



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 —

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO Report semestrale periodo Novembre 2016 - Aprile 2017

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-173

Codice Elaborato:

PA12_09 - C 0 0 0 G E 2 2 7 M O 1 5 O R H 0 0 9 A Scala: ----

F						
E						
D						
C						
B						
A	Maggio 2017	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

1.0	Premessa	1
2.0	Normativa di riferimento	2
3.0	Stazioni indagate.....	3
4.0	Parametri monitorati.....	3
5.0	Metodologie di indagine.....	5
6.0	Risultati analisi speditive e di laboratorio.....	6
7.0	Confronto risultati analisi di laboratorio con le campagne precedenti	25
7.1.	PZM_01M e PZM_01V.....	25
7.2.	PZM_04 M e PZM_04 V.....	37
8.0	Conclusioni.....	48

1.0 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 2016 – aprile 2017.

Le campagne di monitoraggio eseguite nel periodo in esame sono state tre, ovvero la prima eseguita il 24/11/2016, la seconda il 17/12/2016 e l'ultima il 10/01/2017.

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.

2.0 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
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.

3.0 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, al fine di poter confrontare i dati con i valori di bianco rilevati in assenza di lavorazioni.

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 profonde (palificate, gallerie, scavi profondi, etc.).

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_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 indagati nel periodo novembre 2016-aprile 2017

4.0 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	

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
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	
39	Idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (1)	µg/l	Composti organici mirati
40	Idrocarburi aromatici (BTEX)	µg/l	
41	Alifatici clorurati cancerogeni (2)	µg/l	
42	Clorofenoli (3)	µg/l	
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

5.0 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
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 (K ₂ BiI ₄ + BaCl ₂ 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

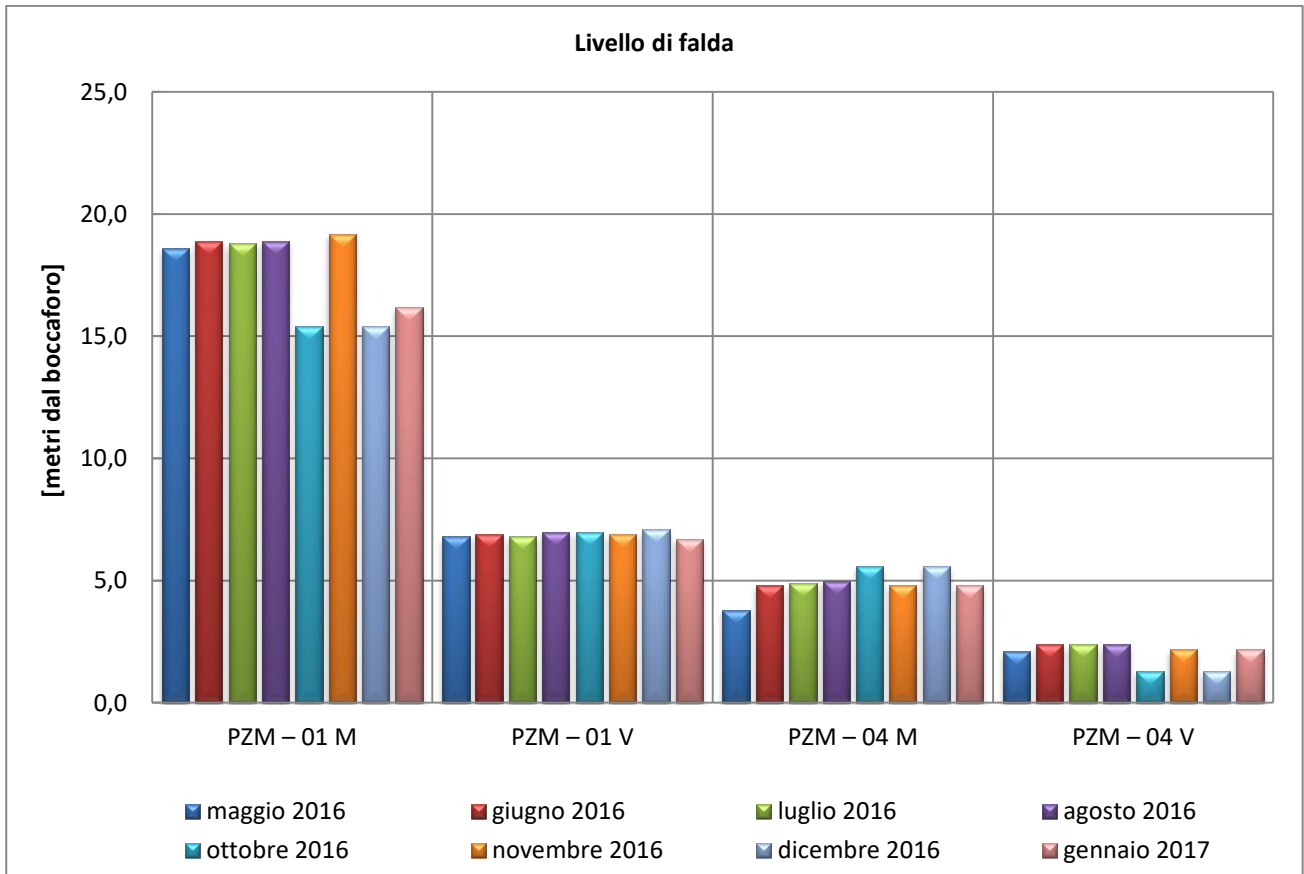
6.0 Risultati analisi speditive e di laboratorio

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_04 M	PZM_04 V
24/11/2016	19.2	6.9	4.8	2.2
08/12/2016	15.4	7.1	5.6	1.3
10/01/2016	16.2	6.7	4.8	2.2

Tabella di dettaglio delle profondità di falda rilevate

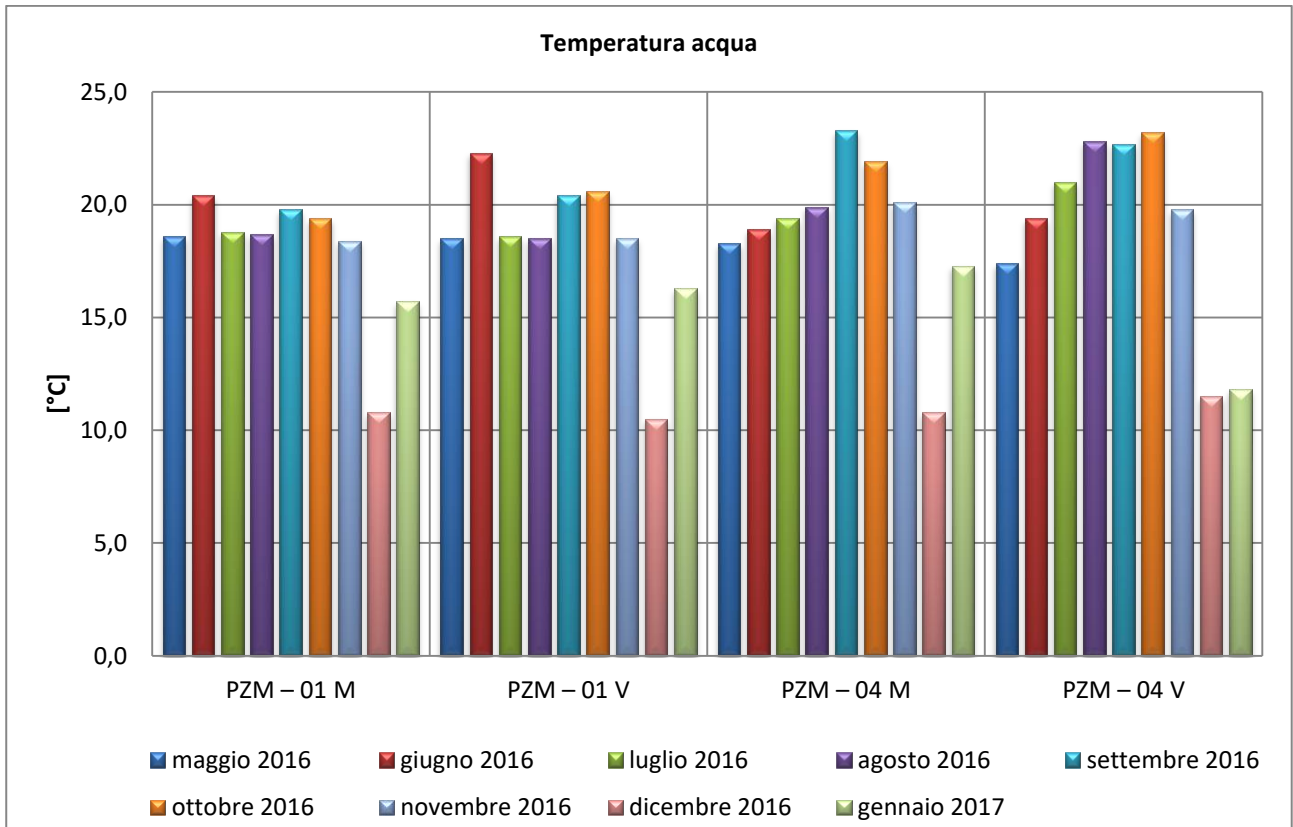


Andamento grafico livelli di profondità della falda

Temperatura acqua [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 04 M	PZM - 04 V
24/11/2016	18.4	18.5	20.1	19.8
08/12/2016	10.8	10.5	10.8	11.5
10/01/2016	15.7	16.3	17.3	11.8

