



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 AMBIENTALI INTEGRATIVI

CONTRAENTE GENERALE



DIRETTORE DEI LAVORI

Ing. CARLO DAMIANI

STRUTTURA OPERATIVA DI DIREZIONE LAVORI

ITALCONSULT

Report periodico afferente ai monitoraggi ambientali integrativi
Monitoraggio Corso D'Opera periodo Novembre 2017 - Aprile 2018

Codice Unico Progetto (CUP) : F91B09000070001

6224-32

Codice Elaborato:

PA12_09 - C 0 0 0 G E 2 2 4 P T 0 8 X R H 1 9 9 A

Scala:

F						
E						
D						
C						
B						
A	Maggio 2018	EMISSIONE	C. FERONE	C. FERONE	A. ANTONELLI	P. PAGLINI
REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	AUTORIZZATO

Il Progettista:

Il Responsabile del PMA:

Il Geologo:

Il Coordinatore per la sicurezza
in fase di esecuzione:

Il Direttore dei Lavori:



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

Sommario

1	Premessa.....	2
2	Atmosfera	4
2.1	Monitoraggio qualità dell’aria – Stabilizzazione a calce.....	4
2.2.1	Strumentazione di misura	4
2.2.2	Stazioni di monitoraggio	5
2.2.3	Risultati dei monitoraggi.....	5
3	Rumore	7
5.1	Riferimenti normativi.....	8
5.2	Strumentazione impiegata per le misurazioni	10
5.3	Stazioni di monitoraggio	11
5.4	Sintesi monitoraggio Corso d’Opera	13
5.5	Conclusioni	13
4	Ambiente idrico superficiale	14
5.1	Riferimenti normativi.....	14
5.2	Attività svolte	15
5.3	Stazioni indagate.....	15
5.4	Parametri monitorati nel Fosso Mumia e Fiume Salso	16
5.1.1.	Indagini biotiche e di funzionalità fluviale- Fiume Salso e Fosso Mumia	21
5.1.2.	Conclusioni	23
5	Acque sotterranee.....	25
5.1	Monitoraggio pozzi esistenti lungo il tracciato di progetto	25
5.1.1	Stazioni indagate	25
5.1.2	Risultati indagini.....	26
5.2.	Pozzi censiti lungo il tracciato della GN Caltanissetta.....	41
5.2.1.	Stazioni indagate	41
5.2.2.	Risultati indagini.....	42

1 Premessa

Scopo del presente documento è quello di descrivere nel dettaglio le attività di monitoraggio ambientale eseguite nel periodo di riferimento novembre 2017 – aprile 2018 e scaturite dai nuovi provvedimenti amministrativi intervenuti durante l'esecuzione dei lavori. Tali interventi hanno determinato l'esigenza di integrare le indagini previste nel PMA del Progetto Esecutivo Approvato (PEA) afferente ai lavori di ammodernamento del 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.

Il report in questione tiene conto di tutte le attività di monitoraggio eseguite da novembre 2017 ad aprile 2018 ed integra tutti i monitoraggi ambientali aggiuntivi scaturiti dai provvedimenti di seguito elencati:

a) **Parere n. 1029 del 03/08/2012 della CTVIA**, con il quale, sulla base degli esiti istruttori della Commissione si determina la positiva conclusione dell'istruttoria di Verifica di Attuazione, subordinandola al rispetto delle prescrizioni n. 3, 6, 7, 9.

Per ottemperare alle prescrizioni citate, sono stati individuati i potenziali impatti generati dalle lavorazioni e sono stati definiti gli opportuni monitoraggi.

- Prescrizione n.6 – ***Inserire nel piano di monitoraggio tutti i pozzi presenti nell'area d'influenza dell'opera utilizzati a scopi idropotabili e irrigui con l'obiettivo di evidenziare, attraverso tale controllo, le eventuali modifiche significative, in quantità e/o qualità.***

Per controllare l'impatto delle attività dei cantieri sul sistema idrogeologico profondo e al fine di prevenire alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque, sono state condotte indagini chimico-fisiche e biologiche mirate al controllo di tutti i pozzi, irrigui e potabili, presenti nell'area di influenza dell'infrastruttura viaria.

b) **Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo della GN Caltanissetta**: a partire dai contenuti del Piano di Utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo della GN Caltanissetta e in relazione ai successivi interventi di recupero ambientale di cava dismesse e di rimodellamento morfologico di aree fondiarie, è stato previsto un monitoraggio ambientale suppletivo che ha riguardato alcune componenti ambientali sia durante la fase di Ante Operam che in Corso d'Opera, nel dettaglio: atmosfera, rumore e ambiente idrico sotterraneo

c) **Tavoli tecnici del 20 e 25 marzo 2014 con la Struttura Territoriale ARPA Sicilia di Caltanissetta** (giusta nota Arpa Caltanissetta prot. 21741 del 02.04.2013) viene definito il monitoraggio delle polveri aerodisperse generate dalle operazioni di "stabilizzazione a calce". Con il presente monitoraggio si ottempera anche alla prescrizione n. 4 della Determina Direttoriale DVA-2014-0029822 del 18/09/2014 di approvazione del Piano di Utilizzo relativo all'intero tracciato con esclusione della GN Caltanissetta e alla prescrizione n. 2 della DL giusta nota prot. 04/DTA/176/14 del 09/05/2014.

d) Infine, relativamente alla componente “Acque superficiali”, in ottemperanza alle richieste dell’AS-ANAS di estendere il monitoraggio ambientale a tutti i ricettori posti a valle dello scarico delle acque del cantiere della GN Caltanissetta (cfr. nota prot. CPA-0019080-P del 27/03/2015, in esito alla riunione tenutasi in data 26.03.2015), è stato proposto dal RA con nota prot. FER2015/0015 del 20/04/2015, il monitoraggio integrativo per la verifica della qualità del corpo idrico interferito dalle acque di scarico del cantiere GN Caltanissetta. Il corpo idrico individuato è il Fosso Mumia e le stazioni di misura sono ubicate a monte e a valle rispetto all’affluente Niscima.

Sulla base di quanto esposto e, come ampiamente descritto nei paragrafi che seguono, le componenti ambientali a cui il presente elaborato si riferisce, sono:

- Atmosfera;
- Rumore;
- Ambiente idrico sotterraneo;
- Ambiente idrico superficiale;

2 Atmosfera

2.1 Monitoraggio qualità dell’aria – Stabilizzazione a calce

Nei paragrafi che seguono sono descritte nel dettaglio le attività di monitoraggio previste in relazione ai lavori di stabilizzazione a calce del materiale da scavo. Lo svolgimento di suddetta attività di monitoraggio muove a partire dai contenuti di cui al Piano di Utilizzo dei materiali da scavo della GN Caltanissetta approvato con Determina Direttoriale del MATTM prot. DVA-2014- 0019853 del 19/06/2014, all’ulteriore Piano di Utilizzo afferente all’intero tracciato (con l’esclusione della GN Caltanissetta), anch’esso approvato con Determina Direttoriale del MATTM prot. DVA-2014- 0029822 del 18/09/2014, alle indicazioni rilasciate dalla Struttura Territoriale ARPA Sicilia di Caltanissetta durante i tavoli tecnici del 20 e 25 marzo 2013 (giusta nota Arpa Caltanissetta prot. 21741 del 02.04.2013), alla prescrizione n. 2 rilasciata dalla Direzione Lavori con nota prot. n. 04/DTA/176/14 del 09/05/2014 e, infine, ai contenuti di cui agli elaborati riguardanti gli studi preliminari e tipologici costruttivi della sede stradale, realizzata sia in rilevato che in trincea, impiegando, anche o prevalentemente, terre stabilizzate con calce.

In ottemperanza alle sopraggiunte prescrizioni e procedure ministeriali approvate e in riferimento ai potenziali impatti derivanti dalle attività di stabilizzazione a calce per la formazione dei rilevati, il monitoraggio ambientale della componente atmosfera ha interessato il controllo delle polveri aerodisperse PM10 e Polveri Totali Sospese.

I ricettori monitorati sono stati scelti in relazione all’esposizione e/o alla minima distanza dalle sorgenti. La durata della singola misura è pari a 24 ore, in considerazione del fatto che nell’arco della singola giornata lavorativa si esaurisce un ciclo completo del processo di stabilizzazione a calce.

