



ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

PA 12/09

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

S.S. N° 640 "DI PORTO EMPEDOCLE"

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

MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA

CONTRAENTE GENERALE



DIREZIONE LAVORI

— ITALCONSULT —

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO Report semestrale periodo Maggio 2015-Ottobre 2015

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-124

Codice Elaborato:

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

Scala:

F						
E						
D						
C						
B						
A	Novembre 2015	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. DOMENICO RENDA

Sommario

1.	Acque sotterranee	2
1.1	Premessa	2
1.2	Normativa di riferimento	2
1.3	Stazioni indagate.....	3
1.4	Parametri monitorati	4
1.5	Metodologie di indagine.....	5
1.6	Risultati analisi speditive e di laboratorio.....	7
1.7	Confronto risultati analisi di laboratorio con le campagne precedenti	28
1.7.1	PZM_02 e PZM_03.....	28
1.7.2	PZM_04 M e PZM_04 V	35
1.7.3	Conclusioni.....	42

1. Acque sotterranee

1.1 Premessa

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

Le campagne di monitoraggio eseguite nel periodo in esame sono state sei, ovvero la campagna n. 14 eseguita il 27/05/2015, la campagna n. 15 eseguita il 15/06/2015, la campagna n. 16 eseguita il 14/07/2015, la campagna n. 17 eseguita il 25/08/2015, la campagna n. 18 eseguita il 24/09/2015 e la campagna n. 19 eseguita il 29/10/2015.

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

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

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

1.2 Normativa di riferimento

Si riporta di seguito la principale normativa di settore.

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

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

1.3 Stazioni indagate

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

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

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

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

Id_punto	Localizzazione	Coordinate (x;y)	Progressiva tracciato	Data di campionamento
PZM_01 M	Contrada Favarella Permeabilità variabile/falda variabile	410043; 4145758	9+026	non campionato per assenza di lavorazioni
PZM_01 V		409897; 4145643	8+825	
PZM-02	Contrada Papazzo Permeabilità elevata/falda superficiale	411651; 4146699	10+472	da maggio a ottobre 15 (frequenza mensile)
PZM-03		411455; 4146570	10+900	
PZM_04 M	Viadotto Salso Permeabilità media/falda superficiale	423407; 4155146	26+700	Agosto 2015
PZM_04 V		423322; 4154831	Ad est del cantiere N5	

Punti di monitoraggio indagato

Si precisa che sui punti PZM_01 M e PZM_01 V, durante il periodo oggetto del presente report, non sono stati effettuati monitoraggi in quanto, in prossimità di quest'ultimi, non erano presenti lavorazioni di cantiere. Per i punti PZM_04 M e PZM_04 V è stata eseguita una sola sessione di misura nel mese di Agosto 2015, unico mese in cui sono state rilevate lavorazioni in corso.

1.4 Parametri monitorati

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

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

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

Elenco degli analiti ricercati

1.5 Metodologie di indagine

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

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

Analisi parametri di laboratorio e dei composti organici mirati		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
Idrocarburi totali	UNI EN ISO 9377-2 2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattenute 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

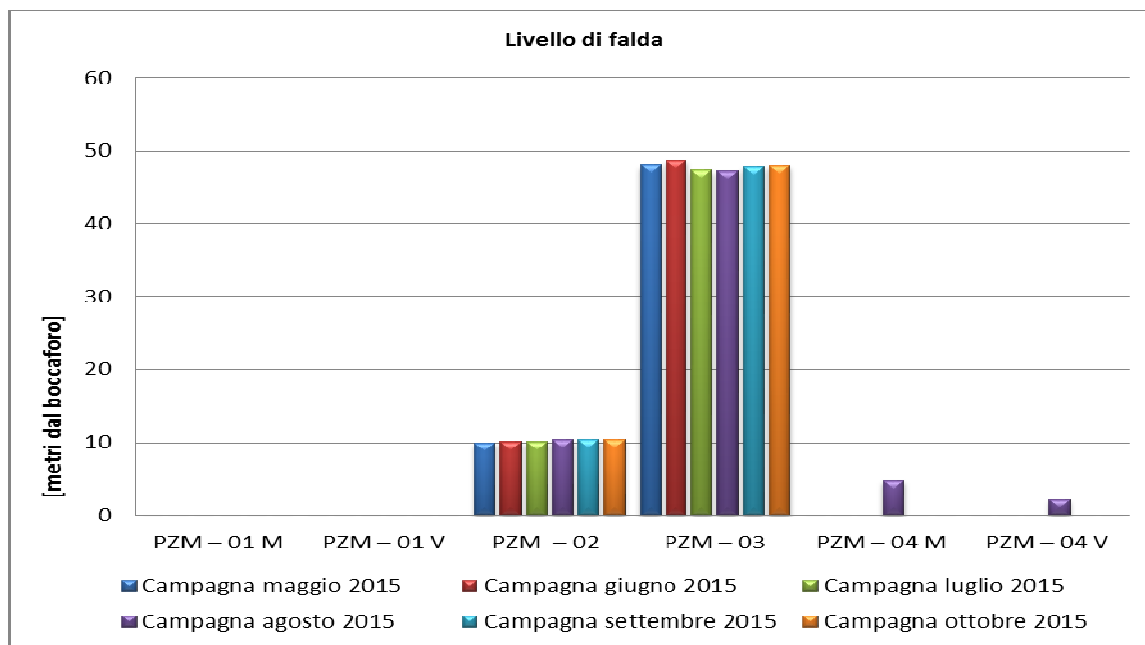
1.6 Risultati analisi speditive e di laboratorio

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

Livello di falda [m]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM_01 M	PZM_01 V	PZM_02	PZM_03	PZM_04 M	PZM_04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	9,97	48	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,1	48,6	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,1	47,4	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,3	47,2	4,75	2,12
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,4	47,8	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,4	47,9	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

Tabella di dettaglio delle profondità di falda rilevate

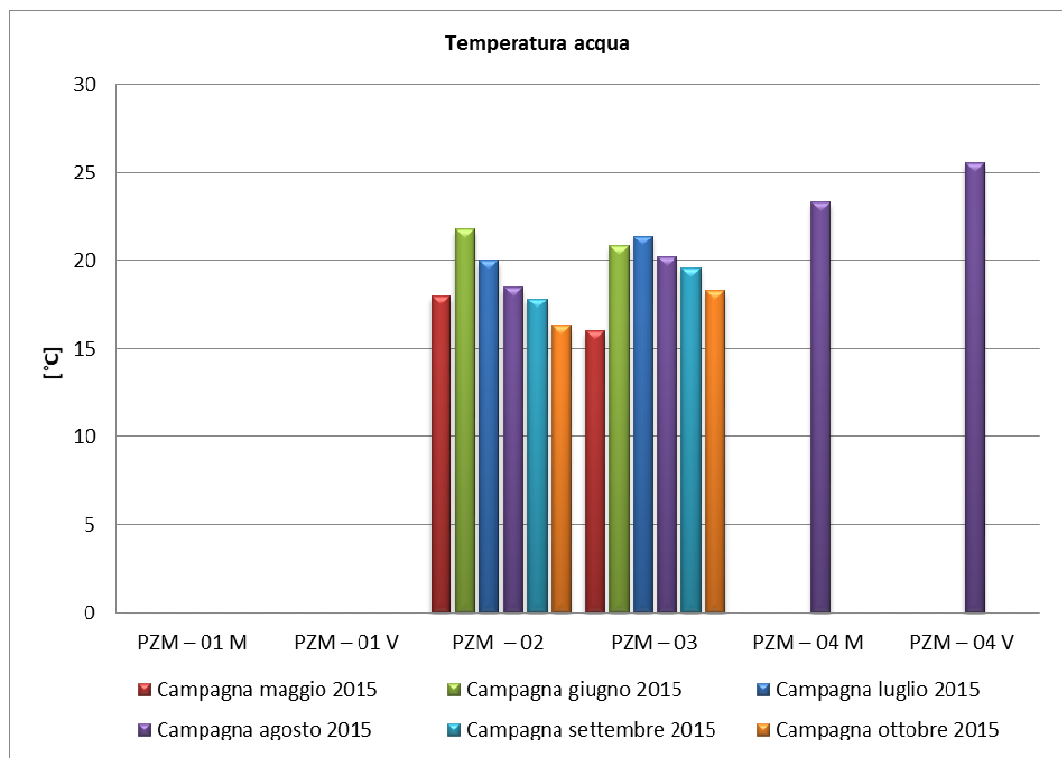


Andamento grafico livelli di profondità della falda

Temperatura acqua [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	18	16	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	21,8	20,8	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	20	21,4	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	18,5	20,2	23,3	25,6
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	17,8	19,6	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	16,3	18,3	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura acqua