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura acqua

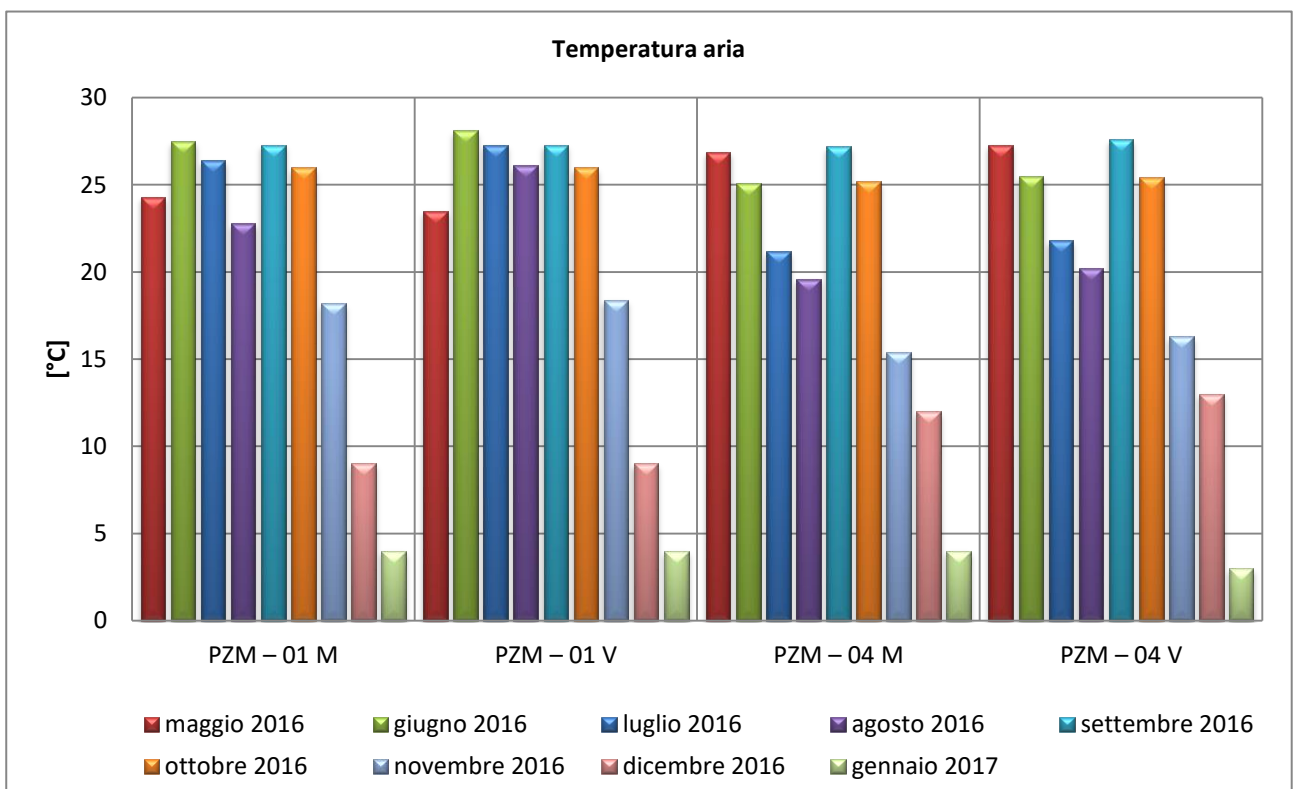


Andamento grafico temperatura dell'acqua

Temperatura aria [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 04 M	PZM - 04 V
24/11/2016	18.2	18.4	15.4	16.3
08/12/2016	9.0	9.0	12.0	13.0
10/01/2016	4.0	4.0	4.0	3.0

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura aria

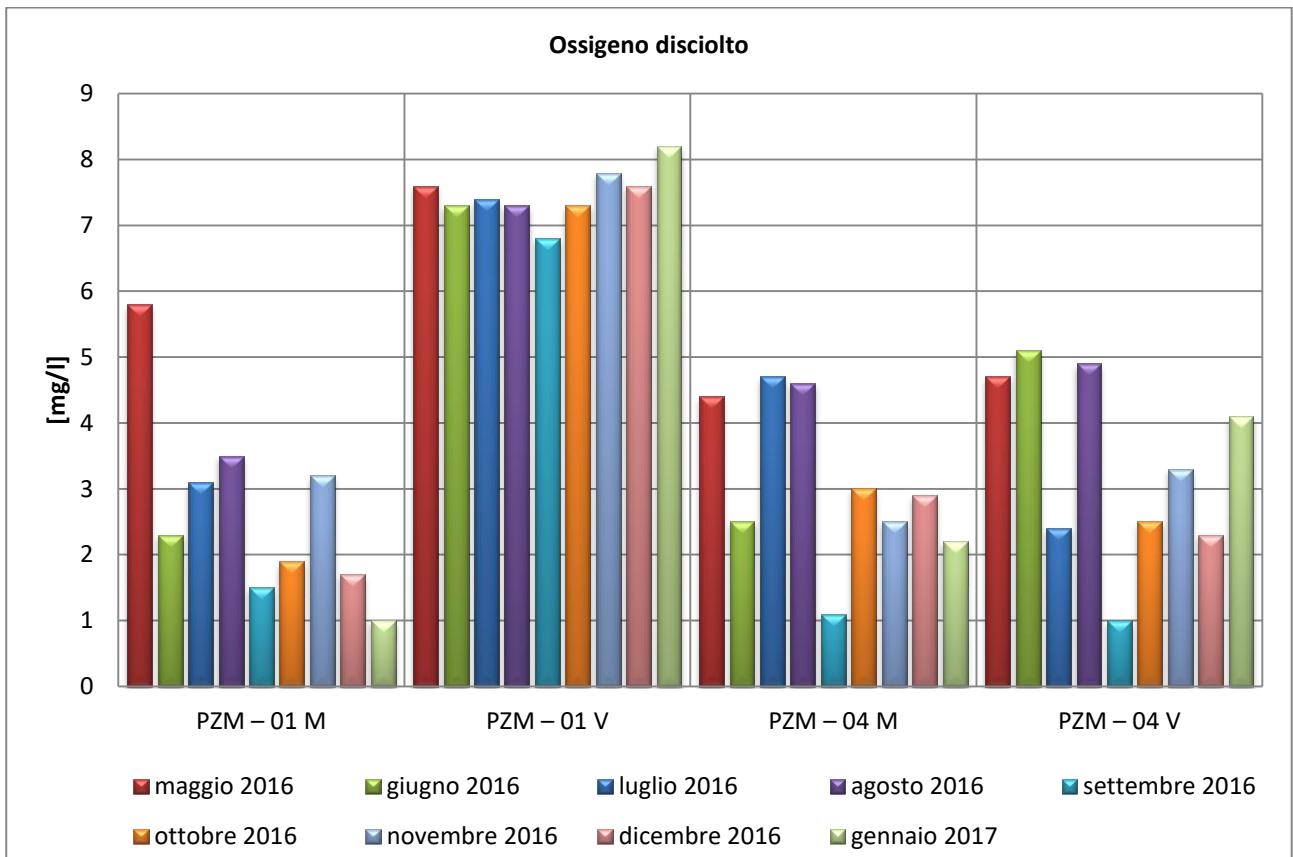


Andamento grafico temperatura dell'aria ambiente

Ossigeno disciolto [mg/l]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 04 M	PZM - 04 V
24/11/2016	3.2	7.8	2.5	3.3
08/12/2016	1.7	7.6	2.9	2.3
10/01/2016	1.0	8.2	2.2	4.1