2.2.1 Strumentazione di misura

La norma tecnica di riferimento per il campionamento in esame è richiamata dall’allegato VI del D.lgs 155/2010 - Metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10. Tale metodo di riferimento, disciplinato dalla norma UNI EN 12341:1999 “*Qualità dell’aria. Determinazione del particolato in sospensione PM10*” è di seguito descritto. Il metodo di riferimento per la determinazione del materiale particolato PTS e PM10 si basa sulla raccolta delle frazioni particellari in esame su apposito filtro e successiva determinazione della massa per via gravimetrica, in laboratorio, in condizioni controllate di temperatura ($20^{\circ}\text{C} \pm 1$) e di umidità ($50 \pm 5\%$).

Il campionamento viene effettuato con strumenti costituiti da pompe che aspirano l’aria ambiente attraverso teste di prelievo, la cui geometria, normata a livello internazionale, è in grado di selezionare le polveri con diametro aerodinamico inferiore ai 10 μm .

La componente del particolato selezionata dalla testa viene, quindi, fatta passare attraverso una membrana filtrante di opportuna porosità dipendente dal tipo di analisi richiesta sul filtro. La membrana viene poi pesata in laboratorio e per differenza con la tara (filtro bianco) si ha la massa del particolato.

Il campionatore contiene anche un contatore volumetrico in grado di registrare il volume di aria aspirata, corretto in modo continuo mediante vari sensori di temperatura e pressione

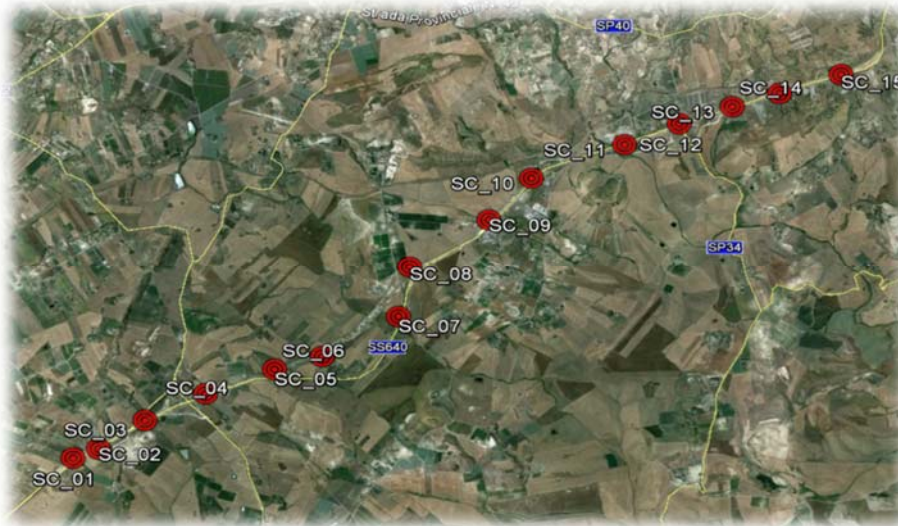
interni ed esterni, per ricondurlo alle condizioni ambientali. Dalla conoscenza quindi del volume di aria campionata e della massa del particolato si calcolano le concentrazioni delle PTS e del PM10 in $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

2.2.2 Stazioni di monitoraggio

Si riporta di seguito l’elenco dei punti indagati nel periodo di riferimento del seguente Report, con le relative risultanze. Si precisa che la stabilizzazione a calce dei materiali da scavo, utilizzati per la formazione dei rilevati stradali, procede per tratte limitate dell’intero tracciato e che l’iter operativo di stabilizzazione è quello di realizzare aree di interesse contenute all’interno di singole WBS per ambiti temporali confinati.

Id_punto	Coordinate geografiche		Sessione di misura
	Nord	Est	
SC15	37°27'21.04"N	13°59'31.51"E	24/01/2018

Stazione di misura monitorata nel periodo di riferimento



Stralcio cartografico punti di monitoraggio stabilizzazione a calce

2.2.3 Risultati dei monitoraggi

Nelle tabelle che seguono vengono riportati i valori giornalieri della concentrazione delle polveri aereodisperse (PM10 e PTS) misurate nel periodo **novembre 2017/aprile 2018**.

STABILIZZAZIONE A CALCE		
PARAMETRO	UM	SC_15
		24/05/2017
POLVERI TOTALI SOPPESE	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	64,44
PM10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	57,0

Concentrazioni delle polveri totali aereo disperse e PM₁₀

Il monitoraggio degli impatti sulla componente atmosfera legati al trattamento o stabilizzazione a calce dei materiali da scavo è stato previsto al fine di ottenere informazioni necessarie alla predisposizione di idonei strumenti di mitigazione da applicare direttamente in fase di cantiere; anche se gli impatti dovuti alle polveri sono tollerabili, è conveniente predisporre una serie di misure che riducano il problema al fine di continuare ad utilizzare la tecnica senza compromettere l’ambiente. Le polveri prodotte possono causare nelle zone adiacenti ai cantieri degli impatti ambientali la cui importanza è funzione della sensibilità specifica della zona.

Le misurazioni effettuate in corrispondenza dell’attività legata alla formazione dei rilevati mediante stabilizzazione a calce, hanno evidenziato concentrazioni di PM10 abbastanza contenute. Per il punto SC_15 il valore è risultato pari a 57,00 µg/m³, registrato il giorno 24/05/2017. Le polveri totali sospese hanno registrato valori di concentrazione pari a 64,44 µg/m³ relativamente allo stesso punto di monitoraggio.

Dato che la normativa italiana non regola emissioni di questo tipo (limitate ad ambiti spaziali ridotti e brevi periodi di esecuzione), per la definizione di metodi di protezione adeguati si potrà far riferimento al testo “*Traitement des sol a la chaux et/ou aux liants hydrauliques*” (Trattamento delle terre a calce e/o leganti idraulici) edito dal Ministero dei Trasporti Francese e riconosciuto come il miglior testo europeo di riferimento per le operazioni di stabilizzazione delle terre a calce e per le regole di protezione ambientale. In particolare, detto documento invita all’osservanza di alcuni punti che potranno essere applicati, per i futuri utilizzi della su citata tecnica, al fine di ridurre gli impatti:

- lo spargimento dei prodotti del trattamento a calce dovrà essere interrotto qualora si rilevasse un trasporto eolico che superi l’area di cantiere di circa 50 metri;
- in presenza di condizioni meteo climatiche avverse, caratterizzate dalla presenza insistente di vento, ridurre l’estensione del tratto da stabilizzare;
- ridurre al minimo consentito i tempi durante i quali il prodotto di trattamento resta sparso sul terreno;
- nessuna macchina operatrice o veicolo dovrà essere autorizzato a circolare sulla superficie ricoperta dal prodotto di trattamento. La regola vale anche per la spargitrice che dovrà spargere, nel limite del possibile, in unica passata la totalità dei quantitativi occorrenti alla superficie.

Alla luce di quanto esposto, il monitoraggio delle polveri aerodisperse è volto a controllare il più possibile le emissioni diffuse in atmosfera, segnalando eventuali impatti sulle aree limitrofe circostanti.

3 Rumore

A partire dai contenuti del Piano di Utilizzo del materiale da scavo proveniente dalla GN Caltanissetta è stata predisposta un’indagine integrativa che ha previsto il monitoraggio del clima acustico in prossimità dei recettori ubicati nelle vicinanze delle aree di rimodellamento morfologico e lungo la viabilità di servizio dei mezzi d’opera. Le misurazioni effettuate, consentono di determinare se dette variazioni sono imputabili, o meno, alle attività in progetto ed eventualmente ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili. Le finalità delle diverse fasi di monitoraggio sono così distinte:

a) Monitoraggio Ante Operam (MAO): definire le caratteristiche dell'ambiente, relativamente a ciascuna componente naturale ed antropica, esistenti prima dell'inizio delle attività. Si pone come termine di questa fase l'inizio di attività interferenti con la componente ambientale atmosfera;

b) Monitoraggio in Corso d’Opera (MCO): analizzare l'evoluzione degli indicatori ambientali, rilevati in assenza di lavorazioni rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione degli interventi di recupero ambientale e di rimodellamento morfologico; controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori e di identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase AO, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio e l’eventuale adozione di azioni correttive e mitigative.