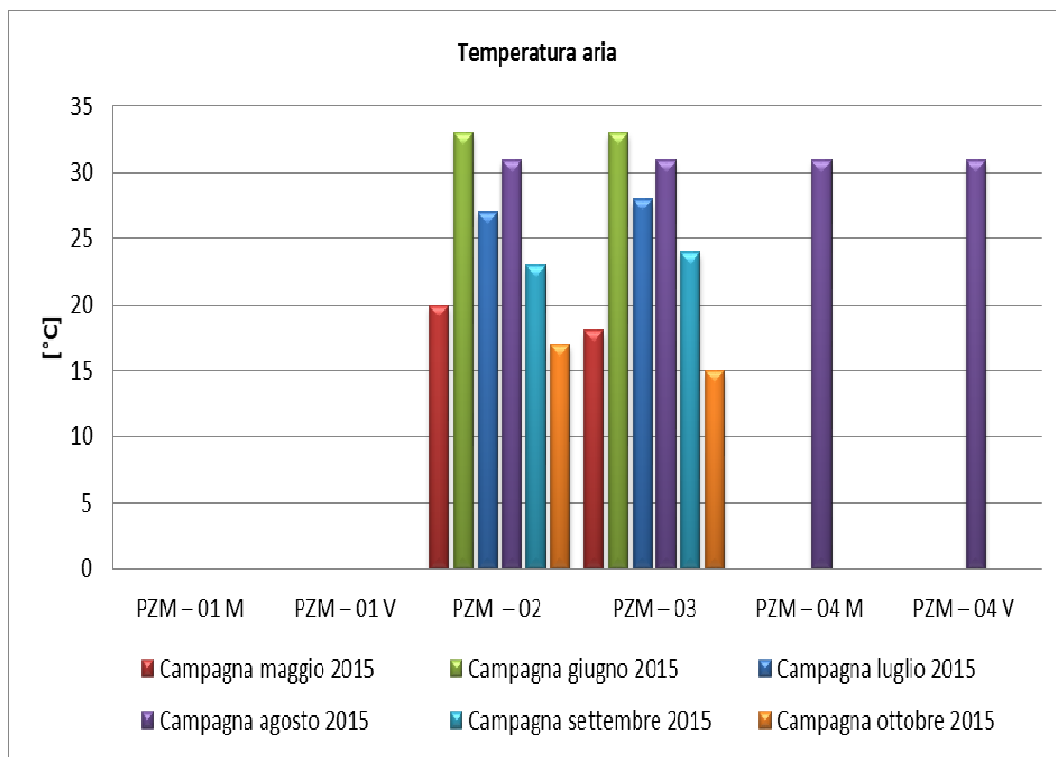


Andamento grafico temperatura dell'acqua

Temperatura aria [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	20	18	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	33	33	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	27	28	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	31	31	31	31
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	23	24	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	17	15	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura aria

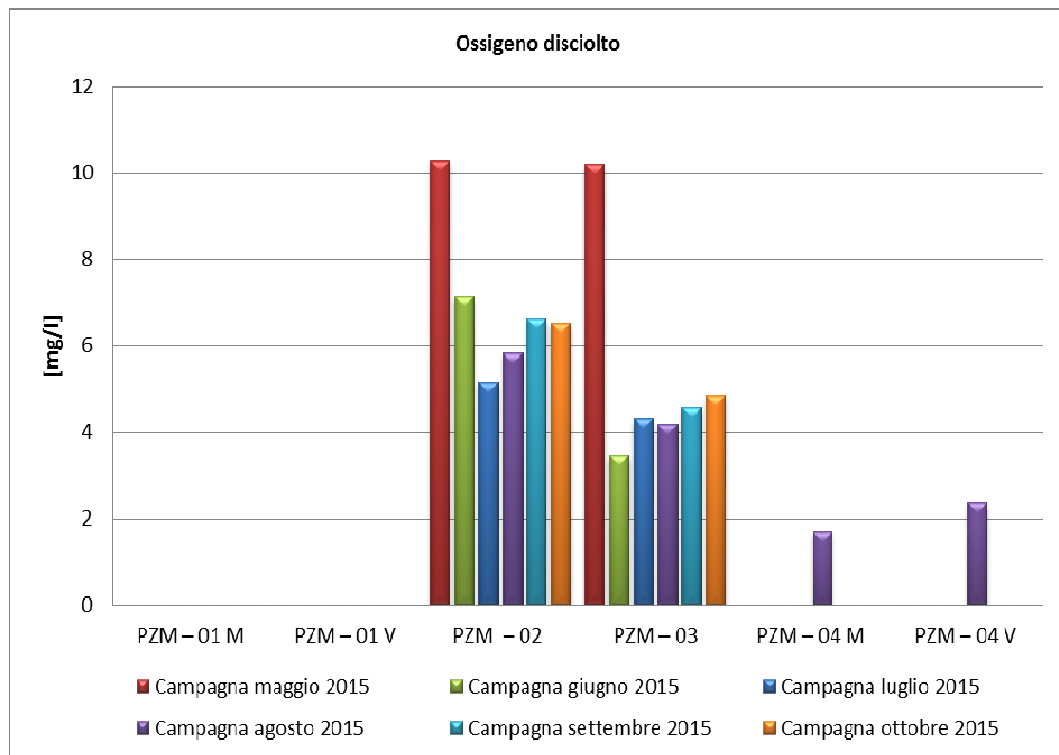


Andamento grafico temperatura dell'aria ambiente

Ossigeno disciolto [mg/l]

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	10,3	10,2	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,13	3,45	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	5,14	4,31	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	5,83	4,19	1,7	2,36
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	6,63	4,57	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	6,53	4,86	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

Tabella di dettaglio dei valori di ossigeno disciolto

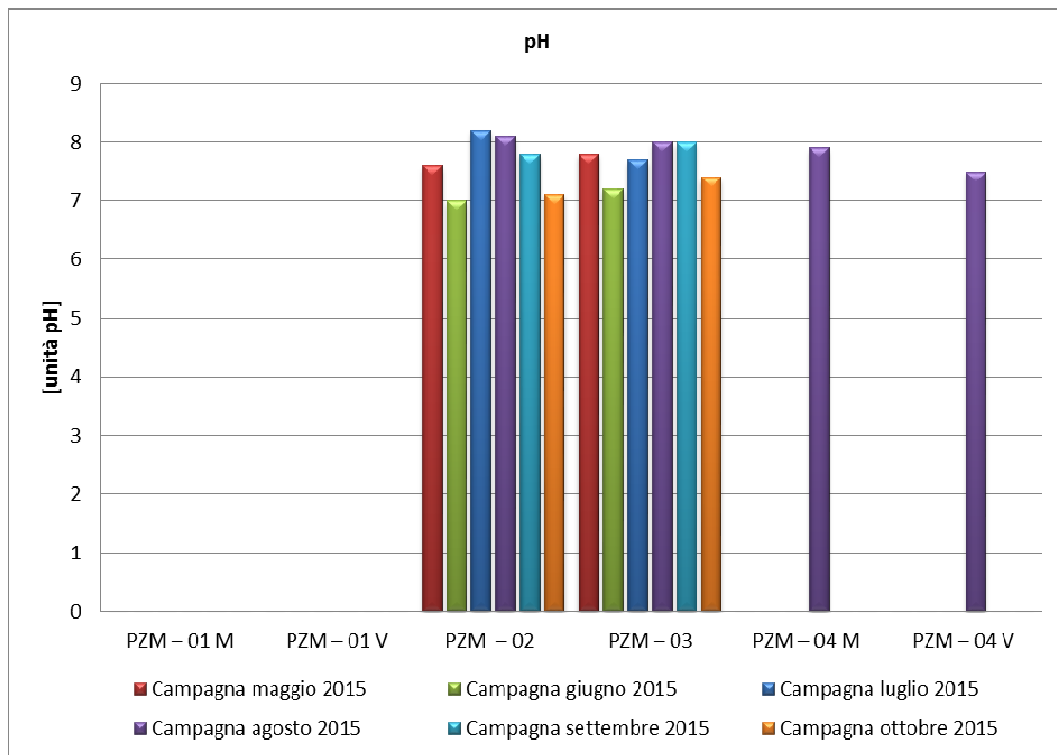


Andamento grafico ossigeno disciolto

pH

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,6	7,8	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7	7,2	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	8,2	7,7	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	8,1	8	7,9	7,5
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,8	8	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	7,1	7,4	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