Tabella di dettaglio dei valori di ossigeno disciolto

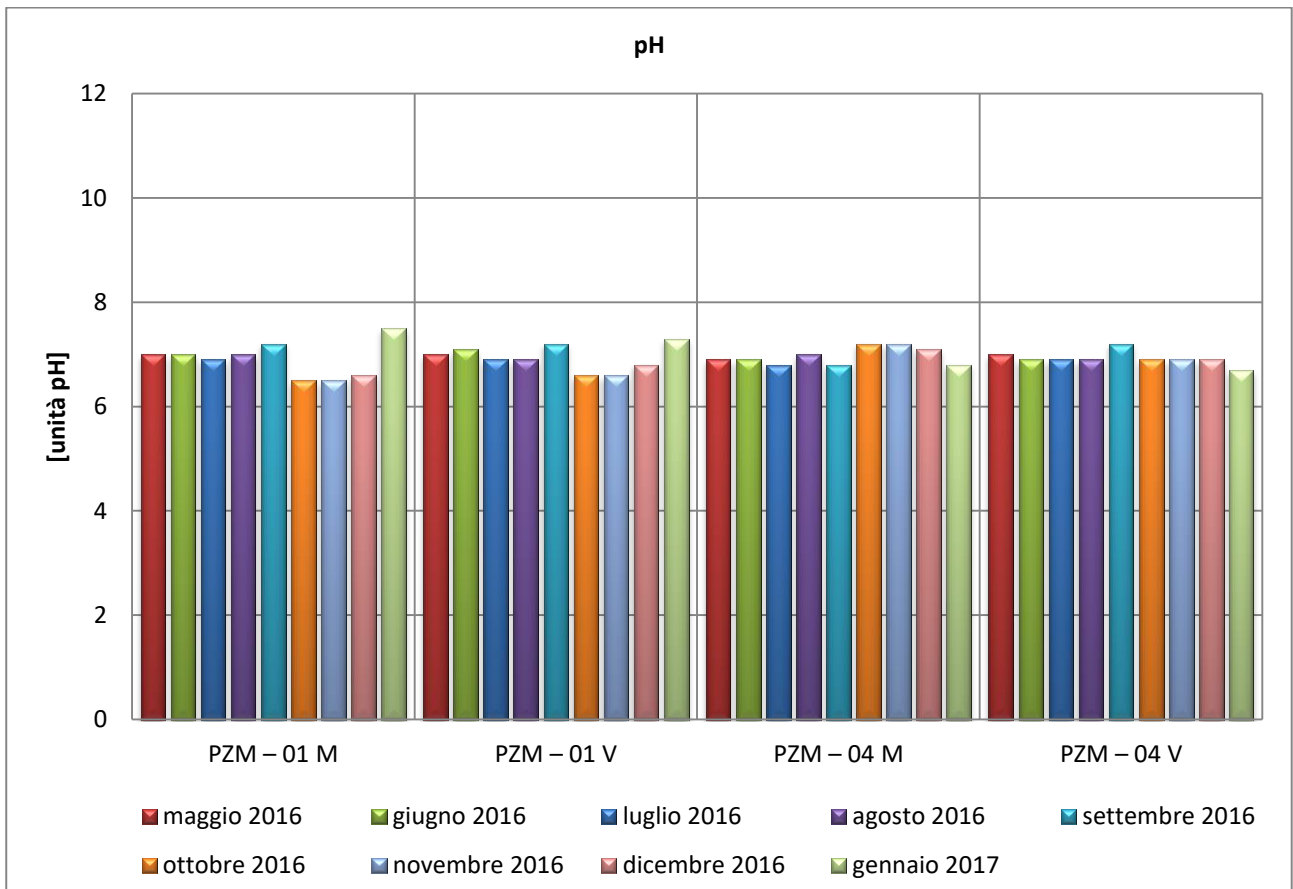


Andamento grafico ossigeno disciolto

pH

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 04 M	PZM - 04 V
24/11/2016	7.3	7.0	6.9	6.9
08/12/2016	6.6	6.8	7.1	6.9
10/01/2016	7.5	7.3	6.8	6.7

Tabella di dettaglio dei valori pH

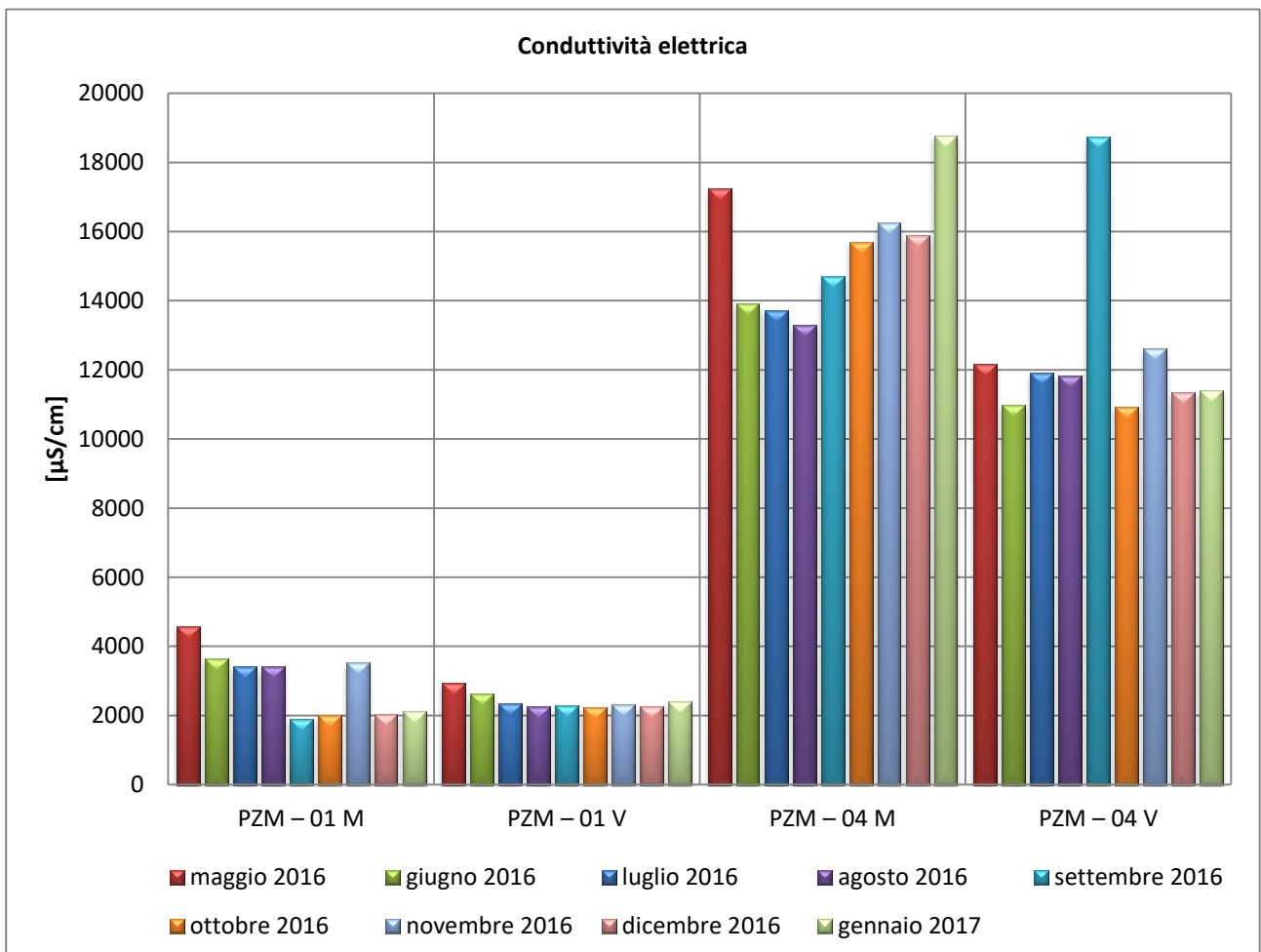


Andamento grafico pH

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

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 04 M	PZM - 04 V
24/11/2016	3520	2320	16250	12610
08/12/2016	2036	2275	15890	11348
10/01/2016	2113	2400	18780	11400

