



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



DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. **CARLO DAMIANI**

MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO

Report semestrale periodo Novembre 2021 - Aprile 2022

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6063-364

Codice Elaborato:

PA12_09 - C 0 0 0 G E 2 2 7 M O 0 3 O R H 0 0 2 A

Scala:

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO
F						
E						
D						
C						
B						
A	Luglio 2022	EMISSIONE	C. FERONE	C. FERONE	A.ANTONELLI	A.FINAMORE

Il Progettista:



Il Responsabile PMA:



Il Geologo:

Il Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione:



Il Direttore dei Lavori:

Responsabile del procedimento: Ing. LUIGI MUPO

Sommario

1.0	Premessa	2
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	22
7.1.	PZM_04 M e PZM_04 V.....	22
8.0	Conclusioni.....	41

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 maggio - ottobre 2021.

Le campagne di monitoraggio eseguite nel periodo in esame sono state tre, ovvero la prima eseguita il 23/02/2022, la seconda il 22/03/2022, la terza eseguita il 29/04/2022.

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.

PRINCIPALE NORMATIVA DI SETTORE	
Norma	Titolo
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_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 maggio - ottobre 2021

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	
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

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

Analisi parametri di laboratorio e dei composti organici mirati		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
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

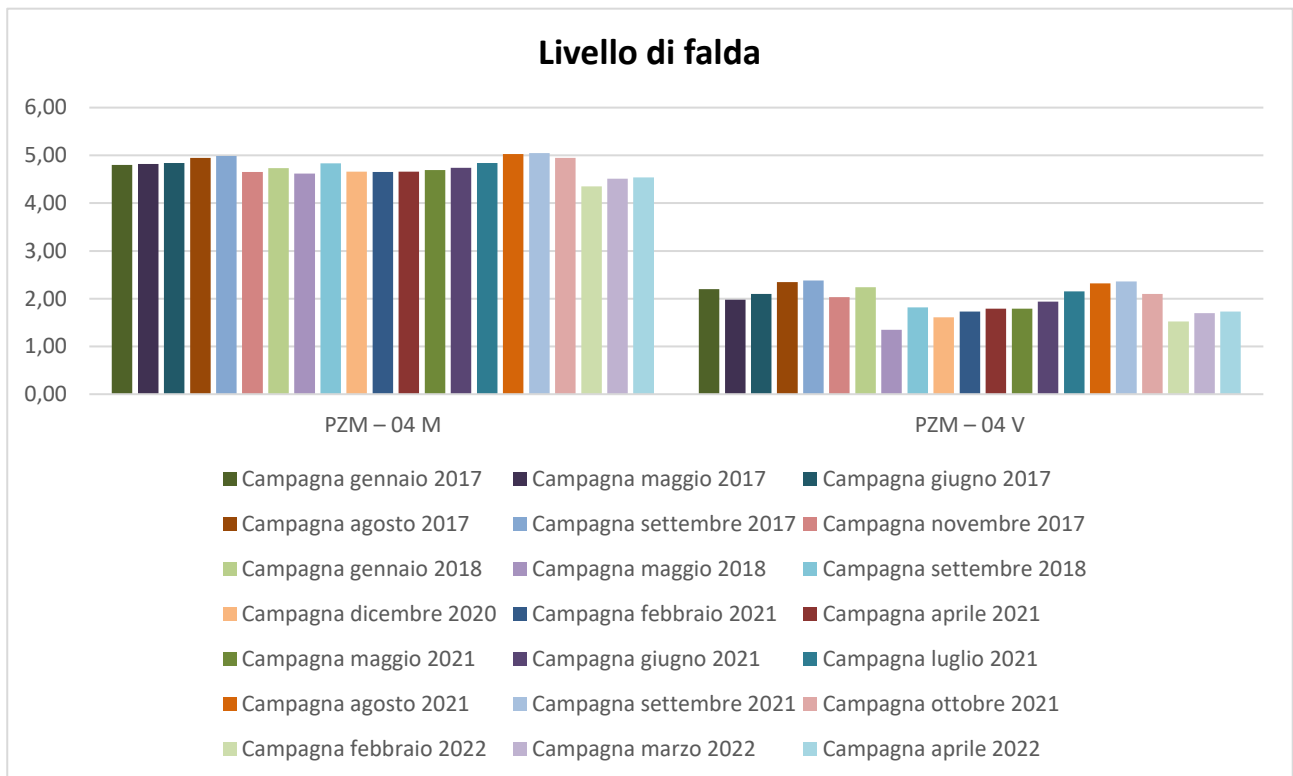
6.0 Risultati analisi speditive e di laboratorio

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	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	-4.35	-4.51	-4.54
PZM_04 V	-1.52	-1.7	-1.73

Tabella di dettaglio delle profondità di falda rilevate

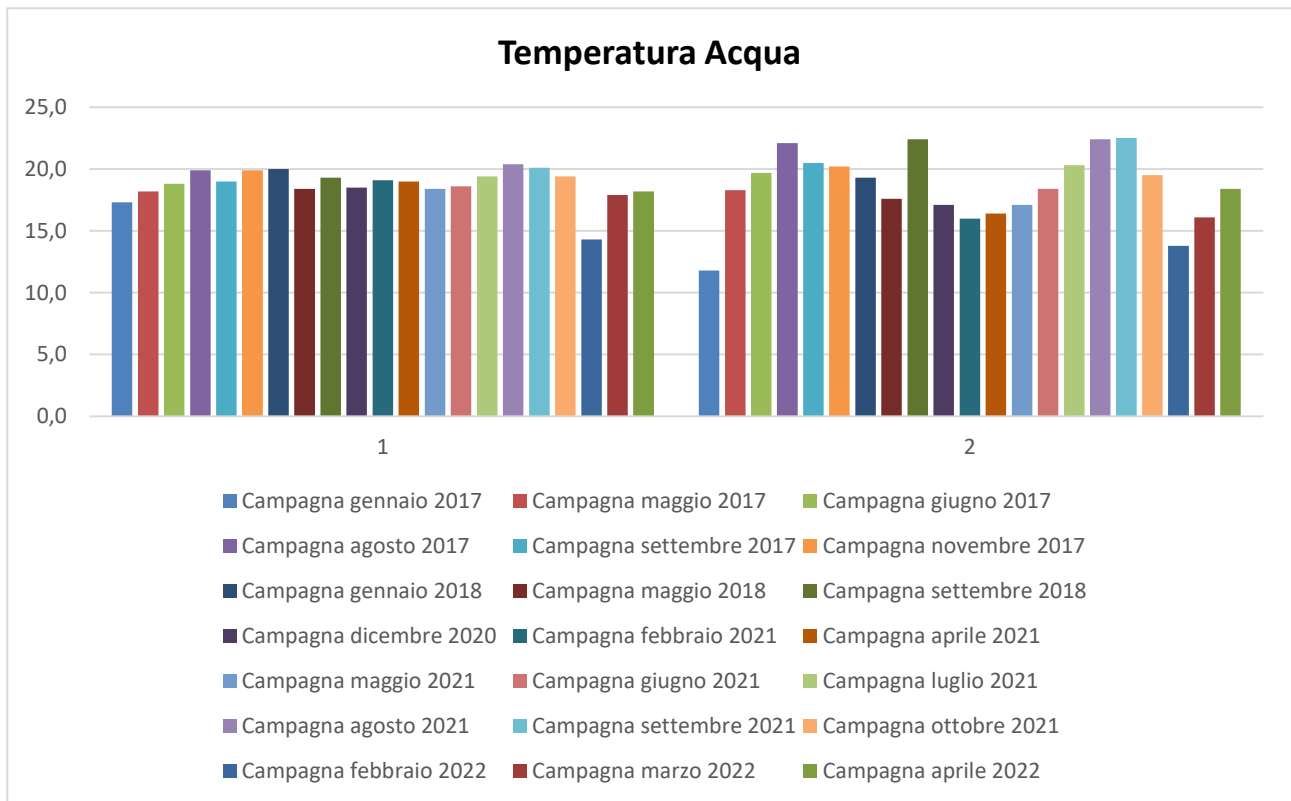


Andamento grafico livelli di profondità della falda

Temperatura acqua [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	14.3	17.9	18.2
PZM_04 V	13.8	16.1	18.4