Tabella di dettaglio dei valori pH

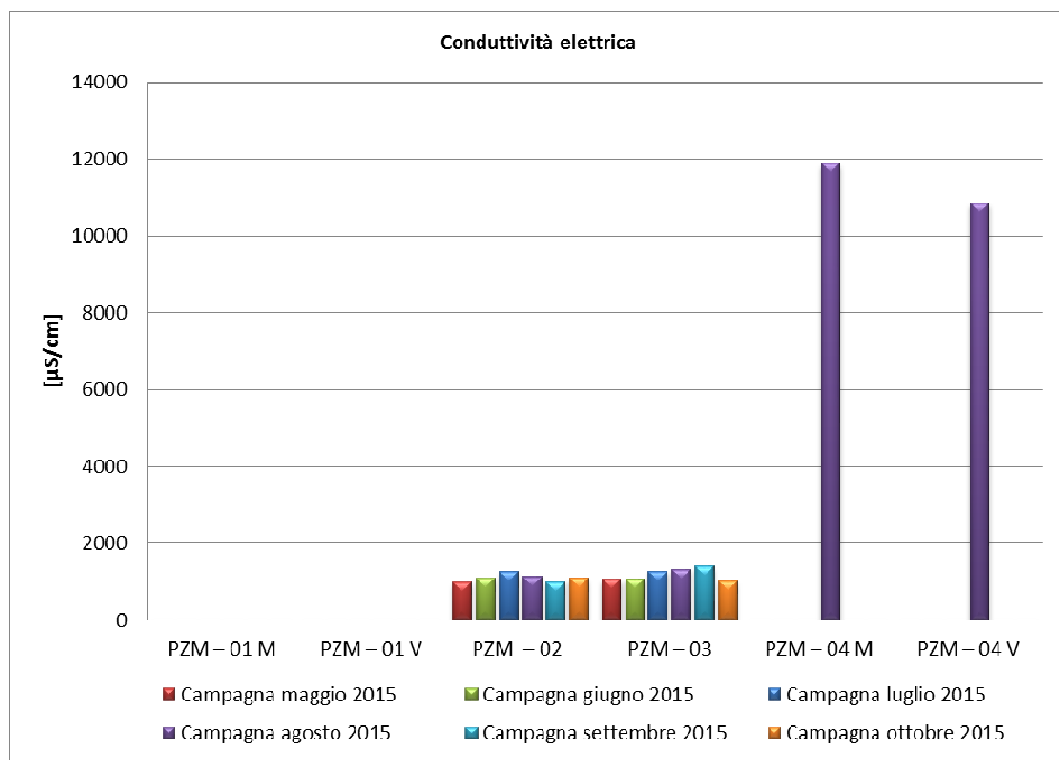


Andamento grafico pH

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

Data di campionamento/ stazioni di misura	PZM - 01 M	PZM - 01 V	PZM - 02	PZM - 03	PZM - 04 M	PZM - 04 V
27/05/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	986	1066	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
15/06/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1092	1079	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
14/07/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1258	1269	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
25/08/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1126	1323	11890	10860
24/09/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1003	1397	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso
29/10/2015	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso	1095	1024	nessuna lavorazione in corso	nessuna lavorazione in corso

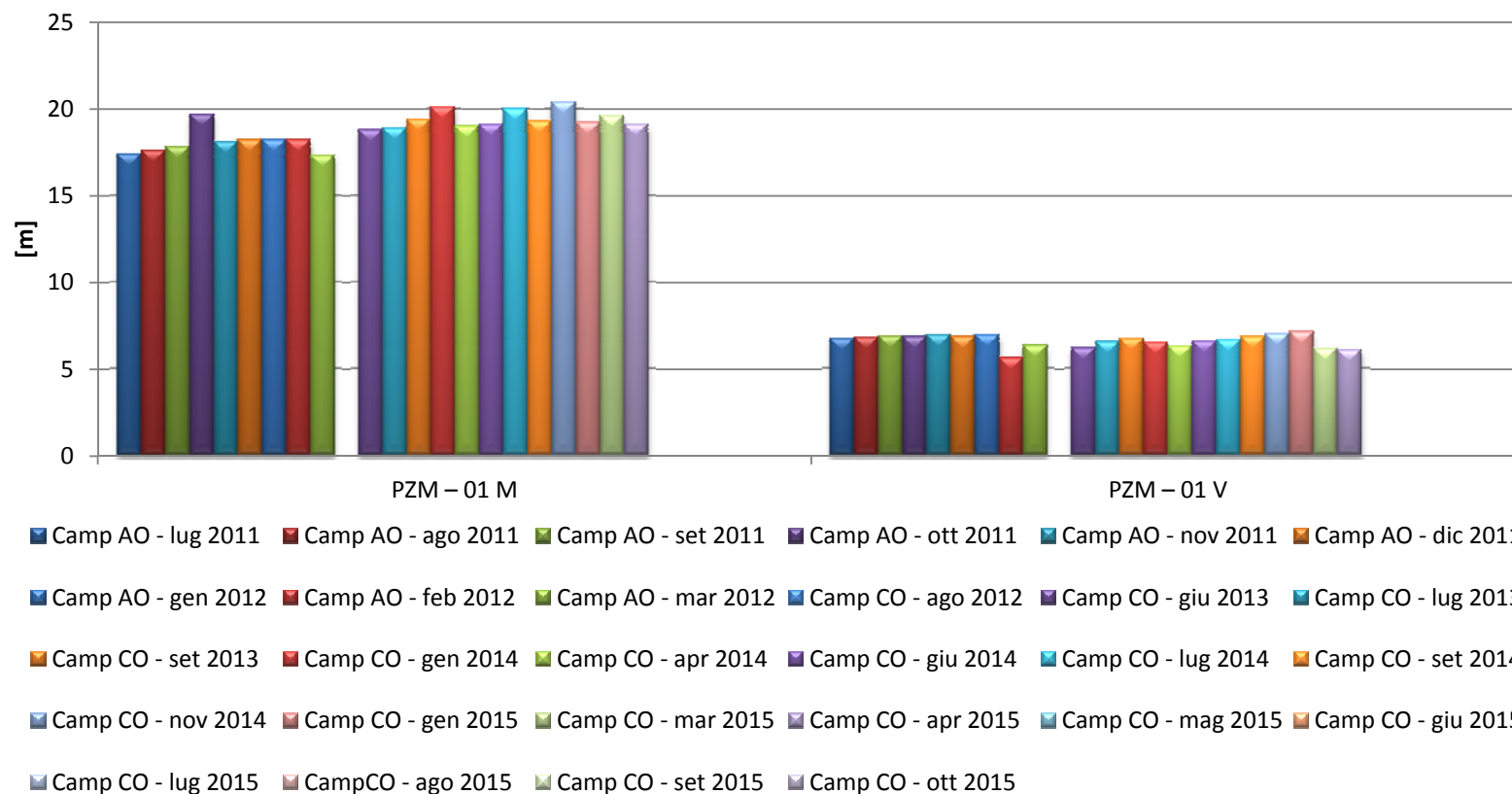
Tabella di dettaglio dei valori di conduttiva elettrica