Tabella di dettaglio dei valori di conduttiva elettrica



Andamento grafico conducibilità elettrica

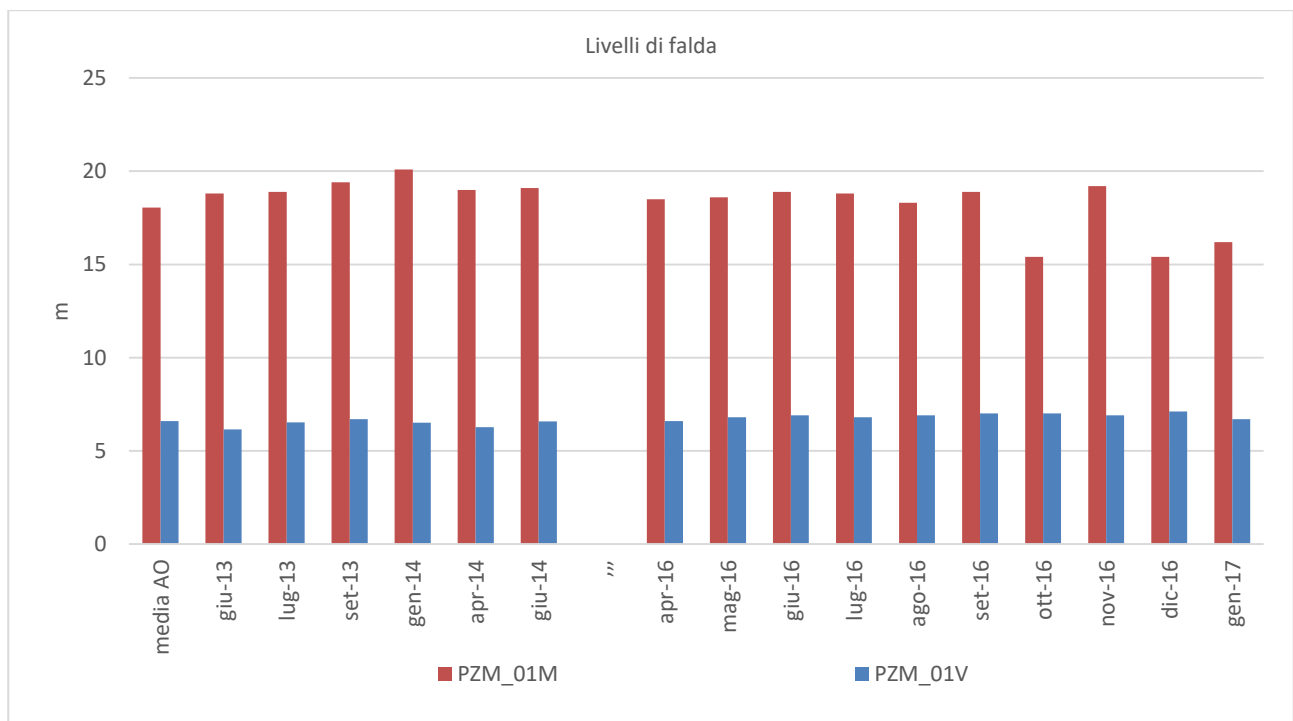
Come si evince dai dati registrati durante le campagne del semestre in esame, si rileva un andamento pressoché costante e confrontabile dei livelli di falda, del pH, della temperatura

dell'acqua e della conducibilità su tutte le campagne esaminate. L'ossigeno disciolto presenta, invece, qualche leggera variazione non significativa tra una campagna e l'altra.

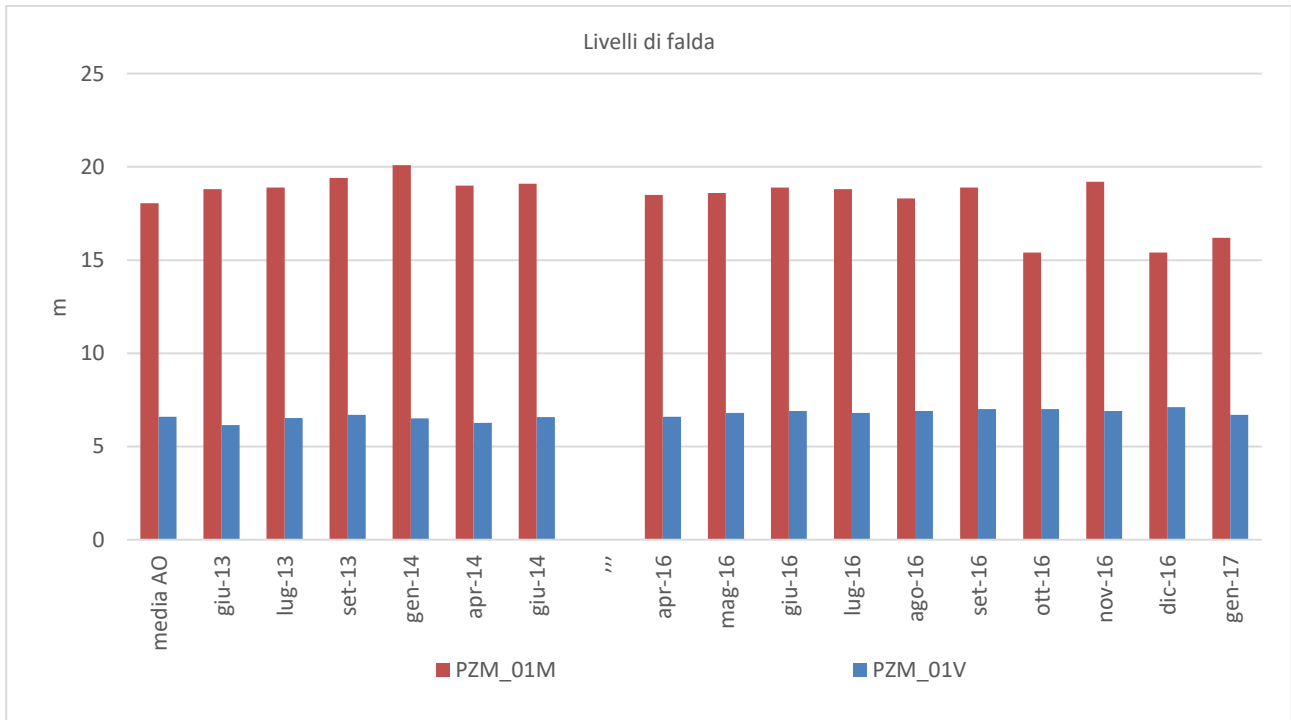
Per quanto concerne i livelli di falda, l'oscillazione che si registra tra le diverse campagne è di pochi centimetri in relazione alla stagionalità della misura e alla presenza di eventuali precipitazioni. L'andamento dei livelli di falda rilevati in fase di Corso d'Opera seguono il medesimo trend delle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

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

Si riportano di seguito i trend dei livelli di falda rilevati in CO e confrontati con il livello medio registrato in assenza di lavorazioni.



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM_01 M e PZM_01V



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM_04M e PZM_04V

Nelle tabelle seguenti si riportano le risultanze delle analisi di laboratorio previste nel PMA; i dati si riferiscono alle campagne eseguite nel semestre novembre 2016–aprile 2017 in concomitanza con le attività di cantiere.

Analisi di laboratorio

PZM_01 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M
PROFONDITA' FALDA	m		19,2	15,4	16,2
TEMPERATURA ARIA	°C		18,2	9	4
TEMPERATURA	°C		18,4	10,8	15,7
TORBIDITA'	NTU		3,8	7,6	7,7
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		3,2	1,7	1
pH	adimens,		7,3	6,6	7,5
CONDUCIBILITA'	µS/cm		3520	2036	2113
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		2275	1670	2295
CLORURI	mg/l		1069	306	398
SOLFATI	mg/l	250	142	543	398
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		< 2	< 2	5,6
AZOTO NITRICO	mg/l		< 2	25,0	3,3

PZM_01 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	0,16	0,39	0,09
CALCIO	mg/l		224	222	242
MAGNESIO	mg/l		75	47	49
POTASSIO	mg/l		20	6,4	12,0
SODIO	mg/l		665	185	224
BICARBONATI	meq/l		6,1	6,5	7,2
DUREZZA	°F		88	75	81
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0,1	0,2	0,2
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05	0,15	0,29
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10	< 10	< 10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
ARSENICO	µg/l	10	5,2	< 2,5	3,8
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	1175	< 20	116
MANGANESE	µg/l	50	206	51	231
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	< 2,5	5,0	3,9
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 5	< 5	< 5
SELENIO	µg/l	10	< 5	< 5	< 5
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10	< 10	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

PZM_01 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	110,00
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		30	90	2000
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		180	420	6000
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		30	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		80	0	900

Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_01-M

PZM_01 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V
PROFONDITA' Falda	m		6,9	7,1	6,7
TEMPERATURA ARIA	°C		18,4	9	4
TEMPERATURA	°C		18,5	10,5	16,3
TORBIDITA'	NTU		2,9	132	23
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		7,8	7,6	8,2
pH	adimens,		7	6,8	7,3
CONDUCIBILITA'	µS/cm		2320	2275	2400
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		1624	2195	2575
CLORURI	mg/l		233	258	251
SOLFATI	mg/l	250	995	911	900
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		< 2	< 2	< 2
AZOTO NITRICO	mg/l		59	50	54
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		401	374	394
MAGNESIO	mg/l		52	59	55
POTASSIO	mg/l		< 4	< 4	< 4
SODIO	mg/l		119	129	130
BICARBONATI	meq/l		6,5	4,9	5,4
DUREZZA	°F		123	118	122
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05	0,20	0,10
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	14,00	< 10	< 10
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.003	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	29,00	< 20	< 20
MANGANESE	µg/l	50	6	1	8
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	< 2,5	< 2,5	< 2,5
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	< 5	< 5	< 5
SELENIO	µg/l	10	8,1	5,7	5,7
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	< 10	< 10	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05