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura acqua

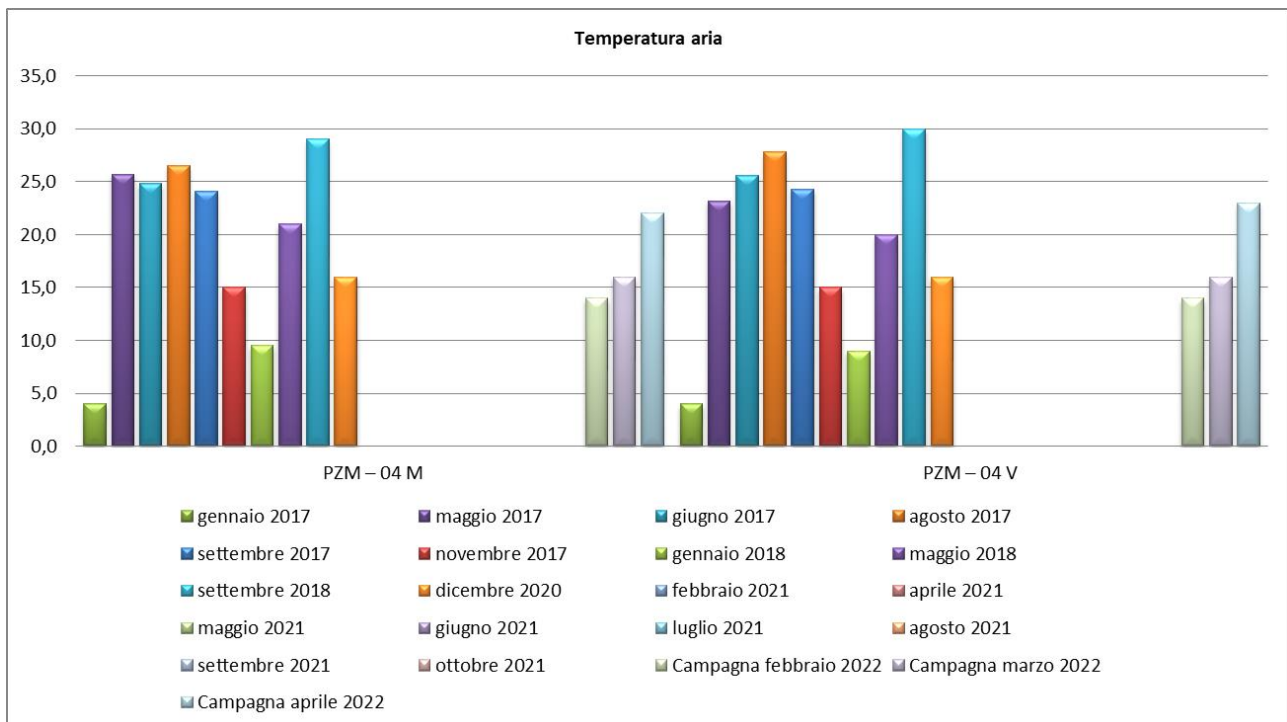


Andamento grafico temperatura dell'acqua

Temperatura aria [°C]

Data di campionamento/ stazioni di misura	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	14	14.00	22.00
PZM_04 V	160	16.00	23.00

Tabella di dettaglio dei valori di temperatura aria

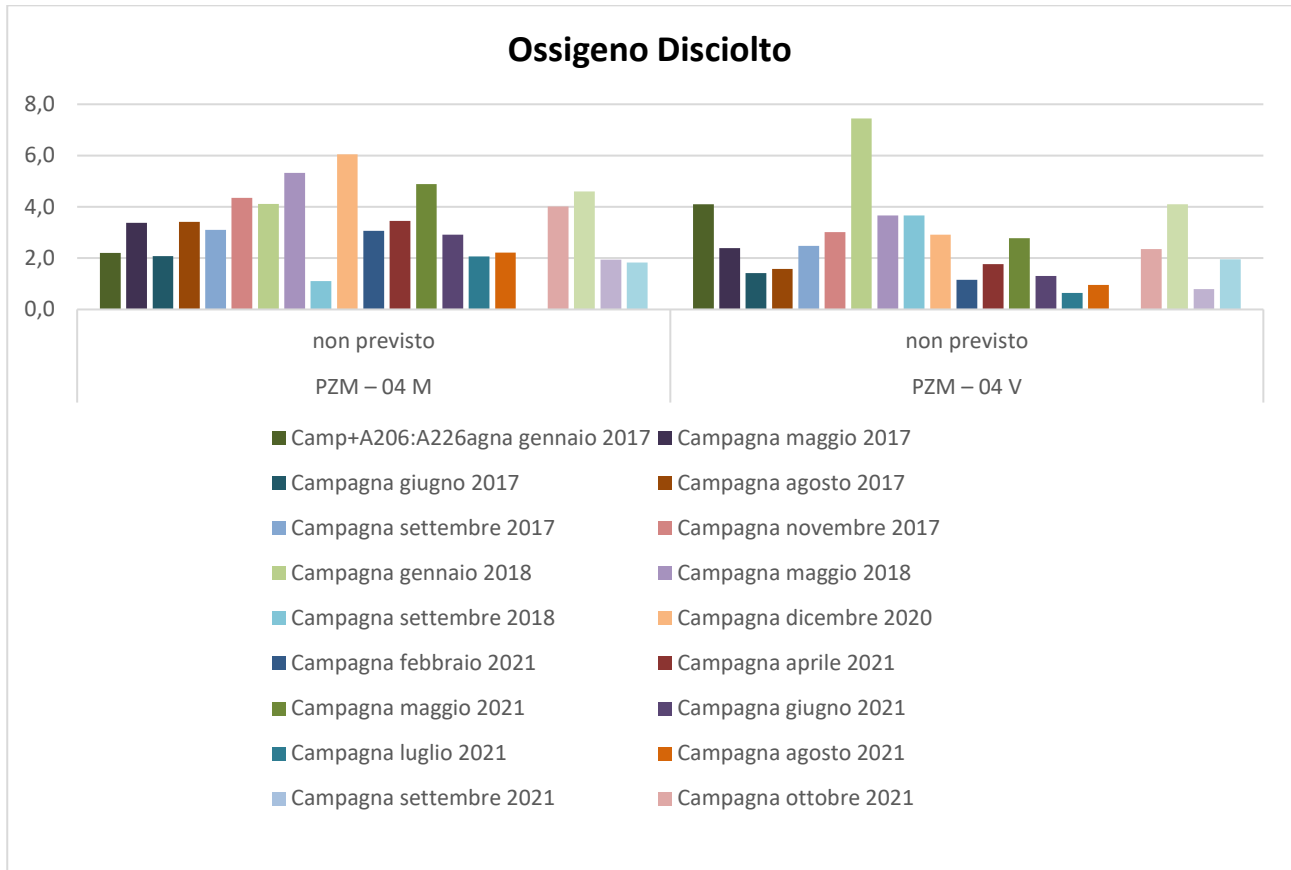


Andamento grafico temperatura dell'aria ambiente

Ossigeno disciolto [mg/l]

Data di campionamento/ stazioni di misura	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	4,6	1,94	1,83
PZM_04 V	4,1	0,79	1,95

Tabella di dettaglio dei valori di ossigeno disciolto

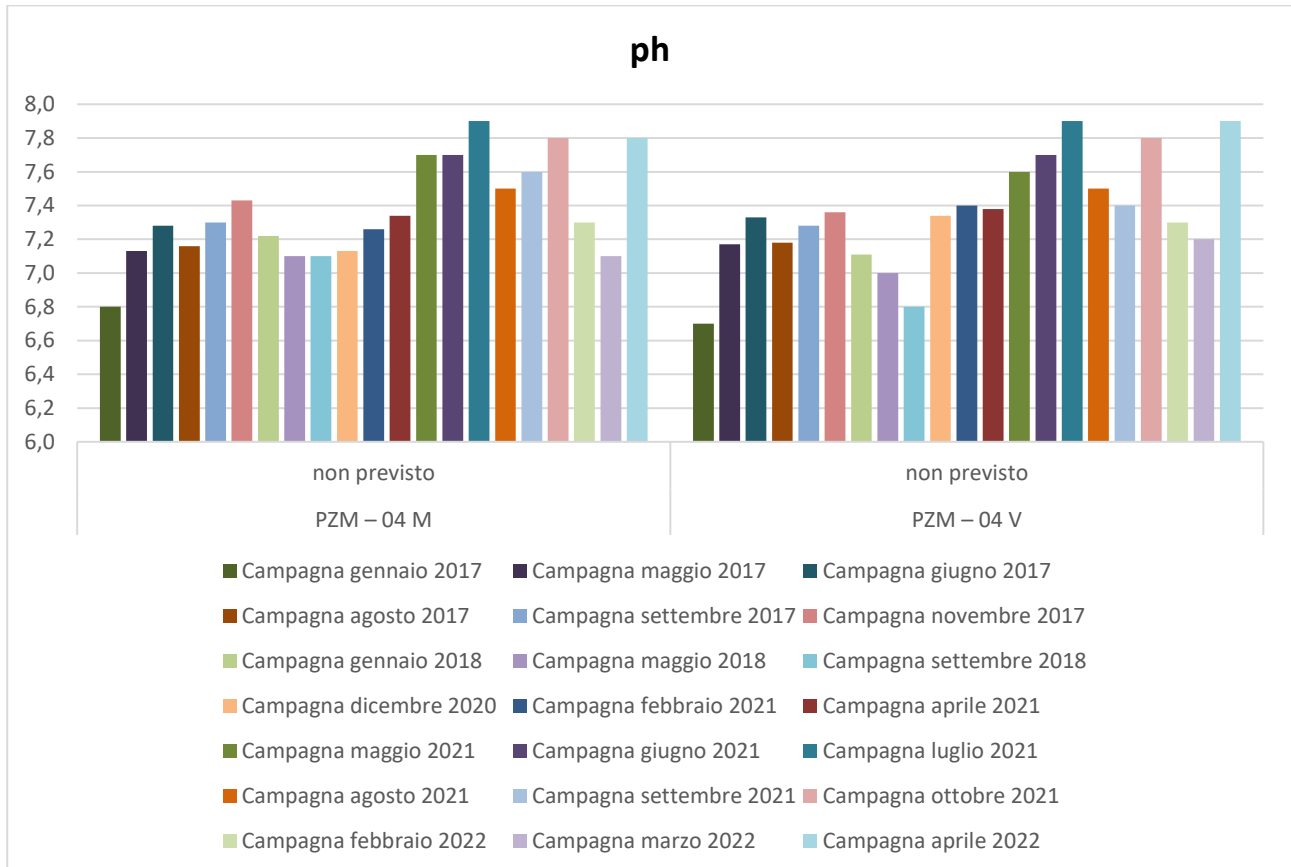


Andamento grafico ossigeno disciolto

pH

Data di campionamento/ stazioni di misura	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	7.3	7.1	7.8
PZM_04 V	7,3	7.2	7.9