Il presente monitoraggio, nelle sue diverse fasi, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che le attività afferenti alla realizzazione della GN Caltanissetta possono comportare. In fase di esecuzione degli interventi, il sistema di accertamenti predisposto funge anche da sensore di allarme. Si è quindi previsto di rilevare sia il rumore emesso direttamente dal fronte di avanzamento lavori, che il rumore indotto, sulla viabilità esistente, dal traffico dovuto al trasporto del materiale terrigeno della GN Caltanissetta verso i siti di conferimento definitivi o verso l’area di deposito intermedia. Sulla base di tali considerazioni è stata, quindi, effettuata una valutazione preventiva dei luoghi e dei momenti caratterizzati da un rischio di impatto particolarmente elevato (intollerabile cioè per entità e/o durata) nei riguardi dei ricettori presenti, che ha consentito di individuare i punti maggiormente significativi in corrispondenza dei quali è stato previsto di realizzare il monitoraggio.

Per quanto concerne, invece, il monitoraggio del rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere, le rilevazioni previste saranno effettuate allo scopo di controllare la rumorosità del traffico indotto dalle attività di cantiere. I punti di misura sono stati previsti principalmente nei centri abitati attraversati dai mezzi di cantiere, e in corrispondenza dei recettori limitrofi alle aree di conferimento definitivo; ciò consentirà di quantificare l'incremento della rumorosità ambientale dovuta al traffico degli automezzi a servizio della GN Caltanissetta in via di realizzazione, e di identificare gli interventi di mitigazione da applicare nel caso dovessero essere evidenziate delle situazioni di criticità.

Le attività di monitoraggio della componente ambientale “RUMORE”, eseguite nel periodo **novembre 2017 / aprile 2018**, ha riguardato le misure eseguite in Corso d’Opera esclusivamente per il punto: PdU_RUM_04.

5.1 Riferimenti normativi

Ai fini della caratterizzazione del clima acustico, la campagna di monitoraggio, oggetto della presente relazione, è stata condotta sulla base degli strumenti normativi e legislativi attualmente vigenti. Tali norme forniscono indicazioni su: grandezze e parametri da rilevare, sistemi di rilevazione, caratteristiche della strumentazione impiegata, criteri spaziali e temporali di campionamento, condizioni meteorologiche, modalità di raccolta e presentazione dei dati.

Il principale riferimento legislativo in materia acustica ambientale cui si è fatto riferimento è la Legge Quadro sull’Inquinamento Acustico n. 447 del 26/10/95, che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell’ambiente esterno e dell’ambiente abitativo dall’inquinamento acustico. Lo strumento legislativo applicativo della citata Legge Quadro è il D.P.C.M. del 14 novembre 1997: in particolare, i valori limite assoluti di immissione sono quelli relativi alla Tabella di seguito riportata.

CLASSI DI DESTINAZIONE D'USO DEL TERRITORIO		TEMPI DI RIFERIMENTO	
		DIURNO (06.00-22.00)	NOTTURNO (22.00-06.00)
I	aree particolarmente protette	50	40
II	aree prevalentemente residenziali	55	45
III	aree di tipo misto	60	50
IV	aree di intensa attività umana	65	55
V	aree prevalentemente industriali	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	70	70

Legge Quadro D.P.C.M. del 14/11/1997 – Tab. C valori limite assoluti di immissione - Leq in dB (A)

In caso di mancata individuazione delle aree di zonizzazione acustica da parte delle Amministrazioni Comunali, si deve fare riferimento al D.P.C.M. 01/03/1991 - “*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno*” che stabilisce i “limiti di accettabilità dei livelli di rumore validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e della esposizione urbana al rumore, in attesa dell’approvazione dei decreti attuativi della Legge Quadro”. La tabella 1 del DPCM riporta i valori limite di livello di rumore diurno e notturno espressi in termini di livello equivalente continuo misurato con curva di ponderazione A (LeqA).

LIMITI DI IMMISSIONE DI RUMORE	DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	DIURNO 6:00+22:00	NOTTURNO 22:00+6:00
per Comuni con PRG	Territorio nazionale	70	60
	Zona urbanistica A	65	55
	Zona urbanistica B	60	50
	Zona esclusivamente industriale	70	70
per Comuni senza PRG (art. 6)	Zona esclusivamente industriale	70	70
	Tutto il resto del territorio	70	60

D.P.C.M. del 01/03/1991 – Tab. 1 - Limiti di immissione di rumore per comuni con PRG e senza PRG

Altro strumento legislativo applicato nella valutazione della Componente Rumore in questa fase è il DPR n° 142 del 30 marzo 2004: “*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione*”

dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447" nel quale vengono regolamentati i seguenti aspetti:

- definizione del concetto di ricettore;
- classificazione delle infrastrutture stradali;
- diversificazione dei limiti acustici fra le infrastrutture esistenti e quelle di nuova realizzazione;
- diversificazione delle fasce territoriali di pertinenza dell’infrastruttura, in relazione alla tipologia della strada;
- interventi di mitigazione acustica da adottare in caso di superamento dei limiti.

Con tale decreto in sostanza vengono individuate delle fasce territoriali di pertinenza all’interno delle quali il rumore prodotto dall’infrastruttura è normato esclusivamente dal decreto stesso. Inoltre, il rumore prodotto dalle strade non è soggetto ai vincoli del criterio differenziale.

Fuori dalle fasce di pertinenza il rumore stradale contribuisce (insieme al rumore prodotto da altre sorgenti) alla determinazione del livello d’immissione acustica, che è sottoposto ai limiti previsti dalla classificazione comunale di riferimento. Le tabelle che seguono individuano i limiti acustici all’interno delle suddette fasce indicate dal decreto.

Fasce di pertinenza acustica e valori limite di immissione di strade di nuova realizzazione					
TIPO DI STRADA (SECONDO CODICE DELLA STRADA)	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA ACUSTICA (METRI DAL CIGLIO DELLA STRADA)	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI CURA E DI RIPOSO		ALTRI RECCETTORI	
		DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)	DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)
A - Autostrada	250	50	40	65	55
B - Extraurbana principale	250	50	40	65	55
C - Extraurbana secondaria Ca → a carreggiate separate e IV CNR1980 Cb → tutte le altre	250	50	40	65	55
	150	50	40	65	55
D - Strada urbana di scorrimento	100	50	40	65	55
E - Strada urbana di quartiere	30	Definiti dai Comuni, nel rispetto della tabella C DPCM 14/11/1997 e della zonizzazione acustica (Legge Quadro)			
F - Strada locale	30				
Fasce di pertinenza acustica e valori limite di immissione di strade esistenti ed assimilabili (ampliamenti, affiancamenti, varianti)					
TIPO DI STRADA (SECONDO CODICE DELLA STRADA)	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA ACUSTICA (METRI DAL CIGLIO DELLA STRADA)	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI CURA E DI RIPOSO		ALTRI RECCETTORI	
		DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)	DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)
A - Autostrada	100 (A)	50	40	70	60
	150 (B)			65	55
B - Extraurbana principale	100 (A)	50	40	70	60

Fasce di pertinenza acustica e valori limite di immissione di strade di nuova realizzazione					
TIPO DI STRADA (SECONDO CODICE DELLA STRADA)	AMPIEZZA FASCIA PERTINENZA ACUSTICA (METRI DAL CIGLIO DELLA STRADA)	SCUOLE, OSPEDALI, CASE DI CURA E DI RIPOSO		ALTRI RECETTORI	
		DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)	DIURNO (DBA)	NOTT. (DBA)
	150 (B)			65	55
C – Extraurbana secondaria Ca → a carreggiate separate e IV CNR1980 Cb → tutte le altre	100 (A)	50	40	70	60
	150 (B)			65	55
	100 (A)	50	40	70	60
	50 (B)			65	55
D – Strada urbana di scorrimento Da → a carreggiate separate e interquartiere Db → tutte le altre	100	50	40	70	60
	100	50	40	65	55
E – Strada urbana di quartiere	30	Definiti dai Comuni, nel rispetto della tabella C DPCM 14/11/1997 e della zonizzazione acustica (Legge Quadro)			
F – Strada locale	30				

DPR n° 142 del 30 marzo 2004

Per quanto riguarda invece le tecniche di misura utilizzate, si è fatto riferimento al Decreto del 16 Marzo 1998, che stabilisce le "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico".