PZM_01 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	< 50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		50	0	60
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		300	0	100
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		60	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		70	20	0

Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_01-V

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
PROFONDITA' Falda	m		4,8	5,6	4,8
TEMPERATURA ARIA	°C		15,4	12	4,0
TEMPERATURA	°C		20,1	10,8	17,3
TORBIDITA'	NTU		4,2	4,7	13
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		2,5	2,9	2,2
pH	adimens,		6,9	7,1	6,8
CONDUCIBILITA'	µS/cm		16250	15890	18780
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		11212	12230	13370
CLORURI	mg/l		5412	6829	6699
SOLFATI	mg/l	250	1231	1387	2344
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		0,69	4,8	< 20
AZOTO NITRICO	mg/l		< 2	< 2	2,5
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		391	342	407
MAGNESIO	mg/l		197	162	169
POTASSIO	mg/l		147	132	146
SODIO	mg/l		3078	4043	4719
BICARBONATI	meq/l		9,0	7,4	8,0
DUREZZA	°F		180	153	173
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		< 0.05	0,44	0,82
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	12,0	< 10	19,00
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	<2,5	<2,5	<2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0,003	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	1226	1102	45
MANGANESE	µg/l	50	546	627	644
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	9	6,7	6,7
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	<5	<5	<5
SELENIO	µg/l	10	<5	<5	<5
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	10	< 10	16
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	<50	<50	<50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		120	0	0
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		450	0	0
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		150	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		90	0	0

Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_04-M

PZM_04 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V
PROFONDITA' FALDA	m		2,2	1,3	2,2
TEMPERATURA ARIA	°C		16,3	13	3,0
TEMPERATURA	°C		19,8	11,5	11,8
TORBIDITA'	NTU		4,6	7,1	6,8
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l		3,3	2,3	4,1
pH	adimens,		6,9	6,9	6,7
CONDUCIBILITA'	µS/cm		12610	11348	11400
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		8827	8610	7255
CLORURI	mg/l		4441	4126	3653
SOLFATI	mg/l	250	1482	1118	2273
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		2,6	4,4	< 20
AZOTO NITRICO	mg/l		< 2	< 10	< 2
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.05
CALCIO	mg/l		376	310	360
MAGNESIO	mg/l		195	192	165
POTASSIO	mg/l		117	101	93
SODIO	mg/l		2646	2469	2670
BICARBONATI	meq/l		9,9	10,8	9,7
DUREZZA	°F		176	158	159
FOSFORO TOTALE	mg/l		<0.1	<0.1	<0.1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0.05	0,27	0,38
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2
ALLUMINIO	µg/l	200	36	< 10	12,00
ANTIMONIO	µg/l	5	<1	<1	1,00
ARSENICO	µg/l	10	<2,5	<2,5	<2,5
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0,003	<0.0025	<0.0025
FERRO	µg/l	200	4396	4173	29
MANGANESE	µg/l	50	697	824	688
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	< 0,03	< 0,03
NICHEL	µg/l	20	3,4	4	14,0
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5
RAME	µg/l	1000	<5	<5	<5
SELENIO	µg/l	10	<5	<5	<5
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5
ZINCO	µg/l	3000	27	11	< 10
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
STIRENE	µg/l	3	< 0,5	< 0,5	< 0,5
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5
XILENE	µg/l		< 0,5	< 0,5	< 0,5

PZM_04 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23
			24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0,05	< 0,05	< 0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0,05	< 0,05	< 0,05
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,005	< 0,005	< 0,005
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
CRISENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0,01	< 0,01	0,01
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0,01	< 0,01	0,01
NAFTALENE	µg/l	15	< 0,01	< 0,01	0,01
PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,01	0,01
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	<50	<50	<50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		0	10	60
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		120	400	100
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		0	0	0
SALMONELLA	presente/assente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		50	100	20

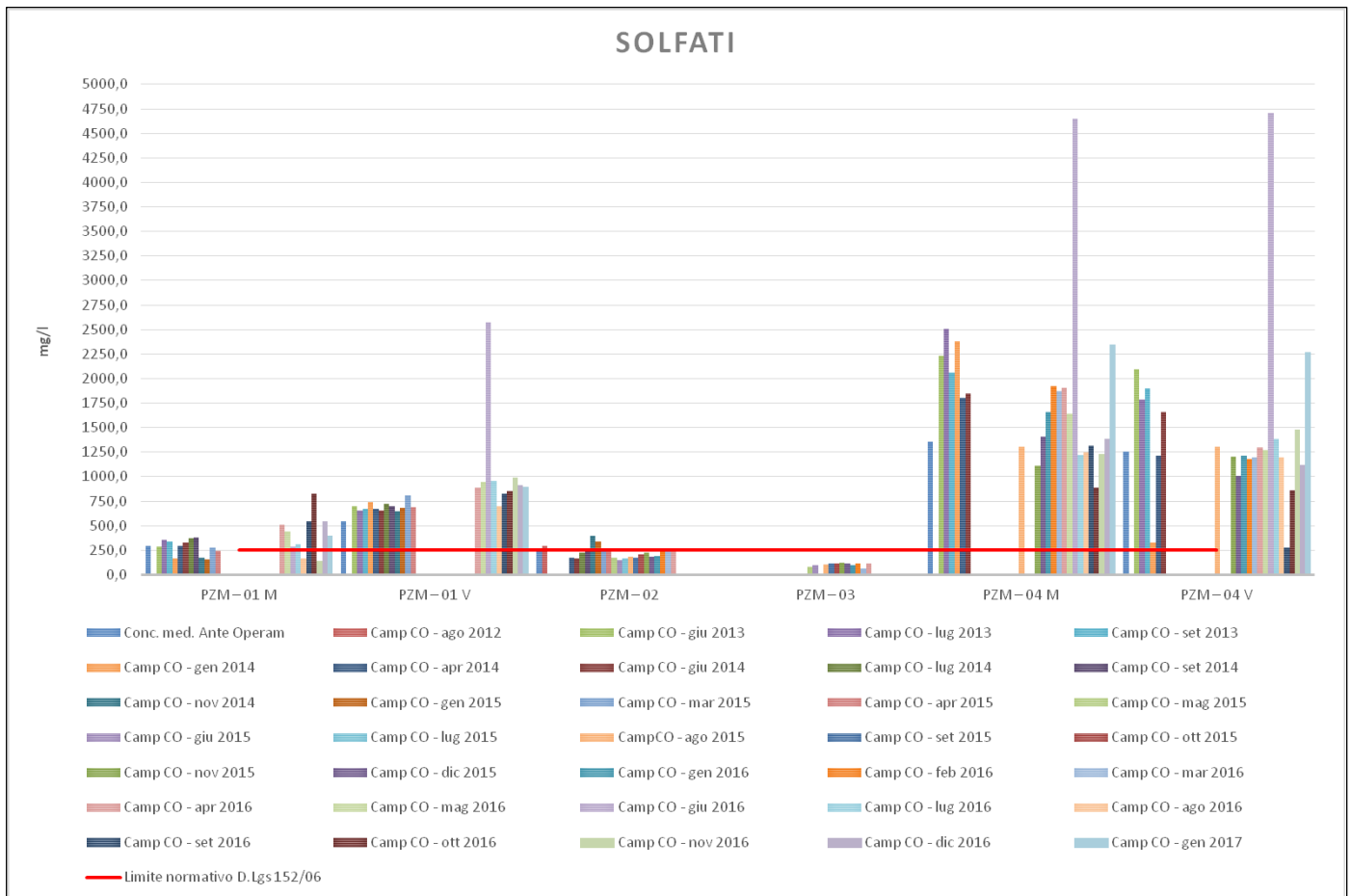
Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_04-V

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. In particolare, sui punti PZM_04 M e PZM_04 V sono state rilevate concentrazioni comprese tra 1118 mg/l (PZM_04 V - campagna di dicembre 2016) e 2344 mg/l (PZM_04 M - campagna di gennaio 2017). 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 evidenza, ma con un tenore di solfati inferiore, si rileva anche nei piezometri PZM_01M e PZM_01V.

A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un grafico comparativo che consente di apprezzare l'andamento dei *solfati* durante tutte le campagne di monitoraggio eseguite. La linea orizzontale rossa indica il limite normativo vigente.