Tabella di dettaglio dei valori pH

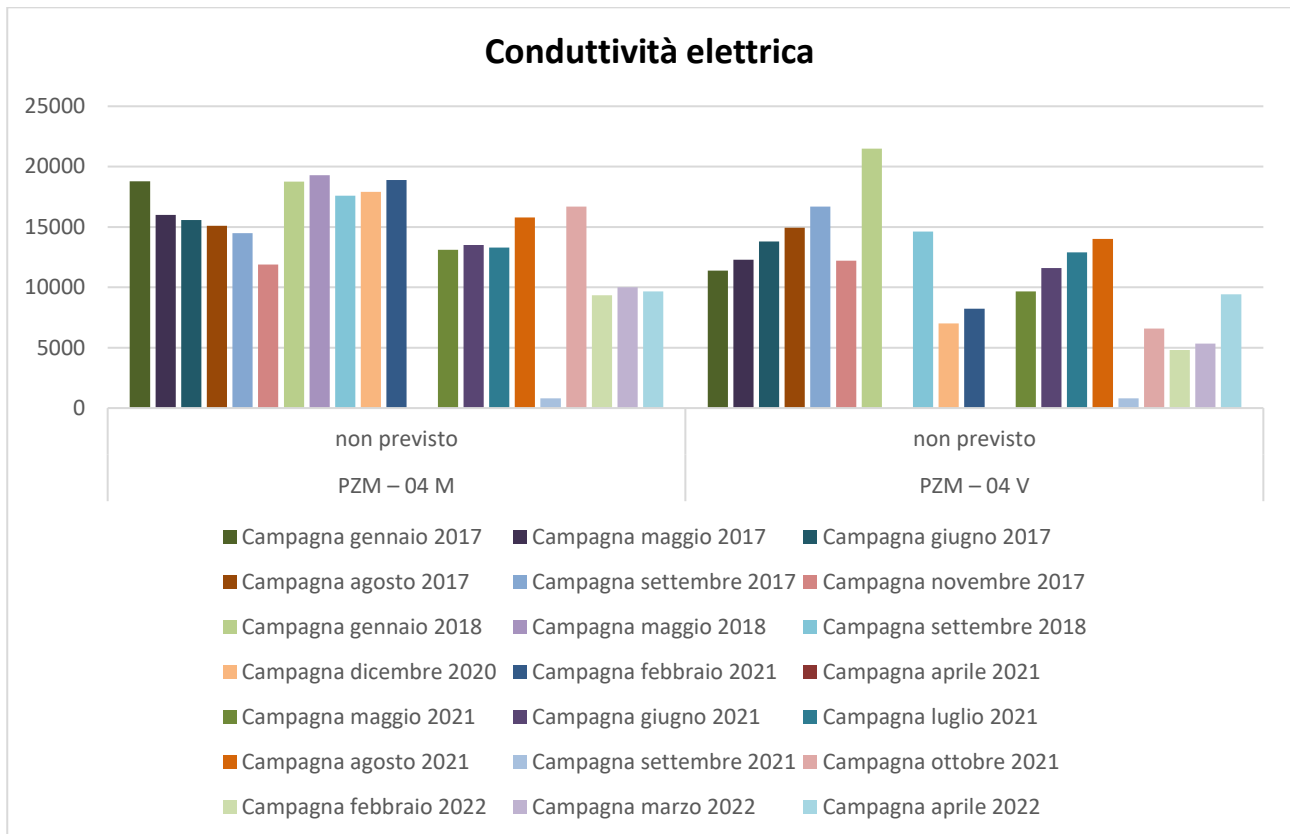


Andamento grafico pH

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

Data di campionamento/ stazioni di misura	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
PZM_04 M	9350	10000	9670
PZM_04 V	4810	5330	9430

Tabella di dettaglio dei valori di conduttiva elettrica



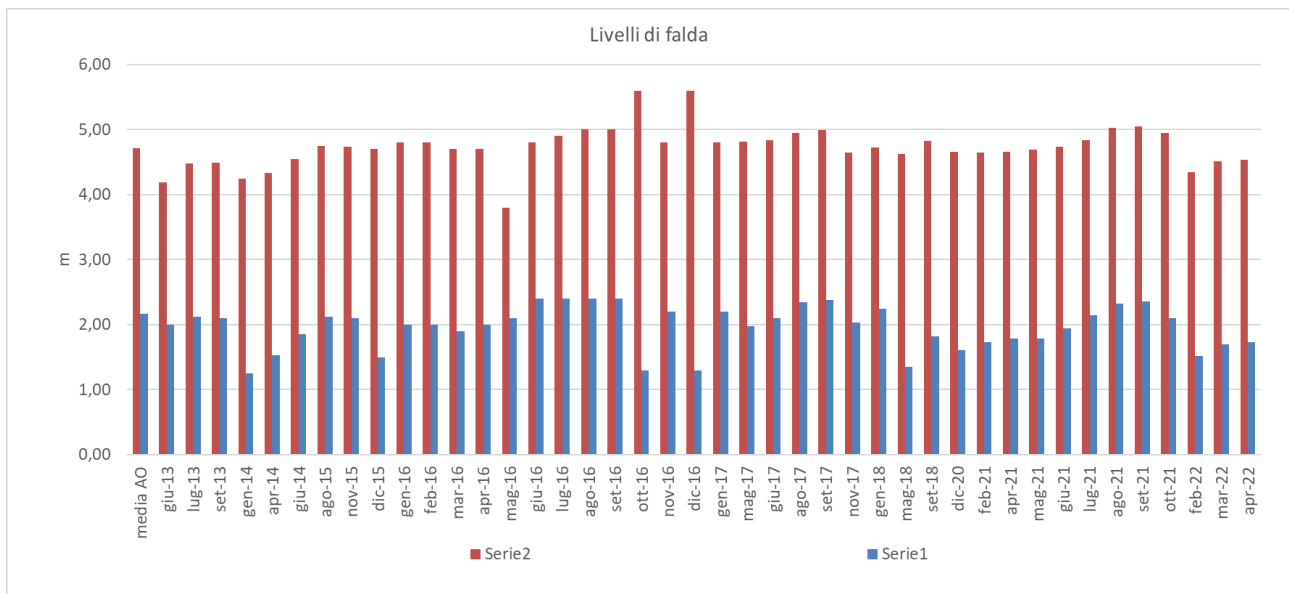
Andamento grafico conducibilità elettrica

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 e della temperatura dell'acqua su tutte le campagne esaminate. L'ossigeno disciolto e la conducibilità presentano, 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_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 maggio – ottobre 2021 in concomitanza con le attività di cantiere.

Analisi di laboratorio

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

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m		4,4	4,5	4,5
TEMPERATURA - (cat.III)	°C		14,3	17,9	18,2
TEMPERATURA ARIA	°C		14	16	22
NITRITI	mg/L	0,5	0,766	0,628	1,98
ALLUMINIO	µg/L	200	47,0	36,0	< 10,0