In accordo con quanto ormai accettato, le normative internazionali esaminate prescrivono che la misura della rumorosità ambientale venga effettuata attraverso la valutazione del livello equivalente (Leq) ponderato secondo la curva "A" espresso in decibel. Ulteriori dettagli esplicativi sul Leq A sono riportati nelle pagine che seguono.

5.2 Strumentazione impiegata per le misurazioni

Le attività di monitoraggio per la campagna svolta nel semestre novembre 2017 - aprile 2018 sono state eseguite impiegando strumentazione conforme ai requisiti richiesti dal D.M. 16 marzo 1998. In particolare sono state impiegate postazioni semifisse costituite da fonometri integratori, ubicati con le relative batterie di alimentazione in contenitori stagni, collegati a microfoni - muniti di cuffia antipioggia-antivento - posti in sommità ad aste posizionate.

Le centraline di monitoraggio, come è possibile vedere dalle foto incluse nei report di misura allegati, sono state collocate in corrispondenza dei ricettori maggiormente esposti al rumore e comunque più sensibili all’impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1,5 metri dalle superfici fonoriflettenti.

Prima e dopo le operazioni di misura, si è proceduto al controllo della calibrazione - della catena di misura sopra descritta - con calibratori verificando che le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differissero al massimo di 0.5 dB.

In conclusione si precisa che tutta la strumentazione di misura è provvista di certificato di taratura ed è controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche

tecniche. Il controllo periodico è eseguito presso laboratori accreditati dal Dipartimento Laboratori di taratura di ACCREDIA.

Si ricorda che sono da considerarsi tarati gli strumenti acquistati da meno di due anni se corredati da certificato di conformità alla classe 1 delle norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994.

5.3 Stazioni di monitoraggio

Di seguito si riporta un riepilogo delle misurazioni eseguite per il punto oggetto del seguente report, sia nella fase di Ante Operam che in quella di Corso d’Opera, oltre che le relative informazioni sul punto, quali coordinate, ubicazione, tipologia di misura, periodo di monitoraggio e limiti normativi vigenti.

RIEPILOGO MISURAZIONI IN ANTE OPERAM										
Codice punto	Coordinate		Ubicazione	Tipologia di Misura	Limiti normativi		Valori misurati		Periodo di monitoraggio	
					Leq Diurno	Leq Notturno	Leq Diurno	Leq Notturno	Data inizio	Data fine
PdU_RUM_04	37°28'30.06"N	14° 0'46.87"E	Aree di Caratterizzazione - Imbocco GN Caltanissetta Sud	Valutazione clima acustico esistente (misura da 24h)	70	60	60,3	59,4	20/10/2014	21/10/2014

Riepilogo misurazioni giornaliere PdU_RUM_04 eseguite in Ante Operam

RIEPILOGO MISURAZIONI IN CORSO D'OPERA																		
Codice punto	Ubicazione	Valori misurati																
		LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	
PdU_RUM_04	Aree di Caratterizzazione - Imbocco GN Caltanissetta Sud	59,3	57,8	60,6	59,0	60,6	59,0	61,7	58,3	57,4	54,8	55,2	51,8	61,5	54,1	60,8	58,8	
		Campagna 1		Campagna 2		Campagna 3		Campagna 4		Campagna 5		Campagna 6		Campagna 7		Campagna 8		
		inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	
		12/11/2014	13/11/2014	08/01/2015	09/01/2015	19/02/2015	20/02/2015	03/06/2015	04/06/2015	01/07/2015	02/07/2015	01/09/2015	02/09/2015	21/04/2016	21/04/2016	30/05/2016	31/05/2016	
		LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	
		58,8	55,5	62,1	59,1	61,2	55,6	58,8	56,5	58,8	55,6	61,7	59,0	57,5	50,5	61,3	50,2	
		Campagna 9		Campagna 10		Campagna 11		Campagna 12		Campagna 13		Campagna 14		Campagna 15		Campagna 16		
		inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine	
		27/09/2016	28/09/2016	18/11/2016	19/11/2016	20/12/2016	21/12/2016	21/02/2017	22/02/2017	19/04/2017	20/04/2017	29/05/2017	30/05/2017	20/06/2017	21/06/2017	06/07/2017	07/07/2017	
		LeqD	LeqN	LeqD	LeqN	LeqD	LeqN											
		55,1	43,6	61,1	48,1	67,4	51,5											
		Campagna 17		Campagna 18		Campagna 19												
		inizio	fine	inizio	fine	inizio	fine											
		20/09/2017	21/09/2017	25/10/2017	26/10/2017	14/11/2017	15/11/2017											
		Limiti normativi					Leq Diurno		70		Leq Notturno				60			

Riepilogo misurazioni giornaliere PdU_RUM_04 eseguite in Corso D'Opera

5.4 Sintesi monitoraggio Corso d'Opera

Le tabelle summenzionate riportano in forma riassuntiva i riscontri delle rilevazioni fonometriche effettuate sul punto oggetto di monitoraggio nel periodo di riferimento del seguente report, riportando i Leq in dB suddivisi per periodo diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00). Le attività di misura eseguite durante le fasi di Ante Operam e di Corso D'Opera hanno permesso di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della realizzazione della GN Caltanissetta, con particolare riferimento alla movimentazione di terreno dal sito di produzione fino ai siti di conferimento finale.

Le risultanze dei monitoraggi eseguiti in Corso d'Opera hanno evidenziato il rispetto dei limiti normativi relativamente al Leq diurno e al Leq notturno per il ricettore monitorato, per il quale pertanto non si segnalano particolari criticità.

5.5 Conclusioni

Nel presente report sono stati illustrati i risultati emersi dall'indagine integrativa predisposta a seguito del sopraggiunto Piano di Utilizzo del materiale da scavo proveniente dalla GN Caltanissetta. Durante il periodo novembre 2017/aprile 2018 è stato previsto il monitoraggio del clima acustico di un unico ricettore, nello specifico il punto PdU_RUM_04, ubicato lungo la viabilità di servizio dei mezzi d'opera. Le misurazioni effettuate, consentono di determinare se dette variazioni sono imputabili, o meno, alle attività in progetto ed eventualmente ricercare i correttivi che meglio possano ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

Le indagini eseguite durante la fase di Ante Operam non hanno evidenziato superamenti né per quanto concerne le misure del Leq Notturmo che in quello Diurno. Non sono state pertanto riscontrate criticità.

Per quanto riguarda le indagini eseguite in Corso d'Opera si evince che in tutte le misure giornaliere i livelli sonori sono risultati tutti inferiori ai limiti imposti dalla normativa vigente.

4 Ambiente idrico superficiale

Nel periodo di riferimento del presente report sono stati eseguiti i monitoraggi integrativi che hanno interessato due corsi d'acqua: il Fosso Mumia e il Fiume Salso. Detti monitoraggi sono stati eseguiti in ottemperanza alla prescrizione n.3 del parere n. 1029 della CTVIA, tale prescrizione dispone che il monitoraggio ambientale debba verificare che le opere provvisoriale e le attività di cantiere non alterino in maniera significativa e permanente l'ecosistema fluviale. A tal riguardo, il monitoraggio integrativo è stato esteso alle stazioni IDR_13, IDR_14, IDR_23 e IDR_24.

5.1 Riferimenti normativi

Di seguito vengono elencati i principali riferimenti normativi vigenti, nonché alcuni articoli tecnici di settore inerenti all'argomento:

Leggi di tutela ambientale generale:

- ✓ Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.

Analisi di laboratorio delle acque, parametri descrittivi:

- ✓ Deliberazione Comitato Interministeriale 4 febbraio 1977 "Criteri generali e metodologie per il rilevamento delle caratteristiche qualitative dei corpi idrici e per la formazione del catasto degli scarichi";
- ✓ DPR 236 del 1988 e successive modifiche ed integrazioni sulla Qualità delle acque destinate al consumo umano contenente in allegato 1 "Requisiti di qualità - elenco parametri", ed in allegato 2 "metodi analitici di riferimento".