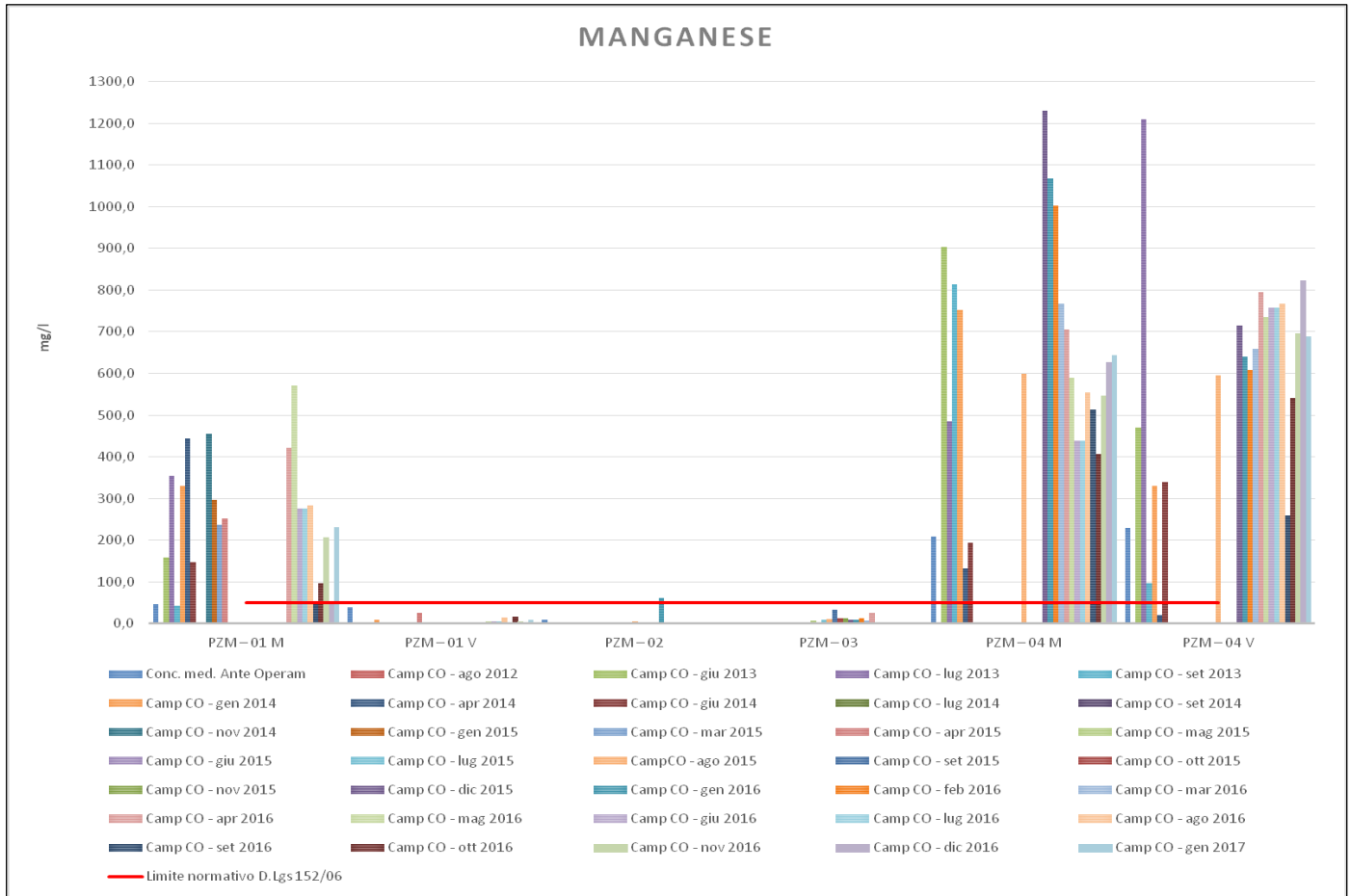


Andamento grafico dei Solfati

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, come per i solfati, anche nelle campagne precedenti e in ante operam. Si segnalano superamenti del manganese anche sul piezometro di monte PZM_01M, con un tenore compreso tra 51 mg/l (campagna di dicembre 2016) e 231 mg/l (campagna di gennaio 2017). Tale circostanza risultava rilevata anche

nelle precedenti campagne in CO e in AO. Sull'altro piezometro monitorato PZM_01V 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 tutti gli altri parametri determinati, non si segnalano superamenti dei limiti tabellari.

7.0 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 rappresentano i valori di riferimento per i parametri rilevati nelle medesime stazioni monitorate per le successive fasi.

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 nelle campagne del semestre in esame, risultano inferiori al bianco di riferimento.

Le concentrazioni di alcuni metalli, come rilevato durante le precedenti campagne di ante e 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 in entrambi i piezometri, come peraltro già evidenziato in Ante Operam, la presenza diffusa di solfati, certamente riconducibile alle caratteristiche litologiche delle rocce nel sottosuolo. Non si segnala contaminazione da idrocarburi.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico eseguite in Corso D'Opera, nelle campagne di monitoraggio eseguite nel semestre in esame non si rilevano particolari evidenze. I valori riscontrati per i coliformi e gli escherichia coli risultano inferiori a quelli registrati in assenza di lavorazioni. La salmonella è risultata assente in entrambe le stazioni di misura.

Alla luce di quanto esposto non si segnalano criticità riconducibili alle attività di cantiere.

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	Camp, 15	Camp, 16	Camp, 17	Camp, 18	Camp, 19	Camp, 20	Camp, 21	Camp, 22	Camp, 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	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	1880	1960	2270	1440	1390	1050	1610	2070	1960	1,44	1590	1820	1850	2590	2015	2380	1335	1371	2275	1670	2295	1240,83
CLORURI	mg/l		non previsto	502	528	818	941	509	368	508	496	760	1200	320	290	514	587	2586	745	938	204	247	1069	306	398	291,97
SOLFATI	mg/l	250	non previsto	283	346	327	156	287	321	363	373	170	150	270	240	501	433	279	307	159	534	816	142	543	398	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	0,61	1,8	<0,5	1,9	0,7	< 10	< 2	< 2	5,6	2,81
AZOTO NITRICO	mg/l		non previsto	28,9	35,5	12,2	< 0,5	17,3	49	68	55	1,7	3,3	9	24	6,7	8,1	4,3	11	4,2	36	57	< 2	25,0	3,3	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	0,50	0,05	0,46	0,16	1,1	<0,05	0,16	0,39	0,09	0,38
CALCIO	mg/l		non previsto	499	443	373	308	365	351	339	567	113	235	167	166	254	261	250	288	216	245	440	224	222	242	309,13
MAGNESIO	mg/l		non previsto	74,1	77,5	75,3	75	66	70	62	73	37	101	48	24	49	51	56	65	68	43	63	75	47	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	7,1	9,5	11	16	< 10	< 20	20	6,4	12,0	61,17
SODIO	mg/l		non previsto	243	283	425	408	267	229	256	309	267	494	201	187	245	261	317	348	434	152	133	665	185	224	132,63
BICARBONATI	meq/l		non previsto	6	6,1	6,1	4,1	6	5,9	6,3	7	6,6	4,8	6,2	5,2	7,4	6,3	5,2	7,2	6,0	5,9	6,8	6,1	6,5	7,2	5,73



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
 periodo nov 16\ apr 17

Pagina 26 di 48

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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	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	
DUREZZA	°F		non previsto	155	142	124	108	118	117	110	172	43,5	100,2	61,5	51,4	84	87	86	100	83	80	137	88	75	81	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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,2	0,1
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	0,06	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	0,15	0,29	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	<0,2	<0,2	<0,2	<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	41,1	< 10	< 10	< 10	11	< 10	< 10	< 10	< 10	< 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	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 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	4,2	9,0	3,9	7,2	< 2,5	< 2,5	5,2	< 2,5	3,8	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	< 0,5	0,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,17
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	< 1	< 1	< 1	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 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	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0
FERRO	µg/l	200	non previsto	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	76,4	177	< 20	66	398	119	277	174	988	24	20	1175	< 20	116	5

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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	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	
MANGANESE	µg/l	50	non previsto	159	355	42,2	330	444	147	1,78	< 0,4	456	297	238	252	423	572	446	277	284	51	98	206	51	231	131
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	0,06	< 0,03	< 0,03	0,18	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 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	6,2	8,1	5	< 2,5	8,9	12,0	< 2,5	5,0	3,9	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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,8
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	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	4,2
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	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,8
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	< 2,5	9,2	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,44
ZINCO	µg/l	3000	non previsto	13,2	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 5,7	< 10	< 10	15,9	11,2	< 10	11	49	13	27	34	40	< 10	< 10	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	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 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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017		
			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	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
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	< 0,5	< 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	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
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	< 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	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ESACLOROBUTADIENE	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	non previsto	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROMETANO	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	< 0,05	< 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	< 0,05	< 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	< 0,05	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	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	
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
PENTACLOROFENOLO	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	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	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
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	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,5
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5