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
ANTIMONIO	µg/L	5	< 1.00	< 1.00	< 1.00
ARSENICO	µg/L	10	< 1.00	< 1.00	< 1.00
BERILLIO	µg/L	4	< 1.00	< 1.00	< 1.00
CADMIO	µg/L	5	< 1.00	< 1.00	< 1.00
CROMO TOTALE	µg/L	50	< 1.00	< 1.00	< 1.00
FERRO	µg/L	200	52,9	228	1610
MANGANESE	µg/L	50	396	430	336
MERCURIO	µg/L	1	< 0.100	0,434	< 0.100
NICHEL	µg/L	20	8,23	10,5	4,18
PIOMBO	µg/L	10	< 1.00	< 1.00	< 1.00
RAME	µg/L	1000	0,801	19,8	0,79
SELENIO	µg/L	10	< 1.00	< 1.00	< 1.00
VANADIO	µg/L		< 1.00	< 1.00	< 1.00
ZINCO	µg/L	3000	< 5.00	39	< 5.00
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)	µg/L		< 40.0	52	< 40.0
2,4-DICLOROFENOLO	µg/L	110	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
2-CLOROFENOLO	µg/L	180	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
ANTRACENE	µg/L		0,0162	< 0.00500	< 0.00500
BENZO(a)ANTRACENE	µg/L	0,1	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
BENZO(a)PIRENE	µg/L	0,01	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/L	0,1	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/L	0,01	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	0,05	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
CRISENE	µg/L	5	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/L	0,01	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
FENOLO	µg/L		0,0313	0,0395	< 0.00500
FLUORANTENE	µg/L		0,0462	0,0133	0,00661
INDENOPIRENE	µg/L	0,1	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
NAFTALENE	µg/L		0,397	0,0448	0,289
PENTACLOROFENOLO	µg/L	0,5	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500
PIRENE	µg/L	50	0,0355	0,00834	< 0.00500
1,1-DICLOROETILENE	µg/L	0,05	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
1,2-DICLOROETANO	µg/L	3	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
BENZENE	µg/L	1	0,0391	0,178	0,0234
CLOROFORMIO	µg/L	0,15	0,483	< 0.0100	< 0.0100
CLOROMETANO	µg/L	1,5	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
CLORURO DI VINILE	µg/L	0,5	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
DICLOROMETANO	µg/L		< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0,15	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
ETILBENZENE	µg/L	50	0,55	1,14	0,123
STIRENE	µg/L	25	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
TETRACLOROETILENE	µg/L	1,1	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
TETRACLOROMETANO	µg/L		< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
TOLUENE	µg/L	15	0,356	3,89	0,555
TRICLOROETILENE	µg/L	1,5	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100
XILENE	µg/L	10	0,755	2,93	0,538
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/L	10	0,483	< 0.0100	< 0.0100
AMMONIO	mg/L		1,2	2,23	2,45
BICARBONATI	Meq/L		506	491	500
CALCIO	mg/L		260	301	243
CARBONIO ORGANICO TOTALE	mg/L		50,7	51,3	44
CLORURI	mg/L		3510	2750	3720
CONDUTTIVITÀ ELETTRICA	µs/cm		9350	10000	9670
CROMO ESAVALENTE	µg/L	5	< 1.00	< 1.00	< 1.00
DUREZZA TOTALE	°F		114	131	108
MAGNESIO	mg/L		118	132	113
NITRATI	mg/L		3,27	2,77	< 1.00
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III)	mg/L		4,6	1,94	1,83
pH (cat.III)	unità pH		7,3	7,1	7,8
POTASSIO	mg/L		90,3	95,6	73
SODIO	mg/L		940	1290	1200
SOLFATI	mg/L	250	1240	1110	1260
RESIDUO FISSO A 180°C	mg/L		16300	6100	2920
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L		< 0.450	< 0.450	< 0.450
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L		< 1.20	< 1.20	< 1.00
TORBIDITÀ	NTU		200	23	174
FOSFORO TOTALE	mg/L		0,3	< 0.100	< 0.100
CONTA DI COLIFORMI FECALI	UFC/100mL		2	< 1	< 1
CONTA DI COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL		150	< 1	< 1
CONTA DI STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100mL		< 1	< 1	< 1
CONTA DI ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL		10	< 1	< 1

PZM_04 M					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
SALMONELLA Spp	Assente\Presente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE

PZM_04 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m		1,52	1,7	1,73
TEMPERATURA - (cat.III)	°C		13,8	16,1	18,4
TEMPERATURA ARIA	°C		14	16	23
NITRITI	mg/L	0,5	0,069	0,283	< 0,0411
ALLUMINIO	µg/L	200	19	107	< 10,0
ANTIMONIO	µg/L	5	< 1,00	< 1,00	< 1,00
ARSENICO	µg/L	10	1,55	1,31	1,91
BERILLIO	µg/L	4	< 1,00	< 1,00	< 1,00
CADMIO	µg/L	5	< 1,00	< 1,00	< 1,00
CROMO TOTALE	µg/L	50	< 1,00	< 1,00	< 1,00
FERRO	µg/L	200	2120	1610	2780
MANGANESE	µg/L	50	644	483	496
MERCURIO	µg/L	1	< 0,100	0,596	< 0,100
NICHEL	µg/L	20	3,07	4,49	2,21
PIOMBO	µg/L	10	< 1,00	< 1,00	< 1,00
RAME	µg/L	1000	< 0,500	1,69	< 0,500
SELENIO	µg/L	10	< 1,00	< 1,00	< 1,00
VANADIO	µg/L		< 1,00	< 1,00	< 1,00
ZINCO	µg/L	3000	< 5,00	46	< 5,00
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)	µg/L		273	< 40,0	< 40,0
2,4-DICLOROFENOLO	µg/L	110	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
2-CLOROFENOLO	µg/L	180	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
ANTRACENE	µg/L		0,0103	< 0,00500	< 0,00500
BENZO(a)ANTRACENE	µg/L	0,1	< 0,00500	0,00503	< 0,00500
BENZO(a)PIRENE	µg/L	0,01	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/L	0,1	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/L	0,01	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500

PZM_04 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	0,05	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
CRISENE	µg/L	5	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/L	0,01	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
FENOLO	µg/L		0,0194	0,0453	< 0,00500
FLUORANTENE	µg/L		0,0358	0,0173	< 0,00500
INDENOPIRENE	µg/L	0,1	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
NAFTALENE	µg/L		1,52	0,0161	0,094
PENTACLOROFENOLO	µg/L	0,5	< 0,00500	< 0,00500	< 0,00500
PIRENE	µg/L	50	0,0284	0,0113	< 0,00500
1,1-DICLOROETILENE	µg/L	0,05	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
1,2-DICLOROETANO	µg/L	3	< 0,0100	0,0506	< 0,0100
BENZENE	µg/L	1	< 0,0100	0,0995	< 0,0100
CLOROFORMIO	µg/L	0,15	0,522	< 0,0100	< 0,0100
CLOROMETANO	µg/L	1,5	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
CLORURO DI VINILE	µg/L	0,5	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
DICLOROMETANO	µg/L		< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	0,15	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
ETILBENZENE	µg/L	50	0,388	0,151	0,0452
STIRENE	µg/L	25	< 0,0100	0,0372	< 0,0100
TETRACLOROETILENE	µg/L	1,1	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
TETRACLOROMETANO	µg/L		< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
TOLUENE	µg/L	15	0,13	1,66	0,178
TRICLOROETILENE	µg/L	1,5	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100
XILENE	µg/L	10	0,343	1,44	0,221
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/L	10	0,522	0,0506	< 0,0100
AMMONIO	mg/L		0,9	2,15	0,581
BICARBONATI	Meq/L		598	573	665
CALCIO	mg/L		196	197	237
CARBONIO ORGANICO TOTALE	mg/L		69,5	72,5	81,9
CLORURI	mg/L		1280	1370	1820
CONDUTTIVITÀ ELETTRICA	µs/cm		4810	5330	9430
CROMO ESAVALENTE	µg/L	5	< 1,00	< 1,00	< 1,00
DUREZZA TOTALE	°F		80,9	82,6	102
MAGNESIO	mg/L		75,9	79,6	101
NITRATI	mg/L		< 1,00	< 1,00	< 1,00
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III)	mg/L		4,1	0,79	1,95

PZM_04 V					
PARAMETRI	UM	Limite normativo	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43
			23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M
pH (cat.III)	unità pH		7,3	7,2	7,9
POTASSIO	mg/L		48,9	49,1	63,3
SODIO	mg/L		621	843	855
SOLFATI	mg/L	250	745	735	1070
RESIDUO FISSO A 180°C	mg/L		4030	3570	4900
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L		< 0.450	< 0.450	< 0.450
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L		< 1.20	< 1.20	< 1.00
TORBIDITÀ	NTU		183	23,2	31,7
FOSFORO TOTALE	mg/L		0,1	< 0.100	< 0.100
CONTA DI COLIFORMI FECALI	UFC/100mL		10	< 1	30
CONTA DI COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL		150	< 1	50
CONTA DI STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100mL		< 1	< 1	< 1
CONTA DI ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL		20	< 1	< 1
SALMONELLA Spp	Assente\Presente		ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE

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 mg/l sia nel punto di monte che in quello di valle. In particolare, sui punti PZM_04 M e PZM_04 V sono state rilevate concentrazioni comprese tra 1260 mg/l, valore più alto nel punto PZM_04 M - campagna di aprile 2022, e 745 mg/l, valore più basso nel punto PZM_04 V - campagna di febbraio 2022). 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 geochimiche naturali degli acquiferi monitorati, ovvero risultano funzione del valore di concentrazione del "fondo naturale".