Standard per gli accertamenti:

- ✓ UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento;
- ✓ UNI EN 2566-7 Guida alle tecniche di campionamento;
- ✓ ISO 5667-3:1994 Guidance on the preservation and handling of samples;
- ✓ ISO 5667-14:1998 Guidance on quality assurance of environmental water sampling and handling;
- ✓ ISO 4363:1993 Measurement of liquid flow in open channels - Method for measurement of suspended sediments;
- ✓ ISO/DIS 5667-17 Guidance on sampling of suspended sediments;
- ✓ ISO/TR 13530:1997 Guide to analytical quality control for water analysis;
- ✓ ISO 9001 "Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti"
- ✓ UNI EN ISO 10005:1996 "Linee guida per fornitori e committenti per la preparazione, il riesame, l'accettazione, e la revisione di piani di qualità";
- ✓ UNI CEI EN ISO/IEC 17025 "Requisiti generali per la competenza di laboratori di prova e taratura".

5.2 Attività svolte

Nel periodo novembre 2017 / aprile 2018 sono state condotte analisi di tipo chimico-fisico, chimico-batterologico ed ecotossicologico, al fine di verificare eventuali sovrapposizioni tra i lavori di adeguamento e ammodernamento del secondo lotto della S.S. n.° 640 e i corpi idrici interferenti.

Nel dettaglio, sono state eseguite le seguenti tipologie di indagine:

- monitoraggio Macroinvertebrati attraverso l'applicazione dell'indice STAR-ICMi e Diatomee (IDR_13, IDR_14, IDR_23 e IDR_24);
- applicazione dell'indice di funzionalità fluviale (I.F.F.) alle sezioni IDR_13, IDR_14, IDR_23 e IDR_24.

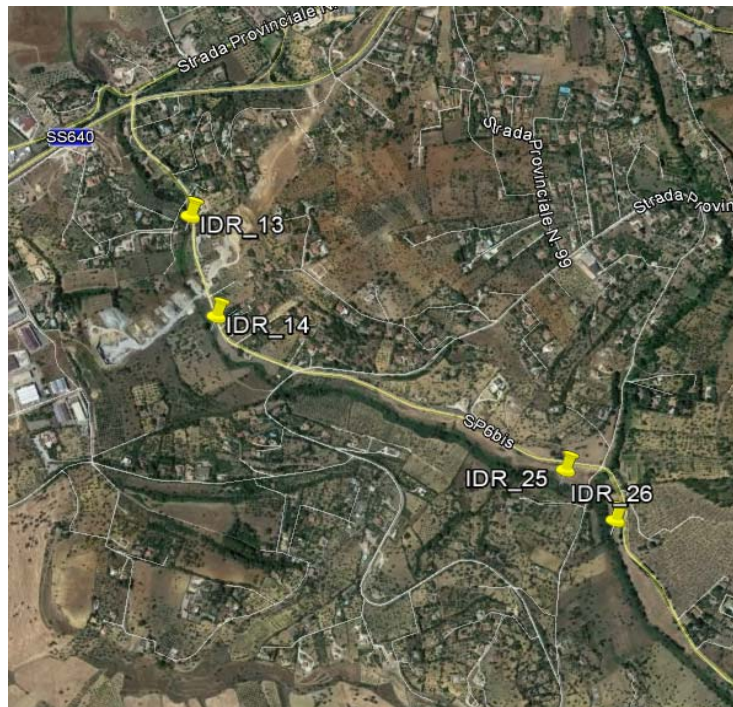
5.3 Stazioni indagate

Nella tabella seguente sono indicate le stazioni di monitoraggio monitorate nel periodo del presente report, con la loro localizzazione e le date in cui sono stati eseguiti tutti i campionamenti e i rilievi in situ, sia nella fase di Ante Operam che in quella di corso d'opera.

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Coordinate geografiche		Data di campionamento	
		Nord	Est	AO	CO
IDR_13	Fosso Mumia	37°27'54" N	14°0'18,6" E		luglio 2015/ giugno 2016/ settembre 2016/ aprile 2017/ gennaio 2018
IDR_14		37°27'49,3" N	14°0' 22,2" E		luglio 2015/ giugno 2016/ settembre 2016/ aprile 2017/ gennaio 2018
IDR_23	Fiume Salso	37°32'26,6" N	14°8' 2,5" E		luglio 2015/ giugno 2016/ settembre 2016/ aprile 2017/ gennaio 2018
IDR_24		37°32'15,8" N	14°7' 57,5" E		luglio 2015/ giugno 2016/ settembre 2016/ aprile 2017/ gennaio 2018

Punti interessati dal monitoraggio

Segue uno stralcio fotografico dell'ubicazione delle stazioni di monitoraggio.



Stralcio fotografico dei punti oggetto di monitoraggio

5.4 Parametri monitorati nel Fosso Mumia e Fiume Salso

Il monitoraggio presso i punti IDR_13, IDR_14, IDR_23 e IDR_24 ha previsto la determinazione di alcuni indicatori biologici, volti a verificare eventuali variazioni che potrebbero sopraggiungere nei corpi idrici in seguito alla stretta vicinanza con aree di cantiere. Si precisa che le indagini di cui alla presente relazione, vanno ad integrare le indagini già presenti nel precedente PMA del PEA.

Si riporta di seguito una descrizione delle indagini previste nel presente monitoraggio integrativo.

Diatomee e indice ICMi

Descrizione delle comunità:

Le diatomee sono alghe brune, unicellulari, eucariote e autotrofe, appartenenti alla Classe delle Bacillariophyceae, generalmente delle dimensioni di pochi μm . Possono vivere isolate o formare colonie. Sono caratterizzate da una parete cellulare silicea chiamata frustulo costituito da due metà che si incastrano l'una nell'altra come una scatola e il suo coperchio. Esse sono le principali componenti del perifiton.

Le diatomee sono in grado di colonizzare qualsiasi tipo di ambiente umido, dai sistemi lotici a quelli più lentic, permettendo una valutazione della qualità di diverse tipologie ecosistemiche, sia fluviali, che sorgenti, torbiere o prati umidi. In base all'habitat possono essere suddivise in bentoniche, che vivono aderenti al substrato e possiedono meccanismi per l'adesione ad esso e planctoniche che non sono ancorate a substrati e sono trascinate liberamente dalla corrente. A seconda che vivano su ciottoli, su altri elementi vegetali

macroscopici o su depositi di limo si parla rispettivamente di diatomee epilittiche, epifittiche e epipeliche.

Le diatomee, sia bentoniche che planctoniche, sono influenzate da numerose variabili fisico-chimiche quali, innanzi tutto, la luce, essendo organismi fotosintetizzanti, la temperatura, il pH, la salinità e la velocità di corrente dell'acqua, ma anche le concentrazioni di ossigeno, di silice, di sostanza organica, di nutrienti ed eventualmente di metalli pesanti. Le comunità sono quindi capaci di rispondere efficacemente alle variazioni di questi fattori variando le specie che le compongono. Le diatomee sono considerate buone indicatrici dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi: presentano differenti sensibilità agli inquinanti e sono molto reattive al variare delle condizioni ambientali; hanno una vasta distribuzione geografica; sono in grado di accumulare metalli pesanti e possono essere fissate in preparati permanenti grazie allo scheletro siliceo.

In Italia, prima del recepimento della Direttiva 2000/60/CE, l'utilizzo della comunità diatomica per la valutazione della qualità dei corsi d'acqua, non era previsto, a livello normativo. Con il D.Lgs 152/2006 e successivi decreti attuativi è stato introdotto per la prima volta lo studio di un metodo in grado di soddisfare le richieste della direttiva europea. Il decreto attuativo 8 novembre 2010 n. 260 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale" prevede l'applicazione dell'indice ICMi per definire uno stato di qualità dei corpi idrici in funzione della comunità diatomica rilevata.

Descrizione del campionamento e calcolo dell'indice ICMi:

Il metodo di campionamento utilizzato è quello pubblicato sul manuale APAT (2007) - Protocollo di campionamento ed analisi per le diatomee bentoniche dei corsi d'acqua italiani, al quale si rimanda per una descrizione dettagliata.