*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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017		
			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	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
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5	
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5	
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	non previsto	< 50	< 50	69	< 50	183	89	< 50	156	< 50	84	< 50	64	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	110,00	161,29
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	12	0	0	0	0	6	310	30	90	2000	2,57	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		non previsto	0	15	18	90	0	0	0	0	150	0	10	240	2100	1600	150	30	0	80	600	180	420	6000	66,14	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	1	230	30	0	0	6,86	
SALMONELLA	presente/assente		non previsto	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml		non previsto	0	4	0	0	0	0	0	0	39	0	0	0	28	0	0	0	0	0	590	80	0	900	5,71	

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM_01M



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
periodo nov 16\ apr 17

Pagina 31 di 48

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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	07/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		non previsto	1290	1370	1600	1460	1410	1370	855	1280	1320	1090	2,08	1300	1935	1905	1345	2020	2095	1705	1463	1624	2195	2575	703,46
CLORURI	mg/l		non previsto	200	182	229	206	197	182	192	197	180	180	240	200	223	216	215	214	325	245	250	233	258	251	85,73
SOLFATI	mg/l	250	non previsto	693	652	665	736	663	652	719	690	640	670	800	680	882	942	2574	953	689	820	848	995	911	900	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	<0,5	<0,5	<0,5	<2	<0,5	<10	<2	<2	<2	0,86
AZOTO NITRICO	mg/l		non previsto	50,1	33	32,3	41	49	33	36	36	35	32	57	39	58	61	60	56	51	63	58	59	50	54	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	<0,05	<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	389	401	451	370	364	437	401	374	394	349,01
MAGNESIO	mg/l		non previsto	55,7	61	50,3	56	61	61	51	56	27	66	40	59	44	46	49	55	53	54	63	52	59	55	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	<4	4,0	3,8	<4	<10	<20	<4	<4	<4	20,28
SODIO	mg/l		non previsto	103	104	121	103	121	104	88	103	56	68	174	141	104	109	114	127	157	119	139	119	129	130	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	5,1	4,0	5,5	4,3	4,8	5,0	6,5	4,9	5,4	5,1
DUREZZA	°F		non previsto	157	145	128	139	137	145	125	187	67,1	106,2	92,2	92,1	105	117	121	136	115	114	136	123	118	122	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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
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	0,08	<0,05	<0,05	<0,05	0,08	<0,05	0,20	0,10	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	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	non	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<3,1	<10	<10	<10	136	<10	<10	<10	<10	23	<10	144,00	14,00	<10	<10	7,94

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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	07/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017		
			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	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M		
			previsto																								
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	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,2	
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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 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	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,16	
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	< 1	< 1	< 1	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 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	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,003	<0,0025	<0,0025	0
FERRO	µg/l	200	non previsto	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	< 20	< 20	249	< 20	< 20	< 20	< 20	41	< 20	159,00	29,00	< 20	< 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	5	5	6	15	3	17	6	1	8	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	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,05	0,07	< 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	< 2,5	2,6	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,8	
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	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 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	7,8	7,9	7,3	9,8	6,1	6,3	8,1	5,7	5,7	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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 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	66	37	12	30	17	23	< 10	< 10	< 10	7,03	



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
 periodo nov 16\ apr 17

Pagina 33 di 48

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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	07/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017		
			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	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 M	PZM-01 M		PZM-01 M
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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 0,5	< 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	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	
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	< 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	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05	
ESACLOROBUTADIENE	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01	
TETRACLOROETILENE	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01	
TETRACLOROMETANO	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	< 0,05	< 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	< 0,05	< 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	< 0,05	< 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	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	07/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017			
			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	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M			
			previsto																									
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	
PENTAFLOROFENOLO	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 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	< 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	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	
BENZO(b)FLUORANTENE	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	< 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		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	< 0,005	< 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)PERILENE	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
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	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,5
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5

*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	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	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	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	07/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 V	PZM-01 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	non previsto	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	261	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	82	< 50	< 50	< 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	90	0	0	0	50	120	50	0	60	800
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	25	208	50	0	0	500	30	20	170	180	3000	9100	3600	140	70	180	250	300	0	100	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		non previsto	0	0	0	0	0	0	0	280	0	0	16	0	0	5	0	0	0	0	110	60	0	0	7,43
SALMONELLA	presente /assente		non previsto	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		non previsto	0	0	0	65	80	0	168	30	3	20	10	3	17	2400	1800	190	220	0	30	70	20	0	7,14

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM_01V

7.2. 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 di Corso D'Opera, comprese anche quelle campagne effettuate nel semestre in esame. Tali evidenze sono certamente riconducibili alle caratteristiche di fondo delle acque sotterranee monitorate. Le concentrazioni di alcuni metalli, come confermato durante le precedenti campagne di ante e corso d'opera, presentano valori inferiori alla soglia strumentale, ad eccezione del ferro che presenta concentrazioni superiori al limite di riferimento in entrambi i piezometri, segnale quest'ultimo che consente di non attribuire alle lavorazioni di cantiere la suddetta contaminazione. Non si evidenzia inquinamento da idrocarburi.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico, non si evidenziano fenomeni particolari in entrambi i piezometri. Anche la salmonella è risultata assente.

Dai risultati acquisiti e dal confronto di quest'ultimi con i valori di bianco, rilevati in assenza di lavorazioni, e con i limiti vigenti, non si evidenziano criticità riconducibili alle attività di cantiere.

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		12200	12500	14200	17500	8800	10800	12200	450	13800	14550	13560	12275	11503	10635	9452	9025	9335	9550	10205	11212	12230	13370	703,46
CLORURI	mg/l		6250	6470	6470	9310	3940	4040	6250	6000	7600	8079	7025	7066	6196	5320	12935	3691	3945	4726	4967	5412	6829	6699	85,73
SOLFATI	mg/l	250	2230	2500	2060	2370	1800	1840	2230	1100	1400	1653	1920	1870	1904	1639	4648	1211	1237	1310	880	1231	1387	2344	538,94
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		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	1,5	<0,5	1,3	<0,5	4,6	< 10	0,69	4,8	< 20	0,86
AZOTO NITRICO	mg/l		6,97	152	2,03	<0,5	20	3,3	6,97	1,9	<0,50	<0,50	3,3	<2	<2	<2	3,4	2	6	5,6	< 10	< 2	< 2	2,5	13,24
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0,05	<0,05	<0,015	0,08	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,015	0,26	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,09
CALCIO	mg/l		730	702	710	899	527	558	730	340	613	497	462	490	433	401	367	347	358	324	315	391	342	407	349,01
MAGNESIO	mg/l		309	296	346	433	231	246	309	173	289	259	201	250	213	201	171	145	159	158	150	197	162	169	39,56
POTASSIO	mg/l		164	171	184	206	145	144	164	84	117	121	157	152	139	141	134	109	115	95	93	147	132	146	20,28
SODIO	mg/l		3210	4120	3920	5020	2960	3340	3210	3700	3420	3653	4598	3778	3531	3413	1504	2508	2631	2919	3819	3078	4043	4719	40,36
BICARBONATI	meq/l		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	9,7	4,5	10,9	9,7	9,9	6,8	9	7,4	8	5,1
DUREZZA	°F		310	297	320	403	227	241	310	156	272	232	200	227	197	184	163	148	156	147	142	180	153	173	103,54
FOSFORO TOTALE	mg/l		<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	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<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	0,09	0,16	<0,05	<0,05	<0,05	0,26	<0,05	0,44	0,82	0,05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<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	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	71,2	< 10	36	66	14	12	< 10	< 10	< 10	257	12	12	< 10	19	7,94
ANTIMONIO	µg/l	5	0,307	0,386	0,406	0,559	< 0,2	< 0,2	0,307	< 1	1,15	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,2