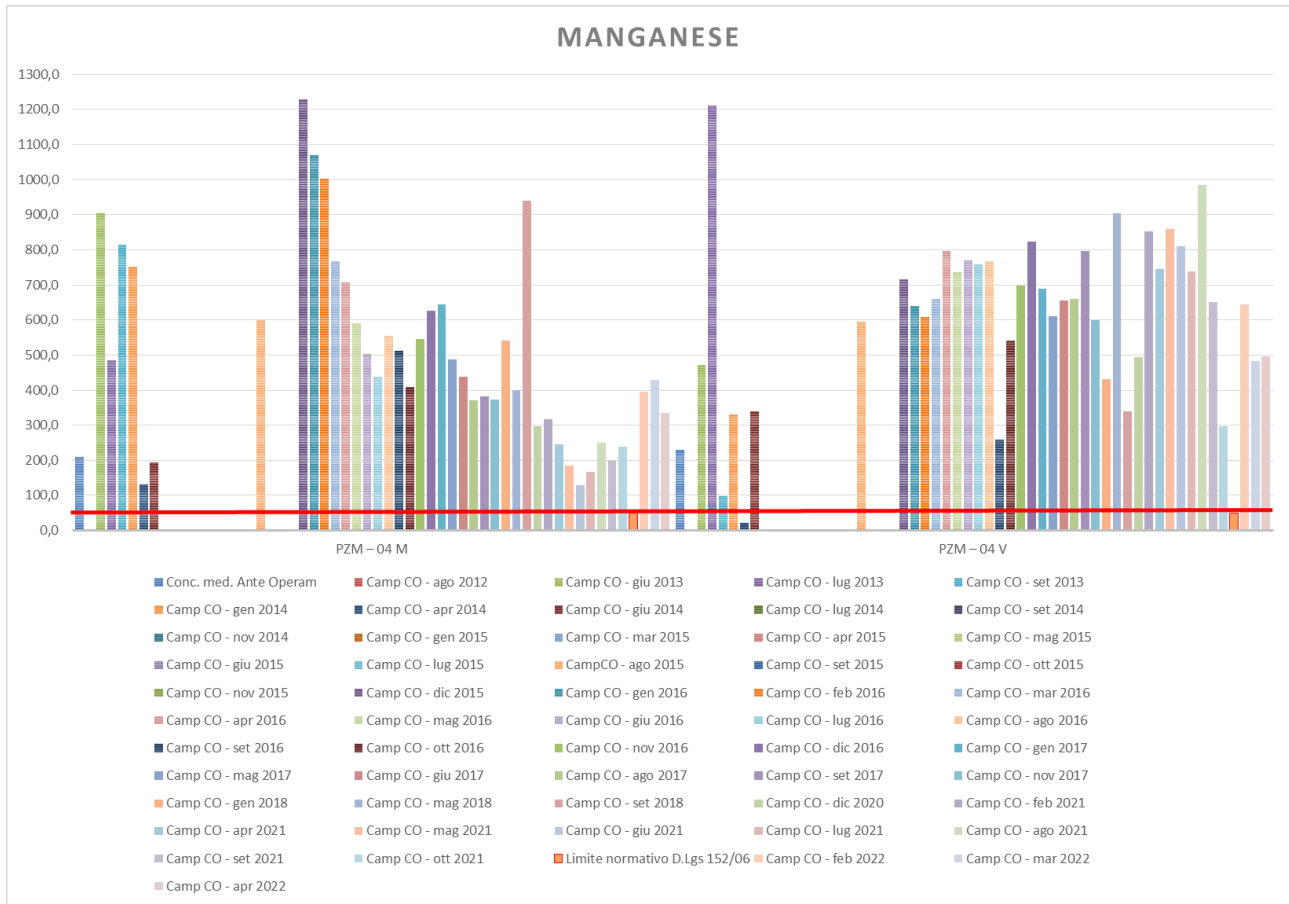
A titolo esemplificativo, si riporta di seguito un grafico comparativo che consente di apprezzare l'andamento dei **solforati** durante tutte le campagne di monitoraggio eseguite. La linea orizzontale rossa indica il limite normativo vigente.



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. Tale circostanza risultava rilevata anche nelle precedenti campagne in CO e in AO.

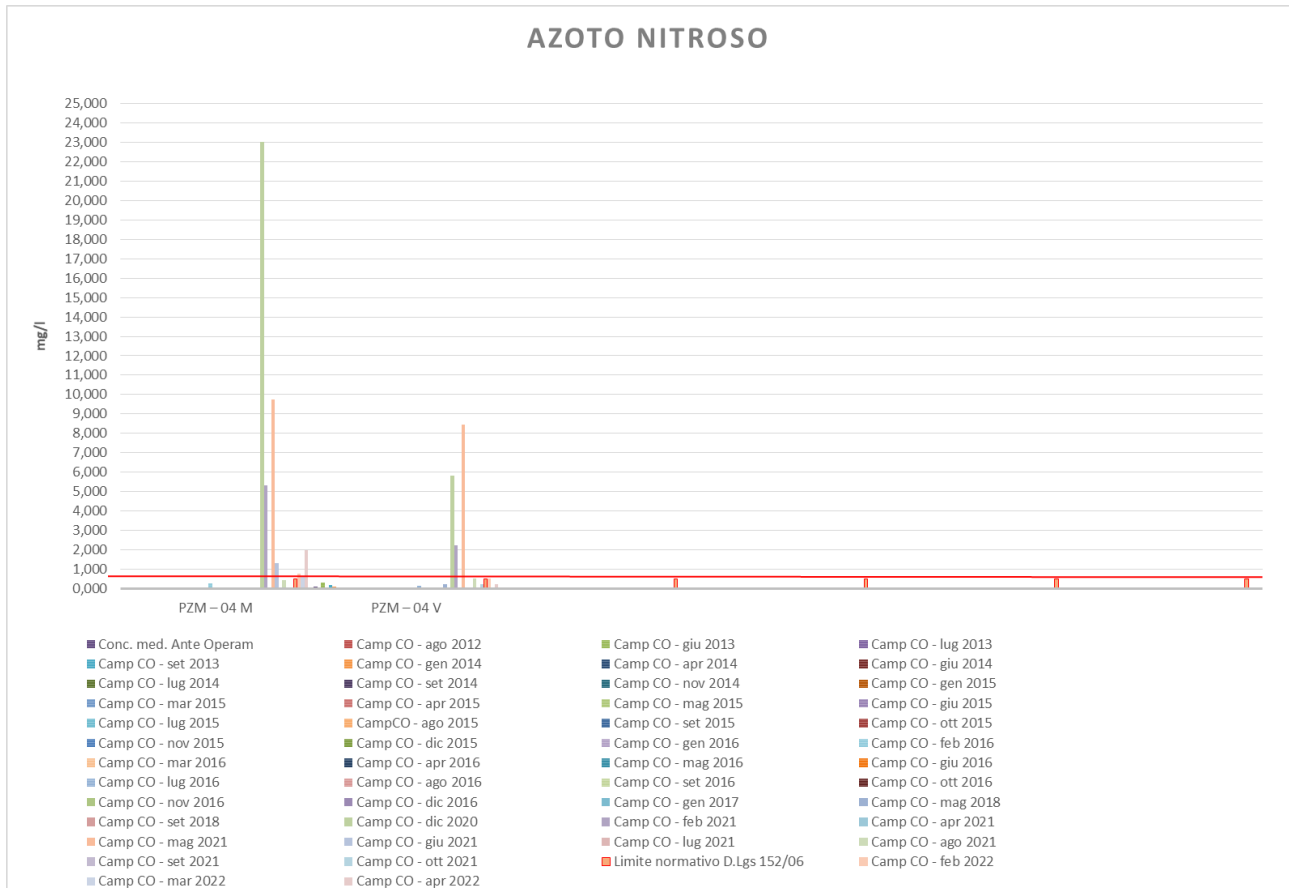
Si riporta di seguito un grafico comparativo tra le campagne effettuate in corso d'opera e ante operam.



Andamento grafico del Manganese

Le concentrazioni dell'**azoto nitroso** sono risultate superiori al limite normativo pari a 0,5 mg/l esclusivamente per il piezometro PZM_04M e PZM_04V con un tenore compreso tra 9,75 mg/l e 0.503 mg/l, rispettivamente per le campagne di maggio 2021 e agosto 2021. Tale circostanza, risulta sporadica, ed è stata rilevata anche nelle precedenti campagne in CO e in AO.

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



Andamento grafico dell'Azoto Nitroso

Per tutti gli altri parametri determinati, si segnalano superamenti del limite normativo del ferro sui recettori PZM_04M e PZM_04V. Tale superamento è stato registrato in diverse campagne eseguite da storico.

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_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. Si segnala presenza di idrocarburi totali, nella campagna eseguita ad febbraio 2022, nel piezometro PZM_04 V (273 µg/l), che nel piezometro PZM_04 M (52 µg/l). Dall'analisi sullo storico emerge che detti superamenti si sono verificati anche in alcune campagne già eseguite in passato; inoltre il tenore di idrocarburi totali è stato verificato anche durante la fase AO, con valori mediati pari a 133 e 148 µg/l rispettivamente per il piezometro di monte e per quello di valle.