Presso ogni stazione di monitoraggio, viene scelto innanzitutto il substrato idoneo per il campionamento: nell'ambito della rete di monitoraggio di ARPA, i campioni raccolti sono stati sempre prelevati su ciottoli. I ciottoli sono i substrati naturali mobili migliori per la raccolta di diatomee; sono preferibili in quanto consentono un agevole prelievo e sono abbastanza stabili da permettere l'insediamento di una comunità rappresentativa.

La scelta dei ciottoli viene effettuata tenendo conto della velocità della corrente, evitando zone con acqua troppo lenta, dell'ombreggiatura, non troppo elevata, e della profondità dell'acqua. I substrati devono essere raccolti in aree sempre sommerse, o sommerse da almeno 4 settimane. Se si campiona in corsi d'acqua profondi è necessario rimanere nella zona eufotica. I ciottoli complessivamente devono essere almeno 5.

L'operazione di raccolta viene fatta con uno spazzolino che deve essere sciacquato in un barattolo contenente per metà acqua del torrente oggetto di campionamento. Per la restante metà viene aggiunto etanolo in modo da fissare e conservare il campione.

I campioni sono trasportati in laboratorio dove vengono trattati per essere conservati per un tempo illimitato. Successivamente i campioni sono montati e letti al microscopio ottico. Per l'applicazione degli indici diatomici, devono essere identificati almeno 400 individui per ogni campione, come previsto dalla norma standard (UNI EN 14407:2004). Per l'identificazione degli organismi sono utilizzate differenti chiavi dicotomiche.

I dati sono archiviati grazie anche al supporto di specifici software che oltre a creare un database floristico calcolano anche gli indici relativi alle diatomee. L'indice ICMi, indicato dalla normativa italiana, viene espresso come Rapporto di Qualità Ecologica, RQE tra i valori ricavati dal monitoraggio e quelli attesi per siti di tipologia analoga in condizioni di riferimento.

Indice IFF

L'Indice di Funzionalità Fluviale permette di studiare il grado di funzionalità di un fiume o di parte di questo, attraverso la descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema in studio. Diventa perciò uno strumento usato per la pianificazione nell'uso delle risorse idriche e nel riassetto idraulico del territorio.

La considerazione preliminare e necessaria per questo strumento è la conoscenza del potere auto-depurante dei fiumi e il concetto di susseguibilità di ecosistemi nell'ecologia fluviale. Sebbene sia uno strumento piuttosto recente sta ottenendo una notevole considerazione per la sua capacità di fornire una conoscenza approfondita dell'ambiente fluviale.

Questo strumento è stato creato da un gruppo di lavoro nato nell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ANPA) riunito nel 1998 e che ha lavorato fino al 2000 per la realizzazione del questionario finale.

L'IFF è strutturato in 14 domande raggruppabili in 4 gruppi funzionali:

- condizione vegetazionale delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua;
- ampiezza relativa dell'alveo bagnato e struttura morfo-fisica delle rive;
- struttura dell'alveo;
- caratteristiche biologiche.

Il punteggio complessivo (valore minimo di 14, massimo di 300) viene tradotto in 5 livelli ai quali corrispondono 5 livelli di funzionalità.

La scheda deve essere compilata in campo dopo aver acquisito notevoli informazioni preliminari sulla zona in studio, avendo cura di selezionare delle tempistiche comprese fra il regime idraulico di morbida e di piena ma comunque in periodo di stadio vegetativo.

Macroinvertebrati e Indice STAR ICMi

Descrizione delle comunità e del metodo:

I macroinvertebrati bentonici sono popolamenti che vivono, per almeno una parte del loro ciclo vitale, su substrati disponibili dei corsi d'acqua utilizzando meccanismi di adattamento in grado di resistere alla corrente. Hanno dimensione generalmente superiore al millimetro di lunghezza e sono quindi visibili ad occhio nudo.

I gruppi faunistici più frequenti sono: insetti (coleotteri, tricotteri, ditteri, efemerotteri, plecoteri) crostacei (gamberi, gammaridi), molluschi (bivalvi e gasteropodi), anellidi (vermi e sanguisughe), platelminti (planarie), più raramente celenterati, poriferi (spugne), briozoi e nematomorfi (Fenoglio, 2009).

Il ruolo trofico dei macroinvertebrati nei corsi d'acqua è quello di consumatori a tutti i livelli. Si ritrovano ad esempio organismi detritivori (es. chironomidi) fitofagi e predatori (es. odonati, eterotteri) ed anche parassiti (es. sanguisughe). A loro volta essi rappresentano l'alimento preferenziale dei pesci.

I macroinvertebrati bentonici sono considerati buoni indicatori dello stato di qualità delle acque per numerosi motivi. I diversi gruppi presentano differenti sensibilità all'inquinamento, oltre che diversi ruoli trofici. Essendo difficilmente movibili indicano con immediatezza le eventuali alterazioni dell'ambiente; hanno un ciclo vitale lungo che permette di rilevare impatti minimi protratti nel tempo e sono facilmente determinabili e campionabili. Esistono numerosi metodi di bioindicazione basati sulla componente macrobentonica.

In Italia fino all'abrogazione del D.Lgs 152/1999, il metodo di riferimento è stato l'Indice Biotico Esteso (I.B.E.) (Ghetti, 1997). Tale metodo si basa sulla diversa sensibilità agli inquinanti di alcuni gruppi faunistici e sulla ricchezza in taxa della comunità complessiva. Non prevede però una valutazione numerica dell'abbondanza di ogni singolo taxa rilevato. La Direttiva 2000/60/CE ha introdotto una definizione dello stato di qualità dei corsi d'acqua basato su composizione e abbondanza delle comunità biologiche tra cui i macroinvertebrati bentonici. È stato quindi introdotto nella normativa italiana di riferimento con il D.Lgs 152/2006 un metodo in grado di soddisfare le richieste della direttiva europea. Il decreto attuativo 8 novembre 2010 n. 260 recante "criteri tecnici per la classificazione dei corpi idrici superficiali per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006 n. 152, recante norme in materia ambientale" prevede, relativamente alla comunità macrobentonica, l'utilizzo del sistema di classificazione MacrOper, basato sul calcolo dell'indice multimetrico STAR di intercalibrazione.

Descrizione del campionamento di macroinvertebrati e calcolo dell'indice STAR_ICMi:

Il metodo di campionamento utilizzato è di tipo multihabitat proporzionale (Buffagni et al. 2007). Il prelievo quantitativo di macroinvertebrati viene effettuato su una superficie nota in maniera proporzionale alla percentuale di microhabitat presenti nel tratto campionato.

Microhabitat	Codice	Descrizione
Limo/Argilla < 6 µm	ARG	Substrati limosi, anche con importante componente organica, e/o substrati argillosi composti da materiale di granulometria molto fine
Sabbia 6 µm - 2 mm	SAB	Sabbia fine e grossolana
Ghiaia 0,2 - 2 cm	GHI	Ghiaia e sabbia molto grossolana
Microlithal 2-6 cm	MIC	Pietre piccole
Mesolithal 6-20 cm	MES	Pietre di medie dimensioni
Macrolithal 20-40 cm	MAC	Pietre grossolane
Megalithal > 40 cm	MGL	Pietre di grosse dimensioni, massi, substrati rocciosi di cui viene campionata solo la superficie
Artificiale	ART	Calcestruzzo e tutti i substrati solidi non granulari immessi artificialmente nel fiume
Igropetrico	IGR	Sottile strato d'acqua su substrato solido, spesso ricoperto da muschi

Il campionamento prevede l'individuazione, nel tratto di corso d'acqua monitorato, della sequenza riffle/pool riconoscibile dalla presenza di due aree contigue con caratteristiche di turbolenza, profondità, granulometria del substrato e carattere deposizionale/erosionale diversi. L'area di pool è caratterizzata da minor turbolenza e substrato costituito principalmente da materiale meno grossolano rispetto all'area di riffle; si presenta spesso come un'area relativamente profonda. L'area di riffle è caratterizzata da turbolenza più elevata rispetto all'area di pool e da una granulometria del substrato di dimensioni maggiori rispetto alla pool, dalla minor profondità e dalla minor presenza di depositi di detrito organico (Buffagni et al. 2007).