Andamento grafico conducibilità elettrica

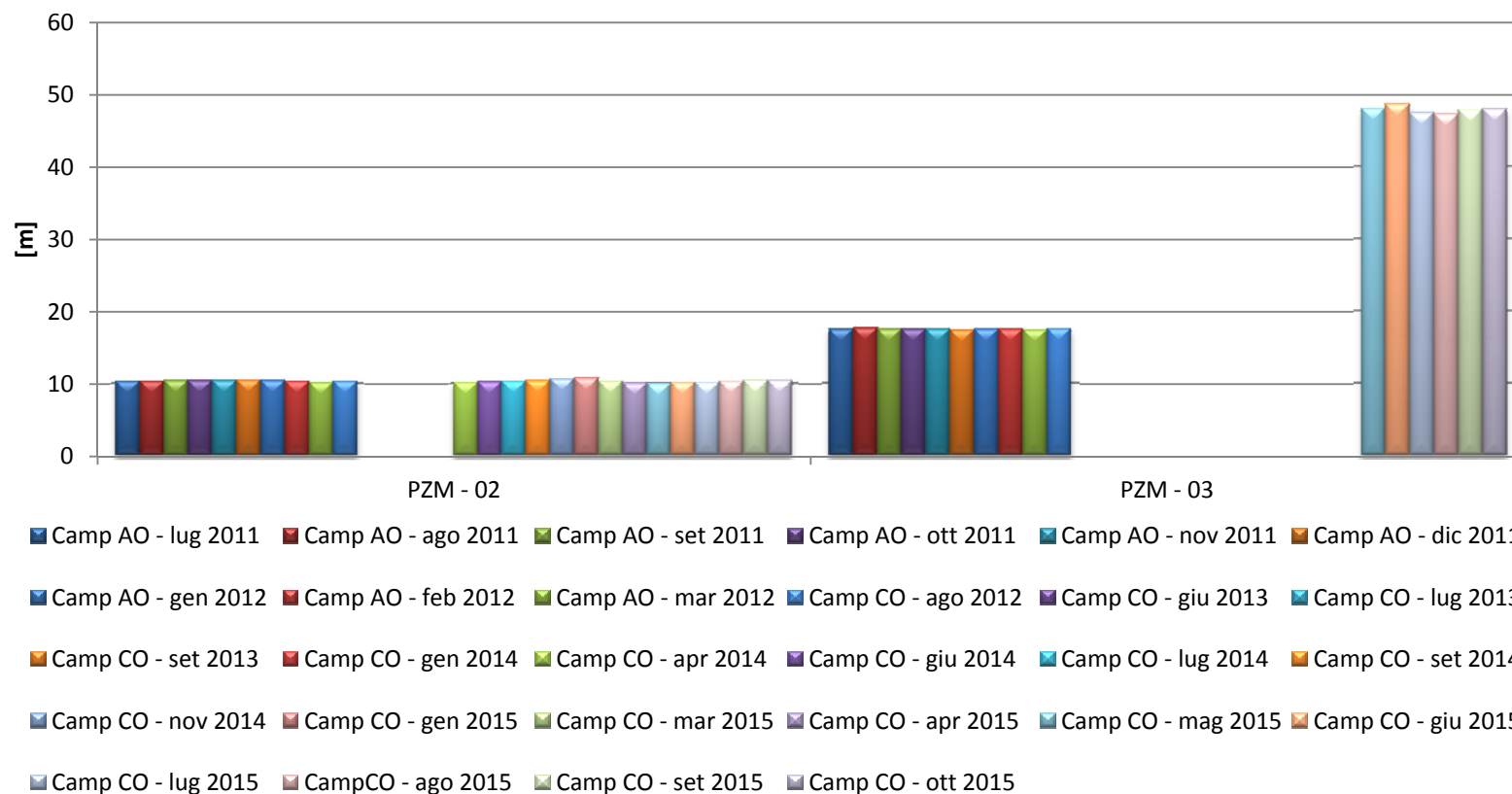
Come si evince dai dati registrati durante le campagne del semestre in esame, si rileva un andamento pressoché costante e confrontabile dei livelli di falda, del pH, della temperatura dell'acqua e della conducibilità su tutte le campagne esaminate. Il range di variazione registrato dell'ossigeno disciolto è risultato alto per i punti PZM_02 e PZM_03, i valori minimi pari 3.45 mg/l rilevati nella campagna di giugno 2015 sono stati registrati nel piezometro PZM_03 mentre i valori massimi pari a 10.3 mg/l sono stati registrati per il punto PZM_02 nella campagna di maggio 2015. Per quanto concerne i livelli di falda, l'oscillazione che si registra tra le diverse campagne è di pochi centimetri in relazione alla stagionalità della misura e alla presenza di eventuali precipitazioni. L'andamento dei livelli di falda rilevati in fase di Corso d'Opera seguono il medesimo trend delle campagne di monitoraggio eseguite in assenza di lavorazioni. Pertanto, dalle indagini speditive effettuate in campo, non si riscontrano particolari interazioni tra la falda e le lavorazioni di superficie.

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



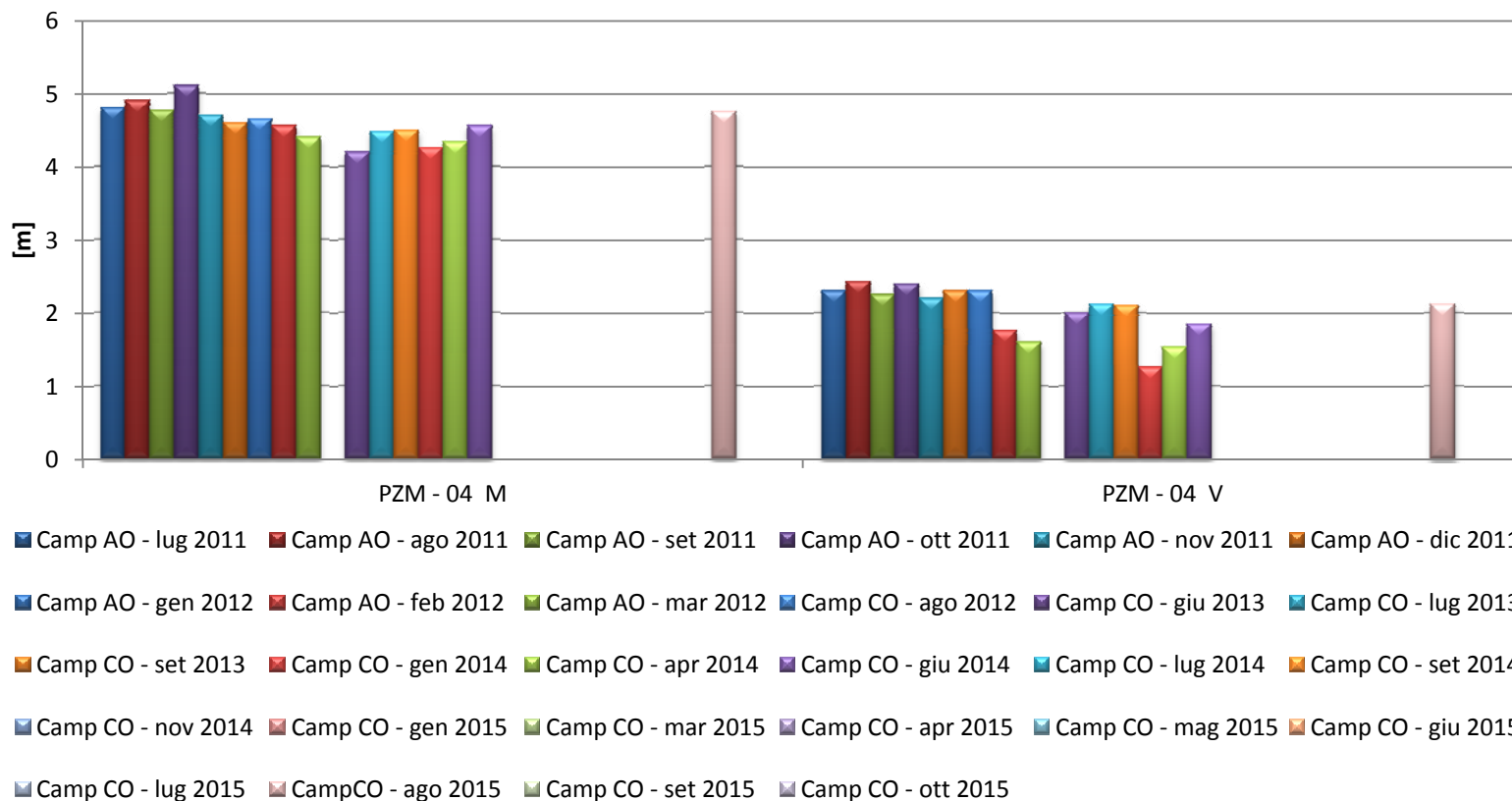
Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM_01 M e PZM_01V

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



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM_02 e PZM_3

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



Trend livello di falda - Campagne AO e CO - Punti PZM_04 M e PZM_04 V

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

Analisi di laboratorio

PZM_02	Unità di misura	maggio_15	giugno_15	luglio_15	agosto_15	settembre_15	ottobre_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
PROFONDITA' FALDA	m	9,97	10,1	10,1	10,3	10,4	10,4	
TEMPERATURA ARIA	°C	20	33	27	31,0	23	17	
TEMPERATURA	°C	18	21,8	20	18,5	17,8	16,3	
TORBIDITA'	NTU	2,18	<0.40	<0.4	8,65	25,1	20,1	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,3	7,13	5,14	5,83	6,63	6,53	
pH	adimens.	7,6	7	8,2	8,1	7,8	7,1	
CONDUCIBILITA'	µS/cm	986	1092	1258	1126	1003	1095	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	670	608	638	631	840	400	
CLORURI	mg/l	73	64	67	57	48	60	
SOLFATI	mg/l	170	140	160	180	170	200	250
AZOTO AMMONIACALE (NH ₄)	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
AZOTO NITRICO	mg/l	16,8	62	66	68,0	46	48	
AZOTO NITROSO	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	0,874	<0.05	<0.05	0,5
CALCIO	mg/l	227	231	186	198	168	164	
MAGNESIO	mg/l	33,8	20	14	14,0	12	11	
POTASSIO	mg/l	35,5	32	35	28,0	30	31	
SODIO	mg/l	59,3	82	59	58,0	57	56	
BICARBONATI	meq/l	5	4,3	5,5	5,2	4,5	4,9	
DUREZZA	°F	70,8	65,9	52,2	55,3	46,9	45,4	
FOSFORO TOTALE	mg/l	< 0,1	<0.1	<0.1	0,538	<0.1	<0.1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	0,515	<0.2	<0.2	
ALLUMINIO	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	<10	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	< 1	5
ARSENICO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2.5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2.5	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0,0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0,0025	< 0,0025	0,005
FERRO	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	<20	< 20	200
MANGANESE	µg/l	< 1	1,48	2,07	5,1	3,23	1,86	50
MERCURIO	µg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	<0.03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	6,59	4,93	7,06	5,35	4,58	5,02	20
PIOMBO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2.5	< 2,5	10
RAME	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2.5	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	<5	< 5	10
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2.5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	< 10	< 10	< 10	42,7	<10	< 10	3000
BENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	3