Per quanto concerne le indagini a carattere microbiologico, non si evidenziano fenomeni particolari in entrambi i piezometri. Si sono registrati valori blandi dei coliformi, comunque in linea con valori registrati in campagne già eseguite da storico. 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. 8	Camp. 9	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	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	
			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	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		12200	12500	14200	17500	8800	10800	12200	450	13800	14550	13560	12275	11503	10635	9452	703,46
CLORURI	mg/l		6250	6470	6470	9310	3940	4040	6250	6000	7600	8079	7025	7066	6196	5320	12935	85,73
SOLFATI	mg/l	250	2230	2500	2060	2370	1800	1840	2230	1100	1400	1653	1920	1870	1904	1639	4648	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	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	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	00:05	<0,05	<0,05	0,09
CALCIO	mg/l		730	702	710	899	527	558	730	340	613	497	462	490	433	401	367	349,01
MAGNESIO	mg/l		309	296	346	433	231	246	309	173	289	259	201	250	213	201	171	39,56
POTASSIO	mg/l		164	171	184	206	145	144	164	84	117	121	157	152	139	141	134	20,28
SODIO	mg/l		3210	4120	3920	5020	2960	3340	3210	3700	3420	3653	4598	3778	3531	3413	1504	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	5,1
DUREZZA	°F		310	297	320	403	227	241	310	156	272	232	200	227	197	184	163	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
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
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	0,05
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	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	0,2
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	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	0,16
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	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	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
FERRO	µg/l	200	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 20	3970	2070	2339	1713	1523	1277	1030	20,29
MANGANESE	µg/l	50	904	486	815	752	132	194	904	< 1	1230	1069	1003	768	706	591	504	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	0,52
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	2,22



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. 8	Camp. 9	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	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	
			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	
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	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	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	5,76
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	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	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	0,05
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	0,05
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	0,05
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		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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
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
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	0,32
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
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
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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
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
PENTACLOROFENOLO	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
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
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
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

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. 8	Camp. 9	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	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	
			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	
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		< 0,005	< 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
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
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
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	106	114	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	83	< 50	<50	<50	<50	139	133,71
COLIFORMI FECALI	UFC/																	
	100 ml		0	0	0	29	0	0	0	140	390	4	0	0	0	0	0	800
COLIFORMI TOTALI	UFC/																	
	100 ml		0	0	0	450	0	0	0	550	510	40	0	100	20	900	600	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/																	
	100 ml		0	0	0	0	0	0	0	85	270	0	0	0	0	0	0	7,43
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		0	0	0	0	0	0	0	24	130	1	8	0	0	0	0	7,14

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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO	
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021		
			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
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		9025	9335	9550	10205	11212	12230	13370	12300	11347	11476	10644	11627	12345	14683	9464	1160	12300	nd	703,46	
CLORURI	mg/l		3691	3945	4726	4967	5412	6829	6699	6320	5661	5370	5727	5754	5349	6682	5691	7000	9320	3680	85,73	
SOLFATI	mg/l	250	1211	1237	1310	880	1231	1387	2344	1589	1912	1392	569	1000	1679	1439	1689	2250	2670	1250	538,94	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		1,3	<0,5	4,6	< 10	0,69	4,8	< 20	1,4	0,48	1,7	2,3	10	2,5	7,3	6,3	<0.1	0,865	<0.5	0,86	
AZOTO NITRICO	mg/l		2	6	5,6	< 10	< 2	< 2	2,5	19	< 5	14	9,9	< 5	< 5	< 5	1,8	<10	<5	<5	13,24	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	< 0.05	0,66	< 0.05	< 0,05	< 0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	23	5,23	<0.2	0,09	
CALCIO	mg/l		347	358	324	315	391	342	407	700	410	699	286	279	512	357	340	782	705	574	349,01	
MAGNESIO	mg/l		145	159	158	150	197	162	169	290	197	274	134	151	274	205	182	376	<0.0001	246	39,56	
POTASSIO	mg/l		109	115	95	93	147	132	146	160	133	163	79	90	153	82	82	192	210	153	20,28	
SODIO	mg/l		2508	2631	2919	3819	3078	4043	4719	3450	3443	3744	3326	3753	3420	4634	3867	3340	960	1780	40,36	
BICARBONATI	meq/l		10,9	9,7	9,9	6,8	9	7,4	8	9,2	8,2	8,4	7,4	6,7	8,2	464	8	8,9	8,9	nd	5,1	
DUREZZA	°F		148	156	147	142	180	153	173	297	185	290	128	133	243	175	161	286	178	247	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	0,2	0,2	< 0,1	0,27	0	<0.1	0	0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,26	< 0.05	0,44	0,82	0,18	0,26	0,55	0,1	0,65	< 0.3	0,52	< 0.3	0,5	0,492	0,468	0,05	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	< 0.2	< 0.2	0,46	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	<0.4	<0.4	<0.4	0,05	
ALLUMINIO	µg/l	200	< 10	< 10	257	12	12	< 10	19	16	57	52	43	67	37	16	< 10	10	<10	32	7,94	
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	0,2	
ARSENICO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,9	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1	1,08	
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	0,16	
CADMIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	< 0,1	< 1	< 1	< 1	0,11	
CROMO TOTALE	µg/l	50	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 1	1,63
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0,003	<0.0025	<0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0,0025	< 0.0025	< 0.0025	< 0,0025	< 0.003	<1	<1	<1	0	
FERRO	µg/l	200	1176	< 20	59	2199	1226	1102	45	1283	1449	1748	1665	1002	1049	998	2777	1270	1190	1580	20,29	
MANGANESE	µg/l	50	438	554	513	408	546	627	644	487	438	370	382	373	541	401	940	297	318	245	11,55	
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	0,13	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,16	0,14	0,83	0,53	< 0,03	< 0,03	0,057	0,5	<0.03	<0.5	0,52	

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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021	
			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	
NICHEL	µg/l	20	8	13	14	7	9	6,7	6,7	4,3	4,5	11	< 2,5	3,3	8,7	4,1	< 2,5	7,71	8	5	2,22
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1,0	< 2,5	< 1,0	< 1,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,76	< 1	< 1	0,8
RAME	µg/l	1000	< 5	< 5	5,5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	8,31	9	< 1	4,89
SELENIO	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	5,76
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,5	< 2,5	4,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1	1,09
ZINCO	µg/l	3000	14	17	41	17	10	< 10	16	18	24	36	96	< 10	24	13	< 10	20	33	10	7,03
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	0,05
ETILBENZENE	µg/l	0,5	1,1	< 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	< 0,5	< 0,5	0,154	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	< 0,1	0,05
TOLUENE	µg/l	0,05	0,66	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,191	0,05
XILENE	µg/l		1,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 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	< 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
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	< 0,01	< 0,01	< 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
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
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	< 0,005	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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021	
			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	
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
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
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	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
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
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	96	< 50	74	< 50	<35	<35	188	133,71
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml		0	0	0	0	120	0	0	0	0	<1	50	10	<1	< 1	15	<1	<1	<1	800
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml		10	10	0	30	450	0	0	40	0	500	2000	20	<1	90	120	20	15	<1	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml		0	0	0	0	150	0	0	0	0	<1	120	<1	<1	8	90	<1	<1	<1	7,43
SALMONELLA	presente 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		0	0	0	0	90	0	0	0	23	< 1	70	<1	<1	300	100	<1	<1	<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	Limite normativo	Camp. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		8540	8780	8660	21	11700	12500	16300	6100	2920	703,46
CLORURI	mg/l		3570	5390	4110	9010	5710	4640	3510	2750	3720	85,73
SOLFATI	mg/l	250	1300	1640	1470	1520	260	986	1240	1110	1260	538,94
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		0,75	0,656	2,1	7,99	7	0,4	1,2	2,23	2,45	0,86
AZOTO NITRICO	mg/l		< 10	0,661	450	1,32	0,425	< 1.00	0,766	0,628	1,98	13,24
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	9,75	1,3	< 0.01	0,424	< 0.0411	< 1.00				0,09
CALCIO	mg/l		406	n.d.	326	249	196	239	260	301	243	349,01
MAGNESIO	mg/l		152	155	132	122	113	163	118	132	113	39,56
POTASSIO	mg/l		146	136	127	93,1	78,2	89,3	90,3	95,6	73	20,28
SODIO	mg/l		965	1010	970	1180	1390	4390	940	1290	1200	40,36
BICARBONATI	meq/l		8,1	567	439	403	268	397	506	491	500	5,1
DUREZZA	°F		165	157	137	113	96,3	127	114	131	108	103,54
FOSFORO TOTALE	mg/l		0	< 0.1	< 0.1	0,3	2	< 0.100	0,3	< 0.100	< 0.100	0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		0,394	0,366	0,387	0,368	< 0.400	< 0.400	< 0.450	< 0.450	< 0.450	0,05
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 1.2	< 1.20	< 0.400	< 1.20	< 1.20	< 1.00	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	89	14	63	46	101	54	47	36	< 10.0	7,94
ANTIMONIO	µg/l	5	1,76	< 0.5	< 1	< 1	< 1.000	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	0,2
ARSENICO	µg/l	10	1,05	0,658	< 1	1,63	< 1.000	2,24	< 1.00	< 1.00	< 1.00	1,08
BERILLIO	µg/l	4	< 1.00	< 0.5	< 1	< 1	0,144	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	0,16
CADMIO	µg/l	5	< 1.00	< 0.5	< 1	< 1	< 1.000	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	0,11
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 1.00	< 0.5	< 1	< 1	< 1.000	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	1,63
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	< 1	0	< 1	< 1	< 1.000	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	0
FERRO	µg/l	200	1510	1280	1190	1350	773	185	52,9	228	52,4	20,29
MANGANESE	µg/l	50	185	128	166	249	198	239	396	430	336	11,55
MERCURIO	µg/l	1	< 0.20	0,191	< 0.1	0,137	< 0.1000	< 0.100	< 0.100	0,434	< 0.100	0,52
NICHEL	µg/l	20	7,77	3,93	3,54	2,67	2,12	3,38	8,23	10,5	4,18	2,22
PIOMBO	µg/l	10	< 1.00	< 0.5	< 1	< 1	< 1.000	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	0,8
RAME	µg/l	1000	1,27	< 0.5	< 0.5	1,53	1,32	5	0,801	19,8	0,79	4,89