In relazione al tipo fluviale, il campione biologico deve essere raccolto nella sola area di pool o nella sola area di riffle. Qualora fosse impossibile individuare la sequenza riffle/pool, il campionamento viene effettuato in un tratto di torrente definito generico.

Lo strumento utilizzato per il campionamento è un retino immanicato modificato. La superficie di campionamento è di 0,1 m². Ogni campione prelevato è costituito da 10 repliche distribuite proporzionalmente tra i microhabitat e le tipologie di flusso, con una superficie totale di campionamento di 1 m².

Il principale criterio per il riconoscimento delle tipologie di flusso è la modalità di increspatura della superficie dell'acqua. Seguono i principali tipi di flusso rinvenibili nei fiumi italiani.

Tipo di flusso	Codice	Definizione
Asciutto/no flow	DR	Assenza di acqua
Non percettibile/no perceptible flow	NP	È caratterizzato da assenza di movimento dell'acqua
Liscio/smooth	SM	Si tratta di un flusso laminare, con superficie dell'acqua priva di turbolenze
Increspato/Rippled	RP	La superficie dell'acqua mostra delle piccole increspature simmetriche, generalmente non più alte di un centimetro
Unbroken standing waves	UW	La superficie dell'acqua appare disturbata. Il fronte dell'onda non è rotto, anche se a volte le creste mostrano la presenza di schiuma bianca
Broken standing waves	BW	L'acqua sembra scorrere verso monte, contro corrente. Perché le onde possano essere definite "rotte" è necessario che ad esse siano associate creste bianche e disordinate
Chute	CH	L'acqua scorre aderente al substrato
Upwelling	UP	Questo flusso è caratterizzato da acqua che sembra in ebollizione con "bolle" che arrivano in superficie da porzioni più profonde di fiume
Flusso caotico/chaotic flow*	CF	È un misto dei flussi più veloci in cui nessuno è predominante
Cascata/Free fall*	FF	L'acqua cade verticalmente, ed è visibilmente separata dal substrato sottostante

Sul materiale raccolto si procede in campo ad un primo riconoscimento e conteggio. La determinazione viene effettuata a livello di famiglia e in alcuni casi a livello di genere e completata in laboratorio tramite microscopio stereoscopico o microscopio ottico qualora

ritenuto necessario. Per l'identificazione degli organismi vengono utilizzate differenti chiavi dicotomiche. Vengono compilati elenchi faunistici e riportate le abbondanze dei taxa rinvenuti.

Gli elenchi faunistici e le relative abbondanze sono elaborati secondo le indicazioni fornite dal D.M. 260/2010. Viene calcolato l'indice STAR_ICM-i (Buffagni A., ErbaS., 2007; 2008): un indice multimetrico composto da 6 metriche che descrivono i principali aspetti su cui la 2000/60/CE pone l'attenzione (abbondanza, tolleranza/sensibilità, ricchezza/diversità).

Tipo di informazione	Tipo di metrica	Nome della metrica	Taxa considerati nella metrica	Rif. bibliografico	Peso
Tolleranza	Indice	ASPT	Intera comunità (livello di famiglia)	Armitage et al. 1983	0,333
Abbondanza/ Habitat	Abbondanza	Log ₁₀ (Sel_EPTD+1)	Log ₁₀ (somma di Heptagenidae, Ephemeridae, Leptophlebiae, Plecoptera e Trichoptera)	Buffagni et al. 2004; Buffagni & Erba, 2004	0,266
Ricchezza/ Diversità	Abbondanza	1-GOLD	1-(Abbondanza relativa di Gastropoda, Oligochaeta e Diptera)	Pinto et al. 2004	0,067
	Numero taxa	Numero totale di famiglie	Somma di tutte le famiglie presenti nel sito	Ofenböck et al. 2004	0,167
	Numero taxa	Numero di famiglie EPT	Somma delle famiglie di Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera	Böhmer et al. 2004	0,083
	Indice diversità	Indice di diversità di Shannon-Wiener	$D_{S-W} = -\sum(n_i/A) \cdot \ln(n_i/A)$	Hering et al. 2004; Böhmer et al. 2004	0,083

Per una descrizione dettagliata delle metriche si rimanda alla bibliografia.

Le metriche, una volta calcolate, devono essere normalizzate, ovvero, il valore osservato deve essere suddiviso per il valore della metrica che rappresenta le condizioni di riferimento (fornito dal D.M. 260/2010). Il risultato, espresso tra 0 e 1, è chiamato RQE (Rapporto di Qualità Ecologica) e deve essere moltiplicato per il peso attribuito ad ogni metrica. L'indice multimetrico finale è ottenuto dalla somma delle sei metriche normalizzate e moltiplicate per il proprio peso. Dopo il calcolo della media ponderata, il valore risultante viene nuovamente normalizzato con il valore proposto dal decreto, ottenendo così lo STAR_ICMi.

5.1.1. Indagini biotiche e di funzionalità fluviale- Fiume Salso e Fosso Mumia

Il monitoraggio del Fosso Mumia e del Fiume Salso viene eseguito in ottemperanza alla prescrizione n.3 del parere n. 1029 della CT VIA. La prescrizione n. 3 dispone che il monitoraggio ambientale debba verificare che le opere provvisorie e le attività di cantiere non alterino in maniera significativa e permanente l'ecosistema fluviale.

A tal riguardo, il PMA integrativo ha previsto il monitoraggio dell'indice di funzionalità fluviale IFF e dell'indice diatomo, oltre al campionamento dei macroinvertebrati con tecnica Macroper.

Macroinvertebrati e indice STAR-ICMi

I campionamenti dei macroinvertebrati è stato eseguito in conformità alle metodiche riportate nel notiziario dei metodi analitici IRSA-CNR n. 1 del 2007 e ai metodi biologici per le acque superficiali interne – Ispra 111/2014.

Per quanto riguarda il fiume Salso (sez. IDR_23-IDR_24), mediante l'elaborazione fornita dal software Macroper, il risultato rilevato nei due punti campionati durante la campagna di gennaio 2018, dello STAR_ICMi è pari a 0,379 per IDR_23 ed è pari a 0,356 per IDR_24, che corrispondono ad uno stato SCARSO di classe 4 (colore di riferimento: Arancione). Tale risultato è dato dalla mancanza di taxa nelle aree indagate.

Per quanto concerne il Fosso Mumia (sez. IDR_13-IDR_14), l'indice STAR_ICMi, rilevato nei due punti monitorati durante la campagna di gennaio 2018, è pari a 0,0 sia per IDR_13 che per IDR_14, che corrispondono ad uno stato CATTIVO di classe 5 (colore di riferimento: Rosso).

Per quanto concerne l'indice Star-ICMi, detto parametro è attualmente fortemente influenzato dalla stagionalità, caratterizzata da basse portate e alte temperature delle acque.

Indice di funzionalità fluviale IFF

L'Indice di Funzionalità Fluviale permette di studiare il grado di funzionalità di un fiume o di parte di questo, attraverso la descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema in studio. Rappresenta pertanto uno strumento in grado di valutare lo stato complessivo dell'ambiente fluviale e la sua funzionalità, ad esempio la funzione tampone svolta dall'ecotono ripario (un ambiente di transizione tra due sistemi ecologici adiacenti: il fiume e l'ambiente circostante), la struttura morfologica dell'alveo, delle rive e del corso del fiume che deve essere in grado di dare riparo e garantire un habitat idoneo a diverse comunità biologiche.

L'IFF è strutturato in 14 domande raggruppabili in 4 gruppi funzionali:

- condizione vegetazionale delle rive e del territorio circostante al corso d'acqua;
- ampiezza relativa dell'alveo bagnato e struttura morfo-fisica delle rive;
- struttura dell'alveo;
- caratteristiche biologiche.