PZM_02	Unità di misura	maggio_15	giugno_15	luglio_15	agosto_15	settembre_15	ottobre_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
TOLUENE	µg/l	< 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	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	<0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	<50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	0	55	0	0	7	1800	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	78	210	100	0	68	3000	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0	23	0	0	1	1300	
SALMONELLA	presente/assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	7	3700	46	91	3	900	

Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_02

PZM_03	Unità di misura	maggio_15	giugno_15	luglio_15	agosto_15	settembre_15	ottobre_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
PROFONDITA' FALDA	m	48	48,6	47,4	47,2	47,8	47,9	
TEMPERATURA ARIA	°C	18	33	28	31,0	24	15	
TEMPERATURA	°C	16	20,8	21,4	20,2	19,6	18,3	
TORBIDITA'	NTU	2,33	1,7	35,6	35,4	178	28,3	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,2	3,45	4,31	4,19	4,57	4,86	
pH	adimens.	7,8	7,2	7,7	8,0	8	7,4	
CONDUCIBILITA'	µS/cm	1066	1079	1269	1323	1397	1024	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	640	701	729	767	1160	480	
CLORURI	mg/l	160	160	17	180	200	160	
SOLFATI	mg/l	77	91	10	99	110	110	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0,5	<0.5	
AZOTO NITRICO	mg/l	3,8	3,4	26	28,0	10	7,4	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,26	0,49	<0.05	<0.05	<0,05	<0.05	0,5
CALCIO	mg/l	132	125	62	107	63	69	
MAGNESIO	mg/l	35,4	39	8	25,0	29	24	
POTASSIO	mg/l	14,1	16	13	17,0	16	15	
SODIO	mg/l	159	230	6,8	199	211	180	
BICARBONATI	meq/l	6,1	<0.1	6,3	6,00	6	4,3	
DUREZZA	°F	47,6	47,2	22,9	37,0	27,7	27,1	
FOSFORO TOTALE	mg/l	< 0,1	0,51	<0.1	0,1	<0,1	< 0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0,05	<0.05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	0,34	<0,2	<0.2	
ALLUMINIO	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	39,6	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	< 1	1,39	< 1	< 1	1,07	< 1	5
ARSENICO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0,0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0,0025	< 0,0025	0,005
FERRO	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	38,6	< 20	200
MANGANESE	µg/l	6,55	< 1	9,36	11,6	33,2	12,3	50
MERCURIO	µg/l	0,123	< 0,03	0,491	0,046	<0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	< 2,5	6,44	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	20
PIOMBO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	<5	< 5	10
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	< 10	< 10	18,1	22,9	49,4	< 10	3000
BENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	< 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	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	<0,05	< 0,05	0,15

PZM_03	Unità di misura	maggio_15	giugno_15	luglio_15	agosto_15	settembre_15	ottobre_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTAFLUOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	< 50	79	63	171	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	0	510	6	0	60	3200	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	140	720	13	0	1200	7500	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0	300	2	0	27	1700	
SALMONELLA	presente/assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	12	7500	26	32	49	6700	

Sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio relativi al punto PZM_03

PZM_04 M	Unità di misura	agosto_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
PROFONDITA' FALDA	m	4,75	
TEMPERATURA ARIA	°C	31	
TEMPERATURA	°C	23,3	
TORBIDITA'	NTU	335	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	1,7	
pH	adimens.	7,9	
CONDUCIBILITA'	µS/cm	11890	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	6540	
CLORURI	mg/l	290	
SOLFATI	mg/l	1300	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	<0.5	
AZOTO NITRICO	mg/l	19	
AZOTO NITROSO	mg/l	<0.05	0,5
CALCIO	mg/l	348	
MAGNESIO	mg/l	135	
POTASSIO	mg/l	93	
SODIO	mg/l	217	
BICARBONATI	meq/l	9	
DUREZZA	°F	142,6	
FOSFORO TOTALE	mg/l	<0.1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	<0.05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,361	
ALLUMINIO	µg/l	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	< 1	5
ARSENICO	µg/l	2,66	10
BERILLIO	µg/l	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	<0.0025	0,005
FERRO	µg/l	815	200
MANGANESE	µg/l	599	50
MERCURIO	µg/l	0,037	1
NICHEL	µg/l	12,5	20
PIOMBO	µg/l	< 2,5	10
RAME	µg/l	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	< 5	10
VANADIO	µg/l	< 2,5	
ZINCO	µg/l	64,9	3000
BENZENE	µg/l	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	180

PZM_04 M	Unità di misura	agosto_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
TETRACLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,01
PENTAFLUOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,005	
CRISENE	µg/l	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n- esano)	µg/l	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	0	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0	
SALMONELLA	presente/assente	assente	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	340	

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

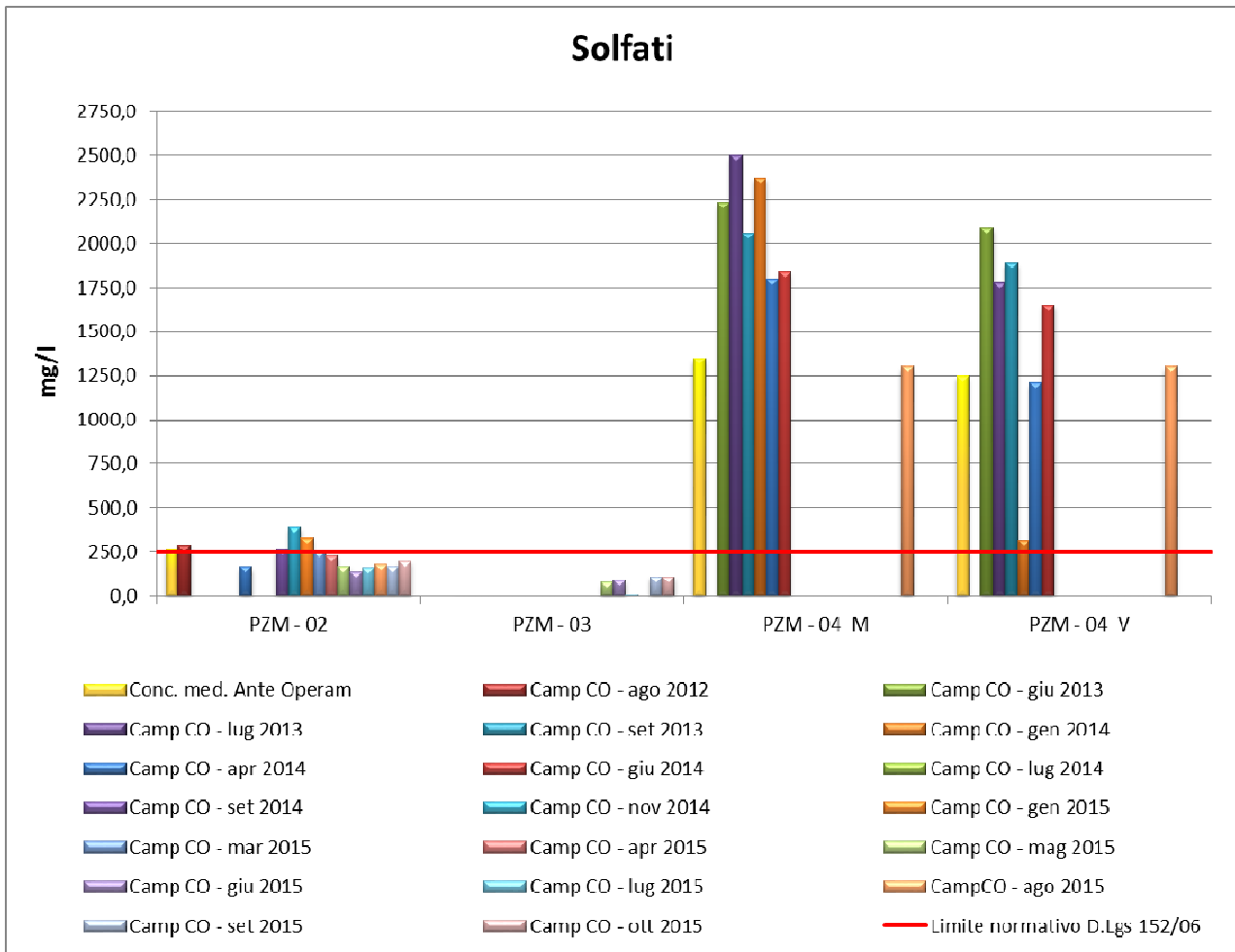
PZM_04 V	Unità di misura	agosto_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
PROFONDITA' FALDA	m	2,12	
TEMPERATURA ARIA	°C	31	
TEMPERATURA	°C	25,6	
TORBIDITA'	NTU	79	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	2,36	
pH	adimens.	7,5	
CONDUCIBILITA'	µS/cm	10860	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	6190	
CLORURI	mg/l	2500	
SOLFATI	mg/l	1300	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	1,75	
AZOTO NITRICO	mg/l	2	
AZOTO NITROSO	mg/l	<0.05	0,5
CALCIO	mg/l	327	
MAGNESIO	mg/l	145	
POTASSIO	mg/l	92	
SODIO	mg/l	1680	
BICARBONATI	meq/l	9,8	
DUREZZA	°F	141,4	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	<0.05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,471	
ALLUMINIO	µg/l	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	< 1	5
ARSENICO	µg/l	3,61	10
BERILLIO	µg/l	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	<0.0025	0,005
FERRO	µg/l	1000	200
MANGANESE	µg/l	595	50
MERCURIO	µg/l	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	5,47	20
PIOMBO	µg/l	< 2,5	10
RAME	µg/l	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	< 5	10
VANADIO	µg/l	< 2,5	
ZINCO	µg/l	29,7	3000
BENZENE	µg/l	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	180