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. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			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	
SELENIO	µg/l	10	1,91	0,941	< 1	< 1	< 1.000	4,36	< 1.00	< 1.00	< 1.00	5,76
VANADIO	µg/l		< 1.00	< 10	< 1	< 1	< 1.000	2,44	< 1.00	< 1.00	< 1.00	1,09
ZINCO	µg/l	3000	34	< 2.5	4	8	133	15	< 5.00	39	< 5.00	7,03
BENZENE	µg/l	1,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	0,0391	0,178	0,0234	0,05
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0.050	< 0.05	0,0422	< 0.005	< 0.0100	< 0.0100	0,55	1,14	0,123	0,05
STIRENE	µg/l	3	< 0.100	< 0.1	0,0105	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0.100	0,357	< 0.01	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	0,356	3,89	0,555	0,05
XILENE	µg/l		0	< 0.1	0,0544	< 0.01	< 0.0100	< 0.0200	0,755	2,93	0,538	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0.100	< 0.1	< 0.01	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	n.d.	n.d.	n.d.	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0.005	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	0,0162	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0.010	< 0.01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	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. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			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	
CRISENE	µg/l	50	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,5
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0.005	< 0.005	0,00712	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	0,0462	0,0133	0,00661	0,5
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,5
NAFTALENE	µg/l	15	< 0.005	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	0,397	0,0448	0,289	0,5
PIRENE	µg/l		0,00509	< 0.005	< 0.0071	< 0.0077	< 0.00633	< 0.00500	0,0355	0,00834	< 0.00500	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	n.d.	n.d.	n.d.	< 20	< 40.0	124	< 40.0	52	< 40.0	133,71
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	180	< 1	< 1	10	2	< 1	< 1	800
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	300	< 1	50	200	150	< 1	< 1	882,86
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	10	< 1	< 1	7,43
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	100	10	< 1	< 1	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
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	150	6	20	380	< 1	< 1	< 1	7,14
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	150	6	20	380	< 1	< 1	< 1	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 21 \ apr 22

Pagina 31 di 41

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. 8	Camp. 9	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	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	
			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	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		10100	13400	10500	1500	5820	8600	6190	4590	6620	6830	5385	5635	6853	7485	5460	10454
CLORURI	mg/l		5700	4830	4620	345	2660	3750	2500	2100	2800	2860	2549	2670	3041	3748	10186	3177,4
SOLFATI	mg/l	250	2090	1780	1890	319	1210	1650	1300	1200	1000	1206	1174	1192	1296	1264	4710	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	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	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
CALCIO	mg/l		728	779	551	202	425	562	327	307	420	297	324	306	309	332	338	568,4
MAGNESIO	mg/l		318	339	268	44,0	178	248	145	130	146	139	148	143	151	159	159	230,41
POTASSIO	mg/l		135	156	133	16,0	84	109	92	80	86	73	80	79	81	89	97	539,07
SODIO	mg/l		3340	2910	2920	275	1690	2730	1680	1620	1450	1661	1736	1635	1823	2286	1265	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	6,36
DUREZZA	°F		313	334	248	68,4	179	243	141,4	130	165	133	143	136	141	150	151	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
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	0,17
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	0,05
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	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	0,27
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	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	0,16
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	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	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
FERRO	µg/l	200	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000	< 20	4010	3491	1911	2812	1867	2872	2992	5
MANGANESE	µg/l	50	471	1210	97,9	330	21,4	339	595	< 1	715	640	609	659	796	735	769	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	0,52

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. 8	Camp. 9	Camp. 10	Camp. 11	Camp. 12	Camp. 13	Camp. 14	Camp. 15	Camp. 16	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	
			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	
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	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	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	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	5,48
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	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	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	0,05
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	0,05
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	0,05
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		< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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
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
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	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
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
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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
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
PENTAFLOROFENOLO	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
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
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	Limite normativo	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	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	
			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	
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
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		< 0,005	< 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
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
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
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	< 50	< 50	79	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	61	<50	68	<50	<50	<50	<50	148,86
COLIFORMI FECALI	UFC/		0	0	0	55	0	0	0	76	24	4	570	140	0	0	0	2428,6
	100 ml																	
COLIFORMI TOTALI	UFC/		0	0	0	380	0	0	0	3100	70	60	1300	800	80	3100	300	3002,9
	100 ml																	
ESCHERICHIA COLI	UFC/		0	0	0	95	0	0	0	24	10	2	490	90	0	0	0	0
	100 ml																	
SALMONELLA	presente		assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente	assente
	assente																	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/		0	0	0	220	13	4	12	20	29	6	15	30	38	40	0	7,43
	100 ml																	

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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021	
			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	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		7925	8795	11725	7111	8827	8610	7255	7800	9918	11362	1269	11727	14104	10511	7872	4560	5350	nd	10454
CLORURI	mg/l		4222	3633	7208	4358	4441	4126	3653	2800	4020	5185	4274	6222	5021	4312	4181	2390	3620	206	3177,4
SOLFATI	mg/l	250	1377	1191	272	851	1482	1118	2273	1496	1831	1420	1172	841	23	1440	1574	1270	1700	96,5	1250,8
AZOTO AMMONIACALE(NH4)	mg/l		1,6	<0,5	9,9	< 10	2,6	4,4	< 20	1,7	0,9	1,5	1,8	9,7	20	< 0,5	< 0,5	<0,1	<0,5	<0,5	3,4
AZOTO NITRICO	mg/l		4,4	< 2	<5	< 10	< 2	< 10	< 2	1,6	< 5	2,1	9,6	4,8	< 5	< 5	< 5	<10	<10	<5,0	7,03
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	0,13	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,05	0,21	< 0,5	5,83	2,21	<0,2	0,13
CALCIO	mg/l		417	368	237	347	376	310	360	520	467	411	334	338	204	517	511	248	325	391	568,4
MAGNESIO	mg/l		190	181	132	166	195	192	165	213	229	212	170	185	140	247	240	106	125	169	230,41
POTASSIO	mg/l		117	114	71	96	117	101	93	107	116	122	140	98	62	112	115	71	88	89	539,07
SODIO	mg/l		2761	2335	4161	3327	2646	2469	2670	2890	2373	3065	2591	3805	3589	2784	2611	1350	745	1250	1903,7
BICARBONATI	meq/l		10,5	8,1	5,3	7,8	9,9	10,8	9,7	8,1	10,0	9,1	8,8	8,0	5,3	482,0	9,5	10,0	13,1	nd	6,36
DUREZZA	°F		184	168	114	157	176	158	159	219	213	192	155	162	109	233	228	100	134	169	236,77
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	0,12	2	<0,1	0	0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		<0,05	<0,05	<0,05	0,21	<0,05	0,27	0,38	0,20	0,30	0,20	0,06	0,77	< 0,3	0,36	< 0,3	<0,3	<0,3	<0,3	0,17
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,36	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	<0,4	<0,4	<0,4	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	10	44	< 10	11	36	< 10	12,00	29,00	17,00	152,00	16,00	35,00	25	12,00	< 10	13,00	<10	11,00	4,53
ANTIMONIO	µg/l	5	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,00	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<1	<1	<1	0,27
ARSENICO	µg/l	10	<2,5	3,2	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	< 2,5	2,6	2,7	3,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	<2,5	2,56	1,16
BERILLIO	µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 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	0,16
CADMIIO	µg/l	5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 0,1	< 0,1	<1	<1	<1	0,15
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	<2,5	<2,5	<1	4,04
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,0025	<0,003	<0,0025	<0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,003	<1	<1	<1	0
FERRO	µg/l	200	4350	3952	802	2643	4396	4173	29	4184	5011	3839	3243	3065	1493	3301	1729	2650	4410	4800	5
MANGANESE	µg/l	50	759	768	260	542	697	824	688	611	656	659	797	600	432	903	339	494	852	745	328,63
MERCURIO	µg/l	1	< 0,03	0,19	0,25	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	0,18	0,031	0,061	0,067	< 0,03	< 0,03	0,096	0,4	<0,03	<0,1	0,52