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
periodo nov 16\ apr 17

Pagina 38 di 48

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
ARSENICO	µg/l	10	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,08
BERILLIO	µg/l	4	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	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,16
CADMIO	µg/l	5	< 0,1	< 0,1	0,182	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,11
CROMO TOTALE	µg/l	50	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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,63
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	< 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	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,003	< 0,0025	< 0,0025	0
FERRO	µg/l	200	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	3970	2070	2339	1713	1523	1277	1030	1176	< 20	59	2199	1226	1102	45	20,29
MANGANESE	µg/l	50	904	486	815	752	132	194	904	< 1	1230	1069	1003	768	706	591	504	438	554	513	408	546	627	644	11,55
MERCURIO	µg/l	1	< 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	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,13	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,52
NICHEL	µg/l	20	6,04	22,4	19,1	23,9	7,34	10,4	6,04	24,7	12,2	12	14	6,2	5,6	7,3	12	8	13	14	7	9	6,7	6,7	2,22
PIOMBO	µg/l	10	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,8
RAME	µg/l	1000	< 3,0	< 3,0	9,14	6,92	3,51	3,74	< 3,0	2,7	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,5	< 5	< 5	< 5	< 5	4,89
SELENIO	µg/l	10	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	6,07	7,72	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,76
VANADIO	µg/l		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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,09
ZINCO	µg/l	3000	< 5,7	6,17	7,04	24,2	6,26	6,04	< 5,7	10,4	11	19	16	17	< 10	< 10	62	14	17	41	17	10	< 10	16	7,03
BENZENE	µg/l	1,5	< 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	< 0,5	0,05
ETILBENZENE	µg/l	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	1,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
STIRENE	µg/l	3	< 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	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 normativo	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
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	0,66	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l		< 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	1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 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	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,32	< 0,05	< 0,05	< 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	< 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
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 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	0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 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	0,01
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 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	0,01
TETRACLOROMETANO	µg/l	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROMETANO	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	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	0,01
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	0,01
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	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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 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(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	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 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	< 0,005	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
CRISENE	µg/l	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	< 0,01	0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 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	< 0,005	0,5
FLUORANTENE	µg/l	1	< 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	0,5
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	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	< 0,01	0,5
NAFTALENE	µg/l	15	< 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	0,5
PIRENE	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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	106	114	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	83	< 50	< 50	< 50	< 50	139	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	133,71
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml		0	0	0	29	0	0	0	140	390	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	120	0	0	800
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml		0	0	0	450	0	0	0	550	510	40	0	100	20	900	600	10	10	0	30	450	0	0	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml		0	0	0	0	0	0	0	85	270	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0	7,43
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



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
periodo nov 16\ apr 17

Pagina 41 di 48

*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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-01 M	PZM-01 M	
	assente														e										
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml		0	0	0	0	0	0	0	24	130	1	8	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	7,14

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 16\ apr 17

Pagina 42 di 48

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-01 M	PZM-01 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		10100	13400	10500	1500	5820	8600	6190	4590	6620	6830	5385	5635	6853	7485	5460	7925	8795	11725	7111	8827	8610	7255	10454
CLORURI	mg/l		5700	4830	4620	345	2660	3750	2500	2100	2800	2860	2549	2670	3041	3748	10186	4222	3633	7208	4358	4441	4126	3653	3177,4
SOLFATI	mg/l	250	2090	1780	1890	319	1210	1650	1300	1200	1000	1206	1174	1192	1296	1264	4710	1377	1191	272	851	1482	1118	2273	1250,8
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		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	1,5	<0,5	1,6	<0,5	9,9	< 10	2,6	4,4	< 20	3,4
AZOTO NITRICO	mg/l		5,74	136	0,8	<0,5	15	3,4	2	1,69	< 0,50	<5	3,9	<2	<2	<2	2,7	4,4	< 2	<5	< 10	< 2	< 10	< 2	7,03
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	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	<0,05	<0,05	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,13
CALCIO	mg/l		728	779	551	202	425	562	327	307	420	297	324	306	309	332	338	417	368	237	347	376	310	360	568,4
MAGNESIO	mg/l		318	339	268	44,0	178	248	145	130	146	139	148	143	151	159	159	190	181	132	166	195	192	165	230,41
POTASSIO	mg/l		135	156	133	16,0	84	109	92	80	86	73	80	79	81	89	97	117	114	71	96	117	101	93	539,07
SODIO	mg/l		3340	2910	2920	275	1690	2730	1680	1620	1450	1661	1736	1635	1823	2286	1265	2761	2335	4161	3327	2646	2469	2670	1903,7
BICARBONATI	meq/l		8,7	9,3	9,8	4,60	8,3	8,1	9,8	9	6,9	10	8,5	8,3	9,8	9,4	8,4	10,5	8,1	5,3	7,8	9,9	10,8	9,7	6,36
DUREZZA	°F		313	334	248	68,4	179	243	141,4	130	165	133	143	136	141	150	151	184	168	114	157	176	158	159	236,77
FOSFORO TOTALE	mg/l		<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	8,8	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<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	0,1	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	0,27	0,38	0,17
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<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	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	< 10	18,4	< 10	28	18	10	< 10	< 10	10	44	< 10	11	36	< 10	12,00	4,53
ANTIMONIO	µg/l	5	0,411	0,243	0,253	< 0,2	0,21	0,242	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1,00	0,27



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

Relazione semestrale Acque Sotterranee
 periodo nov 16\ apr 17

Pagina 43 di 48

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-01 M	PZM-01 M	
ARSENICO	µg/l	10	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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,2	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1,16
BERILLIO	µg/l	4	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	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,16
CADMIO	µg/l	5	< 0,1	0,156	0,141	< 0,1	< 0,1	0,12	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,15
CROMO TOTALE	µg/l	50	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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	4,04
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<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	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,003	<0,0025	<0,0025	0
FERRO	µg/l	200	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000	< 20	4010	3491	1911	2812	1867	2872	2992	4350	3952	802	2643	4396	4173	29	5
MANGANESE	µg/l	50	471	1210	97,9	330	21,4	339	595	< 1	715	640	609	659	796	735	769	759	768	260	542	697	824	688	328,63
MERCURIO	µg/l	1	< 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	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,19	0,25	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,52
NICHEL	µg/l	20	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	2,7	4,3	< 2,5	2,7	29	2,6	3,4	4	14,0	6,28
PIOMBO	µg/l	10	< 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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	0,8
RAME	µg/l	1000	< 3,0	< 3,0	9,84	< 3,0	< 3,0	3,37	< 2,5	< 2,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	7,4	< 5	< 5	< 5	3,69
SELENIO	µg/l	10	< 4,8	9,34	8,56	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5,48
VANADIO	µg/l		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	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	6,87
ZINCO	µg/l	3000	< 5,7	6,74	12,3	< 5,7	< 5,7	5,85	29,7	< 10	35,1	< 10	< 10	< 10	< 10	12	26	12	63	50	< 10	27	11	< 10	8,95
BENZENE	µg/l	1,5	< 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	< 0,5	0,05
ETILBENZENE	µg/l	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	< 0,5	0,05
STIRENE	µg/l	3	< 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	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 normativo	Camp. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-01 M	PZM-01 M	
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	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l		< 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	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 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	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 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	< 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	1,5	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 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	< 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
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 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	0,01
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TETRACLOROMETANO	µg/l	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
TRICLOROMETANO	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	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 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

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-01 M	PZM-01 M	
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 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(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	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 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	< 0,005	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
CRISENE	µg/l	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	< 0,01	0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 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	< 0,005	0,5
FLUORANTENE	µg/l	1	< 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	0,5
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	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	0,01	0,5
NAFTALENE	µg/l	15	< 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	0,5
PIRENE	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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	79	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	61	<50	68	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	148,86
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml		0	0	0	55	0	0	0	76	24	4	570	140	0	0	0	0	0	0	60	0	10	60	2428,6
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml		0	0	0	380	0	0	0	3100	70	60	1300	800	80	3100	300	20	0	0	90	120	400	100	3002,9
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml		0	0	0	95	0	0	0	24	10	2	490	90	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0

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. 2	Camp. 3	Camp. 4	Camp. 5	Camp. 6	Camp. 7	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	Camp. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Media AO
			20/06/2013	18/07/2013	19/09/2013	28/01/2014	22/04/2014	05/06/2014	26/08/2015	19/11/2015	18/12/2015	19/01/2016	16/02/2016	23/03/2016	14/04/2016	11/05/2016	16/06/2016	13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	
			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	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-01 M	PZM-01 M	
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	assente
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml		0	0	0	220	13	4	12	20	29	6	15	30	38	40	0	0	0	0	210	50	100	20	7,43

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM_04 V

8.0 Conclusioni

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee del presente report, eseguite in presenza di lavorazioni, sono state svolte nel semestre novembre 2016-aprile 2017, periodo nel quale sono state eseguite tre campagne di monitoraggio per i punti PZM_01M e PZM_01V e per i punti PZM_04 M e PZM_04 V.

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, principalmente nei piezometri 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 nelle campagne di monitoraggio eseguite anche sui piezometri PZM_01M e PZM_01V.

Le indagini a carattere microbiologico registrate per i punti PZM_01M, PZM_01V evidenziano una contaminazione di origine fecale in tutto il semestre monitorato. Tali circostanze rispecchiano, tuttavia, l'andamento di alcune sessioni di misura precedenti, sia dell'ante operam che del corso d'opera. La salmonella è risultata assente su tutte le stazioni di misura.

In ogni caso, la suddetta contaminazione di origine fecale, riscontrata in entrambi i piezometri (sia di monte che 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.