PZM_04 V	Unità di misura	agosto_15	Limite normativo (Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs.152/06)
TETRACLOROMETANO	µg/l	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,005	
CRISENE	µg/l	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	0	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	0	
SALMONELLA	presente/assente	assente	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	12	

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

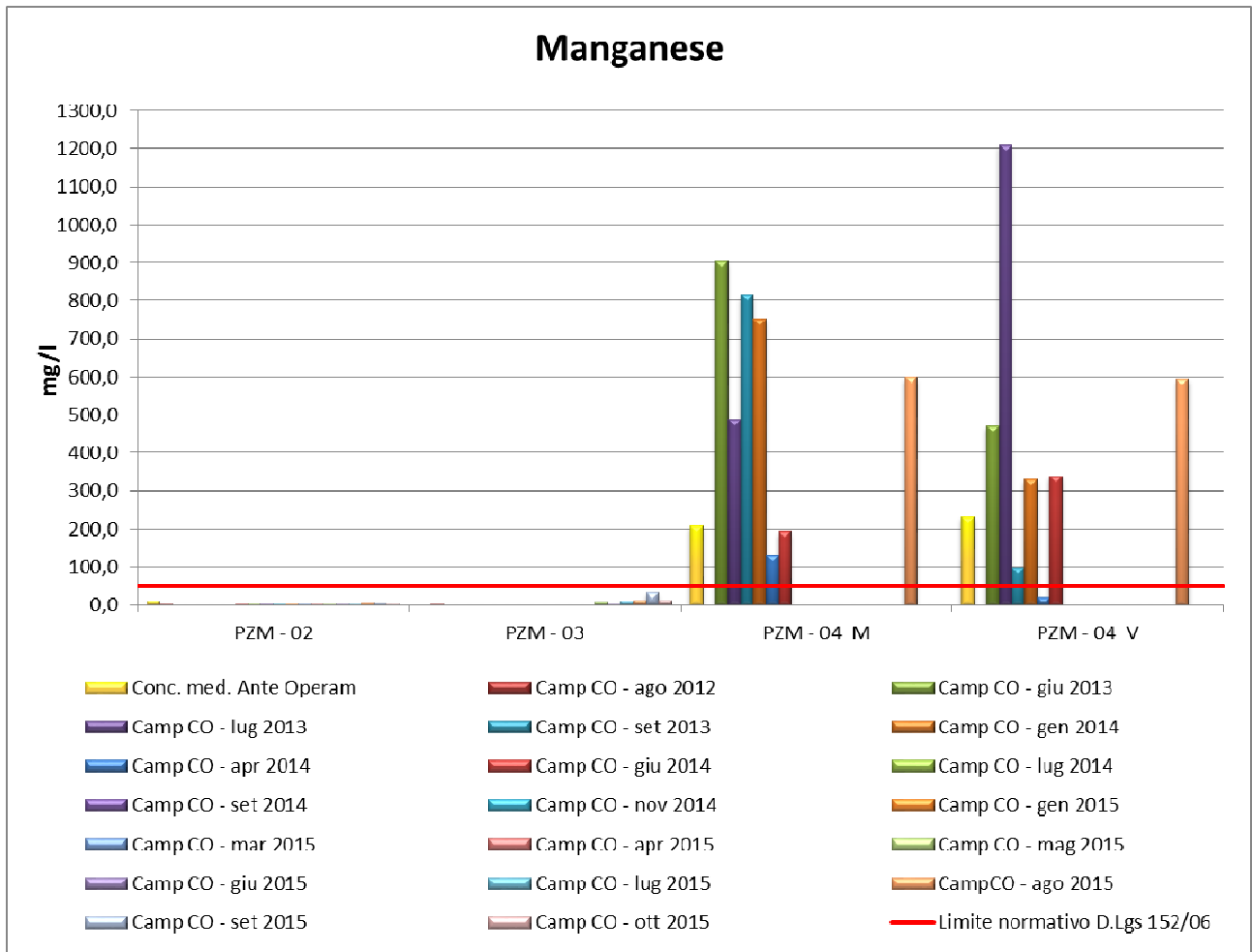
Le concentrazioni di **solfati** sono risultati superiori al limite normativo stabilito dal D.Lgs.152/06 Tab.2 All.5 pari a 250 µg/l nei punti PZM_04 M e PZM_04 V con valori di 1300 mg/l. Situazioni analoghe sono state riscontrate in tutte le campagne in corso d'opera e in ante operam. Si ritiene, pertanto, che le concentrazioni di solfati registrate siano riconducibili alle specificità idrogeologiche e geochemiche naturali degli acquiferi monitorati, ovvero risultano funzione del valore di concentrazione del "fondo naturale".

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.