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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021	
			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	
NICHEL	µg/l	20	< 2,5	2,7	29	2,6	3,4	4	14,0	3,4	3,2	4,6	< 2,5	2,5	3,9	< 2,5	3,2	3,0	< 2	2,7	6,28
PIOMBO	µg/l	10	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1,0	< 2,5	4,3	< 1,0	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	7	< 1	< 1	0,8
RAME	µg/l	1000	< 5	< 5	7,4	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	3,69
SELENIO	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 1	5,48
VANADIO	µg/l		< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 1	6,87
ZINCO	µg/l	3000	12	63	50	< 10	27	11	< 10	15	23	44	41	< 10	< 10	23	< 10	12	< 10	< 5	8,95
BENZENE	µg/l	1,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05	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	0,16	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	< 0,1	0,05
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	0,18	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	0,05
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
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 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	< 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	0,18	< 0,05	0,059	< 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	< 0,01	< 0,01	< 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	0,11	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	0,01
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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,01
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	< 0,005	0,01
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	< 0,005	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. 17	Camp. 18	Camp. 19	Camp. 20	Camp. 21	Camp. 22	Camp. 23	Camp. 24	Camp. 25	Camp. 26	Camp. 27	Camp. 28	Camp. 29	Camp. 30	Camp. 31	Camp. 32	Camp. 33	Camp. 34	Media AO
			13/07/2016	09/08/2016	08/09/2016	06/10/2016	24/11/2016	17/12/2016	10/01/2017	16/05/2017	14/06/2017	10/08/2017	07/09/2017	21/11/2017	12/01/2018	09/05/2018	03/09/2018	11/12/2020	08/02/2021	16/04/2021	
			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	
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
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	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
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
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
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	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	82	76	< 50	<35	22	128	148,86
COLIFORMI FECALI	UFC/		0	0	0	60	0	10	60	0	0	<1	<1	1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	2428,6
	100 ml																				
COLIFORMI TOTALI	UFC/		20	0	0	90	120	400	100	30	50	300	<1	10	<1	10	30	100	70	<1	3002,9
	100 ml																				
ESCHERICHIA COLI	UFC/		0	0	0	20	0	0	0	0	0	<1	<1	<1	<1	5	<1	<1	<1	<1	0
	100 ml																				
SALMONELLA	presente		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/		0	0	0	210	50	100	20	30	30	<1	<1	<1	<1	12	20	<1	4	<1	
	100 ml																				

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. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
RESIDUO FISSO A 180 °C	mg/l		6290	7570	8360	109	10900	1160	4030	3570	4900	10454
CLORURI	mg/l		2060	4060	3640	5430	0	1810	1280	1370	1820	3177,4
SOLFATI	mg/l	250	1030	1790	1850	2610	122	888	745	735	1070	1250,8
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l		< 0,5	< 0,5	1,07	7,99	2,9	0,09	0,9	2,15	0,581	3,4
AZOTO NITRICO	mg/l		< 10	0,265	297	0,786	0,499	< 1,00	0,069	0,283	< 0,0411	7,03
AZOTO NITROSO	mg/l	0,5	8,47	< 0,05	< 0,01	0,503	< 0,0411	0,23				0,13
CALCIO	mg/l		367	n.d.	448	516	409	168	196	197	237	568,4
MAGNESIO	mg/l		135	170	186	685	200	84,2	75,9	79,6	101	230,41
POTASSIO	mg/l		100	106	127	154	130	70	48,9	49,1	63,3	539,07
SODIO	mg/l		865	958	948	1110	1310	1260	621	843	855	1903,7
BICARBONATI	meq/l		11	714	683	738	< 0,1	464	598	573	665	6,36
DUREZZA	°F		149	145	190	414	186	70	80,9	82,6	102	236,77
FOSFORO TOTALE	mg/l		0	< 0,1	< 0,1	< 0,100	2,1	< 0,100	0,1	< 0,100	< 0,100	0,1
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l		< 0,30	0,358	0,352	0,473	< 0,400	< 0,400	< 0,450	< 0,450	< 0,450	0,17
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l		< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 1,2	< 1,20	< 1,20	< 1,20	< 1,20	< 1,00	0,05
ALLUMINIO	µg/l	200	31	7	603	56	71	195	19	107	< 10,0	4,53
ANTIMONIO	µg/l	5	< 1,00	< 0,5	< 1	< 1	< 1,000	4,23	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,27
ARSENICO	µg/l	10	2,45	2,43	2,33	3,26	2,89	1,57	1,55	1,31	1,91	1,16
BERILLIO	µg/l	4	< 1,00	< 0,5	< 1	< 1	< 1,000	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,16
CADMIO	µg/l	5	< 1,00	< 0,5	< 1	< 1	< 1,000	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,15
CROMO TOTALE	µg/l	50	< 1,00	< 0,5	< 1	< 1	< 1,000	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	4,04
CROMO ESAVALENTE	mg/l	0,005	< 1	< 0,1	< 1	< 1	< 1,000	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0
FERRO	µg/l	200	6840	6170	7150	13100	5620	1170	2120	1610	2780	5
MANGANESE	µg/l	50	860	810	738	984	650	296	644	483	496	328,63
MERCURIO	µg/l	1	< 0,20	0,19	< 0,1	< 0,1	< 0,1000	< 0,100	< 0,100	0,596	< 0,100	0,52
NICHEL	µg/l	20	3,87	2,53	2,11	3,72	2,8	3,75	3,07	4,49	2,21	6,28
PIOMBO	µg/l	10	< 1,00	< 0,5	1,78	< 1	< 1,000	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	0,8
RAME	µg/l	1000	< 1,00	< 0,5	1,43	0,903	1,16	4,39	< 0,500	1,69	< 0,500	3,69

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. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
SELENIO	µg/l	10	< 1.00	< 0.5	< 1	< 1	< 1.000	9,83	< 1.00	< 1.00	< 1.00	5,48
VANADIO	µg/l		< 1.00	< 10	< 1	< 1	< 1.000	2,24	< 1.00	< 1.00	< 1.00	6,87
ZINCO	µg/l	3000	10	< 2.5	4	13	12	23	< 5.00	46	< 5.00	8,95
BENZENE	µg/l	1,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	0,0995	< 0.0100	0,05
ETILBENZENE	µg/l	0,5	< 0.050	< 0.05	0,0829	< 0.005	< 0.0100	< 0.0100	0,388	0,151	0,0452	0,05
STIRENE	µg/l	3	< 0.100	< 0.1	0,0152	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,0372	< 0.0100	0,05
TOLUENE	µg/l	0,05	< 0.100	0,366	< 0.01	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	0,13	1,66	0,178	0,05
XILENE	µg/l		< 0.5	< 0.1	0,0983	< 0.01	< 0.0100	< 0.0200	0,343	1,44	0,221	0,05
CLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
CLORURO DI VINILE	µg/l	1,1	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
1,2-DICLOROETANO	µg/l		< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	0,0506	< 0.0100	0,05
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	1,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
DICLOROMETANO	µg/l	0,15	< 0.100	< 0.1	< 0.01	< 0.01	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,05
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	110	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TETRACLOROETILENE	µg/l	180	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TETRACLOROMETANO	µg/l	0,5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TRICLOROETILENE	µg/l	5	< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
TRICLOROMETANO	µg/l		< 0.050	< 0.05	< 0.005	< 0.005	< 0.00500	< 0.0100	n.d.	n.d.	n.d.	0,01
2-CLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	0,05	< 0.005	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,01
ANTRACENE	µg/l	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	0,0103	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(a)ANTRACENE	µg/l	5	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	0,00503	< 0.00500	0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	0,01	< 0.010	< 0.01	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	< 0.0100	< 0.0100	< 0.0100	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	0,1	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
BENZO(a)PIRENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	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. 35	Camp. 36	Camp. 37	Camp. 38	Camp. 39	Camp. 40	Camp. 41	Camp. 42	Camp. 43	Media AO
			18/05/2021	14/06/2021	13/07/2021	26/08/2021	20/09/2021	28/10/2021	23/02/2022	22/03/2022	29/04/2022	
			PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 V	PZM-04 M	PZM-04 M	PZM-04 M	
CRISENE	µg/l	50	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,01
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,5
FLUORANTENE	µg/l	1	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	0,0358	0,0173	< 0.00500	0,5
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	50	< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	< 0.00500	0,5
NAFTALENE	µg/l	15	< 0.005	< 0.005	0,0154	0,01	< 0.00758	< 0.00500	1,52	0,0161	0,094	0,5
PIRENE	µg/l		< 0.005	< 0.005	< 0.0077	< 0.0093	< 0.00758	< 0.00500	0,0284	0,0113	< 0.00500	0,5
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano)	µg/l	350	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	< 40.0	58	273	< 40.0	< 40.0	148,86
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	30	10	< 1	30	2428,6
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	50	150	< 1	50	3002,9
ESCHERICHIA COLI	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	20	< 1	< 1	0
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	20	< 1	< 1	0
SALMONELLA	presente		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		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	< 1	< 1	< 1	7,43
	UFC/ 100 ml		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4	< 1	< 1	< 1	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 2021 – aprile 2022, periodo nel quale sono state eseguite una campagna di monitoraggio 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, manganese e ferro, 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.

Le indagini a carattere microbiologico evidenziano la presenza di contaminazione di origine fecale, riscontrata, seppure di scarsa entità, sul PZM_04M nelle campagne di febbraio ed aprile 2022. Il PZM_04V ha evidenziato la presenza di una contaminazione fecale, seppure di scarsa entità, nella sola campagna di ottobre 2021. 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 non risulta riconducibile 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.