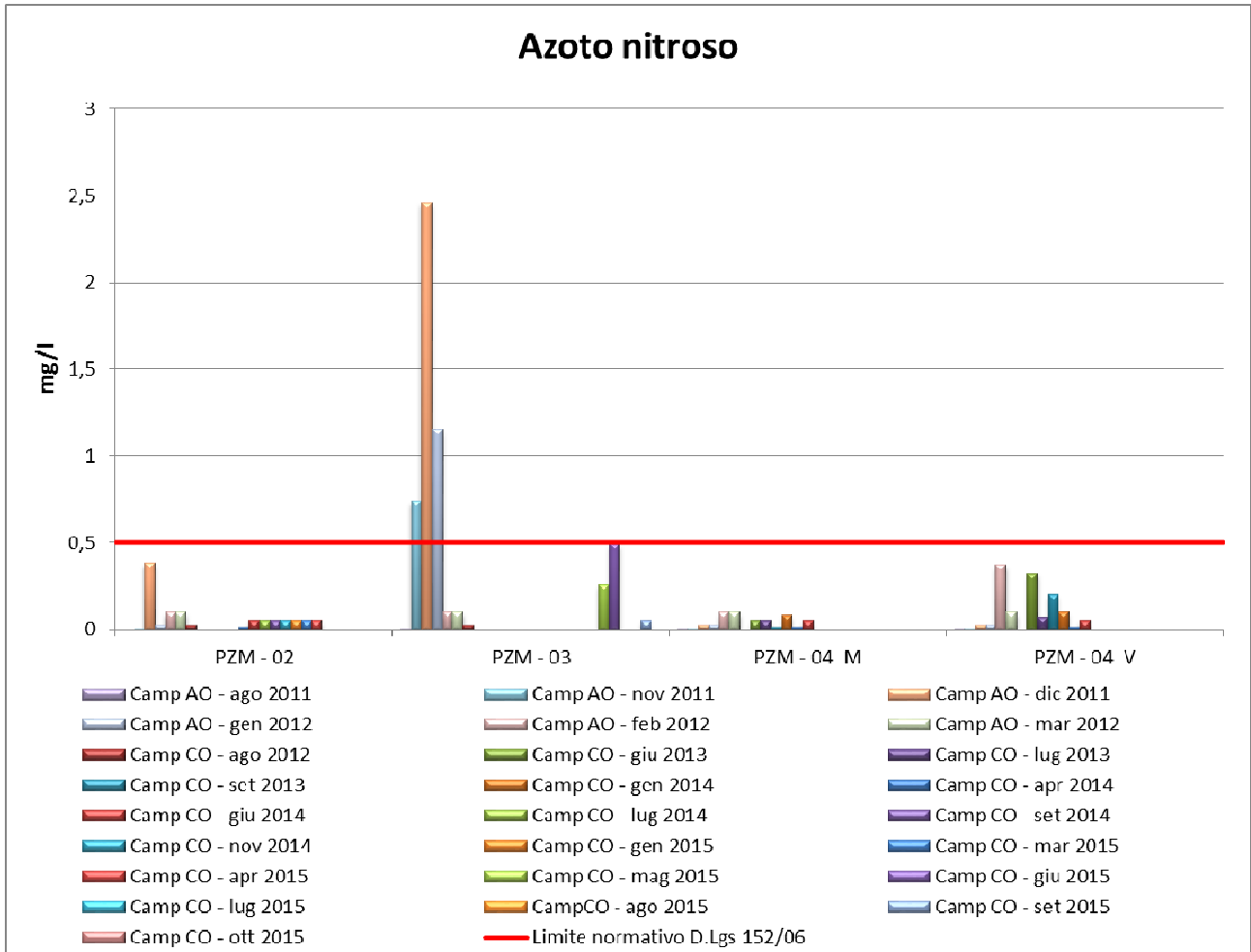
Andamento grafico dei Solfati

Le concentrazioni di **manganese** misurate sono risultate superiori al limite normativo pari a 50 µg/l sui piezometri PZM_04 M e PZM_04 V, situazione riscontrata nelle campagne precedenti. Sugli altri due piezometri monitorati, in prossimità della galleria Papazzo, i valori di manganese sono ben al di sotto del su citato limite. A tal proposito, si riporta di seguito un grafico comparativo tra le campagne effettuate in corso d'opera e ante operam.



Andamento grafico del Manganese

Per quanto concerne l'**azoto nitroso**, si è registrato un unico superamento del valore del limite normativo nel piezometro PZM_3 nel mese di agosto 2015, nelle restanti campagne sono stati misurati livelli di nitriti inferiori al limite di rilevabilità. Durante l'ante operam sono stati registrati due superamenti, il primo nella campagna di dicembre 2011 con concentrazioni di 2,46 mg/l, mentre il secondo è stato registrato nella campagna di gennaio 2012 con un valore pari a 1,15 mg/l. I nitriti (o azoto nitroso) rappresentano lo stadio intermedio di ossidazione dell'azoto e in genere hanno origine dall'ossidazione dell'ammoniaca proveniente da processi di biodegradazione di sostanze proteiche. I batteri che effettuano questa reazione appartengono al genere Nitrosomonas. Tali batteri sono microrganismi autotrofi che traggono l'energia necessaria per la loro crescita e per il loro metabolismo dall'ossidazione dell'ammoniaca a nitriti. Poiché i nitriti sono trasformati facilmente e rapidamente in nitrati, la loro presenza in un corso d'acqua, specie se accompagnata dalla presenza dello ione ammonio, indica un processo ossidativo ancora in atto e quindi un inquinamento organico di origine recente.



Andamento grafico azoto nitroso

1.7 Confronto risultati analisi di laboratorio con le campagne precedenti

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

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

1.7.1 PZM_02 e PZM_03

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

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

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

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico eseguite in Corso D'Opera, la contaminazione fecale rilevata nella campagna di ottobre 2015 rispecchia l'andamento delle campagne precedenti e della fase in assenza di lavorazioni. La salmonella è risultata assente in entrambe le stazioni di misura. La su citata contaminazione fecale, riscontrata sia nel piezometro di monte che di valle, presumibilmente dovuta a scarichi civili, suggerisce che non sono presenti interazioni tra le lavorazioni di cantiere e la contaminazione riscontrata in falda.

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

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

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	703,46	1190	742	748	520	891	891	850	0,64	859	670	608	638	631	840	400	
CLORURI	mg/l	85,73	163	79	81	86	61	61	71	42	58	73	64	67	57	48	60	
SOLFATI	mg/l	538,94	290	166	160	218	390	390	330	250	230	170	140	160	180	170	200	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0,86	<0,4	<0,5	<0,5	<0,5	3,17	3,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	
AZOTO NITRICO	mg/l	13,24	92,7	81	70	88	39	39	63	2,1	57	16,8	62	66	68,0	46	48	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,09	<0,025	<0,015	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,874	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	349,01	220	258	304	251	134	134	217	113	162	227	231	186	198	168	164	
MAGNESIO	mg/l	39,56	23,2	21	22	13	10	10	27	20	16	33,8	20	14	14,0	12	11	
POTASSIO	mg/l	20,28	173	39	36	24	13	13	32	17	28	35,5	32	35	28,0	30	31	
SODIO	mg/l	40,36	134	89	86	72	50	50	84	48	73	59,3	82	59	58,0	57	56	
BICARBONATI	meq/l	5,10	5,3	5,8	5,4	5,1	4,4	4,4	4,6	3,4	<0,1	5	4,3	5,5	5,2	4,5	4,9	
DUREZZA	°F	103,54	59,7	73	85,2	68,2	37,6	37,6	65,3	36,5	47	70,8	65,9	52,2	55,3	46,9	45,4	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	0,538	<0,1	<0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,05	< 0,5	0,108	<0,5	<0,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	< 0,5	0,091	<0,5	<0,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,515	<0,2	<0,2	
ALLUMINIO	µg/l	7,94	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	<10	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	0,20	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	< 1	5
ARSENICO	µg/l	1,08	2,21	1,41	1,84	1,36	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/l	0,16	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	1,63	4,51	2,78	3,95	2,8	< 2,5	< 2,5	2,57	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,003	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,01	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	20,29	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	<20	< 20	200
MANGANESE	µg/l	11,55	< 0,4	< 0,4	0,982	0,502	1,47	1,47	1,54	1,75	2,05	< 1	1,48	2,07	5,1	3,23	1,86	50
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,08	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1

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

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
NICHEL	µg/l	2,22	15,6	6,59	11,8	9,27	11,4	11,4	8,84	8,05	8,48	6,59	4,93	7,06	5,35	4,58	5,02	20
PIOMBO	µg/l	0,80	5,2	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/l	4,89	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	5,76	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	10
VANADIO	µg/l	1,09	1,92	0,977	2,04	0,952	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,64	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	7,03	56,2	< 5,7	5,94	< 5,7	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	42,7	< 10	< 10	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTA CLOROFENOLO	µg/l	0,01	-	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
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

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

PARAMETRI	UM	Media AO	ago 2012	apr 2014	giu 2014	lug 2014	sett 2014	nov 2014	gen 2015	mar 2015	apr 2015	mag 2015	giu 2015	lug 2015	ago 2015	sett 2015	ott 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	PZM-02	
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	133,71	115	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml	800,00	0	0	0	0	0	0	0	190	23	0	55	0	0	7	1800	
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml	882,86	100	0	10	0	25	25	60	270	220	78	210	100	0	68	3000	
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml	7,43	0	0	0	0	3	3	20	100	18	0	23	0	0	1	1300	
SALMONELLA	presente assente	assente	Assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml	7,14	0	4	52	4	6	6	110	70	1	7	3700	46	91	3	900	

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM_02

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

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

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

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

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

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

Confronto tra i parametri monitorati in Ante Operam e Corso D'Opera per il piezometro PZM_03

1.7.2 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 in Corso D'Opera, tali parametri sono riconducibili alle caratteristiche di fondo delle acque sotterranee monitorate. Le concentrazioni di alcuni metalli, come confermato durante le precedenti campagne in corso d'opera, presentano valori inferiori alla soglia strumentale. Non si evidenzia contaminazione da idrocarburi.

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

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

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

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	703,46	12200	12500	14200	17500	8800	10800	12200	
CLORURI	mg/l	85,73	6250	6470	6470	9310	3940	4040	6250	
SOLFATI	mg/l	538,94	2230	2500	2060	2370	1800	1840	2230	250
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0,86	1,08	1,7	1,82	2,22	<0,5	2,43	1,08	
AZOTO NITRICO	mg/l	13,24	6,97	152	2,03	< 0,5	20	3,3	6,97	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,09	<0,05	<0,05	<0,015	0,08	<0,015	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	349,01	730	702	710	899	527	558	730	
MAGNESIO	mg/l	39,56	309	296	346	433	231	246	309	
POTASSIO	mg/l	20,28	164	171	184	206	145	144	164	
SODIO	mg/l	40,36	3210	4120	3920	5020	2960	3340	3210	
BICARBONATI	meq/l	5,10	9,5	10,1	9,4	7,1	8,7	9,2	9,5	
DUREZZA	°F	103,54	310	297	320	403	227	241	310	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,05	<0,5	0,68	<0,5	<0,5	0,381	<0,5	<0,5	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,073	<0,5	<0,5	
ALLUMINIO	µg/l	7,94	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	200
ANTIMONIO	µg/l	0,20	0,307	0,386	0,406	0,559	< 0,2	< 0,2	0,307	5
ARSENICO	µg/l	1,08	< 0,7	1,23	2,31	4,05	< 0,7	2,44	< 0,7	10
BERILLIO	µg/l	0,16	0,106	< 0,1	0,9	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,106	4
CADMIO	µg/l	0,11	< 0,1	< 0,1	0,182	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5
CROMO TOTALE	µg/l	1,63	3,41	5,33	14,7	10,8	17,6	9,74	3,41	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,00	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	20,29	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	200
MANGANESE	µg/l	11,55	904	486	815	752	132	194	904	50
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/l	2,22	6,04	22,4	19,1	23,9	7,34	10,4	6,04	20

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

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
PIOMBO	µg/l	0,80	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	10
RAME	µg/l	4,89	< 3,0	< 3,0	9,14	6,92	3,51	3,74	< 3,0	1000
SELENIO	µg/l	5,76	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 4,8	6,07	7,72	< 4,8	10
VANADIO	µg/l	1,09	2,84	4,7	7,19	4,58	2,12	3,66	2,84	
ZINCO	µg/l	7,03	< 5,7	6,17	7,04	24,2	6,26	6,04	< 5,7	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	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	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	133,71	< 50	< 50	106	114	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml	800,00	0	0	0	29	0	0	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml	882,86	0	0	0	450	0	0	0	
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml	7,43	0	0	0	0	0	0	0	
SALMONELLA	presente assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml	7,14	0	0	0	0	0	0	0	

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

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

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l	10454,00	10100	13400	10500	1500	5820	8600	6190	
CLORURI	mg/l	3177,37	5700	4830	4620	345	2660	3750	2500	
SOLFATI	mg/l	1250,77	2090	1780	1890	319	1210	1650	1300	250
AZOTO AMMONIACALE (NH ₄)	mg/l	3,40	0,96	2,3	1,35	<0,5	<0,5	1,69	1,75	
AZOTO NITRICO	mg/l	7,03	5,74	136	0,8	<0,5	15	3,4	2	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,13	0,32	0,072	0,2	<0,1	<0,015	<0,05	<0,05	0,5
CALCIO	mg/l	568,40	728	779	551	202	425	562	327	
MAGNESIO	mg/l	230,41	318	339	268	44,0	178	248	145	
POTASSIO	mg/l	539,07	135	156	133	16,0	84	109	92	
SODIO	mg/l	1903,68	3340	2910	2920	275	1690	2730	1680	
BICARBONATI	meq/l	6,36	8,7	9,3	9,8	4,60	8,3	8,1	9,8	
DUREZZA	°F	236,77	313	334	248	68,4	179	243	141,4	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,17	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,19	<0,5	<0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	0,05	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,102	<0,5	0,471	
ALLUMINIO	µg/l	4,53	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 3,1	< 10	200
ANTIMONIO	µg/l	0,27	0,411	0,243	0,253	< 0,2	0,21	0,242	< 1	5
ARSENICO	µg/l	1,16	0,973	3,16	4,86	2,01	1,74	2,06	3,61	10
BERILLIO	µg/l	0,16	0,168	< 0,1	0,903	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,5	4
CADMIO	µg/l	0,15	< 0,1	0,156	0,141	< 0,1	< 0,1	0,12	< 1	5
CROMO TOTALE	µg/l	4,04	3,82	4,99	10,1	1,76	13,7	6,85	< 2,5	50
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,00	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	0,005
FERRO	µg/l	5,00	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000	200
MANGANESE	µg/l	328,63	471	1210	97,9	330	21,4	339	595	50
MERCURIO	µg/l	0,52	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1

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

PARAMETRI	UM	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	
NICHEL	µg/l	6,28	9,6	8,1	7,22	4,27	6,2	9,37	5,47	20
PIOMBO	µg/l	0,80	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 0,8	< 2,5	10
RAME	µg/l	3,69	< 3,0	< 3,0	9,84	< 3,0	< 3,0	3,37	< 2,5	1000
SELENIO	µg/l	5,48	< 4,8	9,34	8,56	< 4,8	< 4,8	< 4,8	< 5	10
VANADIO	µg/l	6,87	3	4,59	6,63	2,84	2,14	4,12	< 2,5	
ZINCO	µg/l	8,95	< 5,7	6,74	12,3	< 5,7	< 5,7	5,85	29,7	3000
BENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1,5
ETILBENZENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,5
STIRENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	3
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,05
XILENE	µg/l	0,05	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
CLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLORURO DI VINILE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	1,1
1,2-DICLOROETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
DICLOROMETANO	µg/l	0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
TETRACLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
TRICLOROETILENE	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
TRICLOROMETANO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
ANTRACENE	µg/l	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	Media AO	giu 2013	lug 2013	set 2013	gen 2014	apr 2014	giu 2014	ago 2015	Limite normativo Tab. 2 All.5 D-lgs 152/06
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/l	0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
CRISENE	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l	0,50	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
NAFTALENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
PIRENE	µg/l	0,50	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	148,86	< 50	< 50	79	< 50	< 50	< 50	< 50	350
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml	2428,57	0	0	0	55	0	0	0	
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml	3002,86	0	0	0	380	0	0	0	
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml	0,00	0	0	0	95	0	0	0	
SALMONELLA	presente assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml	7,43	0	0	0	220	13	4	12	

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

1.7.3 Conclusioni

Le attività di monitoraggio delle acque sotterranee del presente report, eseguite in presenza di lavorazioni, sono state svolte nel semestre maggio 2015 - ottobre 2015, periodo nel quale sono state eseguite sei campagne di monitoraggio per i punti PZM_02 e PZM_03 e una campagna 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 nei punti PZM_04 M e PZM_04 V, certamente riconducibili alle caratteristiche di fondo degli acquiferi monitorati, proprio in considerazione del fatto che analoghi riscontri erano stati rilevati anche in ante operam, in assenza di lavorazioni.

Per quanto concerne l'**azoto nitroso**, si segnala un unico superamento del valore del limite normativo nel piezometro PZM_03 nel mese di agosto 2015, nelle restanti campagne sono stati misurati livelli di nitrati inferiori al limite di rilevabilità. Durante l'ante operam sono stati registrati due superamenti, il primo nella campagna di dicembre 2011 con concentrazioni di 2,46 mg/l, mentre il secondo è stato registrato nella campagna di gennaio 2012 con un valore pari a 1,15 mg/l.

Le indagini a carattere microbiologico registrate per i punti PZM_02 e PZM_03, evidenziano una contaminazione fecale rilevata nella campagna di ottobre 2015 che tuttavia rispecchia l'andamento delle sessioni di misura precedenti, sia in Ante Operam che Corso D'Opera. La salmonella è risultata assente in entrambe le stazioni di misura. La su citata contaminazione fecale, riscontrata sia nel piezometro di monte che di valle, presumibilmente dovuta a scarichi civili, suggerisce che non sono presenti interazioni tra lavorazioni di cantiere e la contaminazione riscontrata.

Per i punti PZM_04 M e PZM_04 V, si conferma il netto miglioramento delle condizioni generali anche nel semestre indagato, non si evidenzia contaminazione di tipo fecale. La salmonella risulta assente in entrambe le stazioni indagate.

Alla luce di quanto esposto, si ritiene che, allo stato attuale, non risultano evidenti interazioni tra la falda sotterranea e le lavorazioni di superficie.