Il punteggio complessivo (valore minimo di 14, massimo di 300) viene tradotto in 5 livelli ai quali corrispondono 5 livelli di funzionalità. Si riportano di seguito i valori riscontrati in campo durante la campagna di gennaio 2018:

STAZIONE	I.F.F.		Livello di Funzionalità Sponda destra	Giudizio di funzionalità Sponda destra	Livello di Funzionalità Sponda sinistra	Giudizio di funzionalità Sponda sinistra
	Dx	Sx				
IDR 23	106	110	III-IV	MEDIOCRE/ SCADENTE	III-IV	MEDIOCRE/ SCADENTE
IDR 24	178	140	III	MEDIOCRE	III	MEDIOCRE
IDR 13	48	47	V	PESSIMO	V	PESSIMO
IDR 14	38	40	V	PESSIMO	V	PESSIMO

Indice diatamico:

Nell'ambito della direttiva europea (Water Frame Directive WFD, CE 2000/60), per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici assumono rilevante interesse gli indicatori biologici, tra cui le Diatomee, quali maggiori componenti nel fitobenthos fluviale. I corsi d'acqua sono popolati in tutta la loro lunghezza da alghe micro e macroscopiche afferenti soprattutto alle seguenti classi: Cyanophyceae o alghe azzurre o cianobatteri; Chrysophyceae o alghe dorate; Xanthophyceae o alghe gialle; Bacillariophyceae o Diatomee, Rhodophyceae o alghe rosse; Chlorophyceae, Zygothryx e Charophyceae, tutte alghe verdi.

Tra tutte le alghe, però, sono le Diatomee che si rivelano le più idonee al monitoraggio delle acque correnti, in quanto risultano presenti con una elevata diversità in tutti i fiumi e sono molto reattive al variare delle condizioni ambientali. Le Diatomee, inoltre, sono ben conosciute sia dal punto di vista sistematico che ecologico.

Di seguito si riportano i risultati relativi alla campagna di gennaio 2018:

Fiume	Valore RQE	Classe di Qualità	Giudizio di qualità
Mumia Monte	0,23	V	Cattivo
Mumia Valle	0,31	IV	Scarso
Salso Monte	0,48	IV	Scarso
Salso Valle	0,44	IV	Scarso

Le indagini, sin qui effettuate, hanno evidenziato per entrambi i corsi d'acqua (all'interno delle tratte monitorate: monte-valle) un ambiente fluviale piuttosto compromesso, soprattutto dal punto di vista funzionale. In particolare, il Fosso Mumia evidenzia giudizi di funzionalità che vanno da "cattivo" a "scarso", mentre per il fiume Salso il giudizio risulta essere "scarso" sia a monte che a valle.

5.1.2. Conclusioni

Nel periodo di riferimento del presente report sono stati eseguiti alcuni monitoraggi integrativi in ottemperanza alla prescrizione n.3 del parere n. 1029 della CTVIA, la quale dispone indagini suppletive atte a verificare che le opere provvisorie e le attività di cantiere non alterino in maniera significativa e permanente l'ecosistema fluviale. A tal riguardo, il monitoraggio integrativo è stato esteso alle stazioni IDR_13, IDR_14, IDR_23 e IDR_24 ed ha previsto l'applicazione dell'indice di funzionalità fluviale IFF e dell'indice diatamico, oltre al campionamento dei macroinvertebrati con tecnica Macroper.

Per quanto riguarda il fiume Salso (sez. IDR_23-IDR_24), mediante l'elaborazione fornita dal software Macroper, il risultato rilevato nei due punti campionati durante la campagna di gennaio 2018, dello STAR_ICMi è pari a 0,379 per IDR_23 ed è pari a 0,356 per IDR_24, che corrispondono ad uno stato SCARSO di classe 4 (colore di riferimento: Arancione). Tale risultato è dato dalla mancanza di taxa nelle aree indagate.

Le indagini diatamiche, sin qui effettuate, hanno evidenziato per entrambi i corsi d'acqua (all'interno delle tratte monitorate: monte-valle) un ambiente fluviale piuttosto compromesso, soprattutto dal punto di vista funzionale. In particolare, il Fosso Mumia

evidenzia giudizi di funzionalità che vanno da "cattivo" a "scarso", mentre per il fiume Salso il giudizio risulta essere "scarso" sia a monte che a valle.

L'Indice di Funzionalità Fluviale permette di studiare il grado di funzionalità di un fiume o di parte di questo, attraverso la descrizione dei parametri morfometrici e biotici dell'ecosistema in studio. I risultati hanno evidenziato livelli di funzionalità che oscillano da "mediocre" a "pessimo".

5 Acque sotterranee

Il monitoraggio dell'ambiente idrico sotterraneo ha lo scopo di controllare l'impatto della costruzione delle opere sul sistema idrogeologico profondo, al fine di prevenirne alterazioni di tipo quali-quantitativo delle acque ed eventualmente programmare efficaci interventi di contenimento e mitigazione.

In occasione dei sopraggiunti provvedimenti e in ottemperanza a quanto evidenziato in premessa, si riportano nei seguenti paragrafi le risultanze dei monitoraggi ambientali afferenti al periodo novembre 2017/aprile 2018.

5.1 Monitoraggio pozzi esistenti lungo il tracciato di progetto

Il monitoraggio dei pozzi censiti scaturisce dal sopraggiunto Parere 1029 del 03/08/2012, alla prescrizione n. 6, in cui la CTVIA dispone di inserire nel Piano di Monitoraggio tutti i pozzi presenti nell'area d'influenza dell'opera utilizzati a scopi idropotabili e irrigui con l'obiettivo di evidenziare, attraverso tale controllo, le eventuali modifiche significative, in quantità e/o qualità.

A tale scopo, è stato eseguito un censimento dei pozzi presenti lungo l'intero tracciato di progetto e localizzati all'interno di una fascia che corre lungo l'asse viario e di ampiezza pari a circa 200 metri per ciascun lato. Per ciascuno dei pozzi censiti sono stati valutati i seguenti indicatori:

- stato chimico-fisico delle acque sotterranee, per accertare potenziali contaminazioni riconducibili alle attività di cantiere;
- misura del livello di falda, per verificare eventuali modifiche al regime idrologico sotterraneo.

La frequenza dell'indagine è trimestrale per tutta la durata dei lavori. Le metodiche di campionamento e i parametri ricercati sono i medesimi di quelli previsti per il monitoraggio delle acque sotterranee previste nel PMA del PEA.

5.1.1 Stazioni indagate

I pozzi, 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. Di seguito si riporta l'elenco dei pozzi monitorati.

Dicembre 2017				
Id_punto	Ubicazione	Coordinate geografiche		Data di monitoraggio
		Nord	Est	
P04A	C.da Grottarossa	37°25'01.1"N	13°54'03.3"E	14/12/2017
P05A	C.da Grottarossa	37°24'51.4"N	13°53'58.7"E	14/12/2017
P11A	C.da Grottarossa	37°26'23.6"N	13°56'54.1"E	12/12/2017
P12A	C.da Serradifalco	37°26'47.2"N	13°57'16.0"E	14/12/2017

MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI

Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d'Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

Dicembre 2017				
Id_punto	Ubicazione	Coordinate geografiche		Data di monitoraggio
		Nord	Est	
P16A	C.da Favarella Superiore	37°27'29.8"N	13°59'20.3"E	13/12/2017
P17A	C.da Favarella Inferiore	37°27'51.70"N	13°59'38.16"E	20/12/2017
P19A	C.da Niscima	37°27'16.57"N	14°00'47.34"E	18/12/2017
P22A	S. Cataldo	37°27'52.49"N	14°00'00.68"E	12/12/2017
P20A	C.da Niscima	37°28'10.99"N	14°00'47.05"E	20/12/2017
P27A	Caltanissetta	37°29'24.22"N	14°01'57.36"E	13/12/2017
P30A	C.da Cialagra	37°28'28.85"N	14°00'55.98"E	12/12/2017
P32A	GN Caltanissetta	37°29'14.64"N	14°01'13.08"E	12/12/2017
P38A	Fiume Salso	37°30'40.68"N	14°04'24.60"E	12/12/2017
P40A	Stazione Imera	37°32'01.33"N	14°07'26.87"E	20/12/2017

Punti di monitoraggio indagati - Dicembre 2017

5.1.2 Risultati indagini

Di seguito si riportano i risultati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito nel mese di dicembre 2017, relativo al semestre in esame.

Per quanto concerne le analisi speditive di campo, effettuate direttamente sulle stazioni di misura, sono stati rilevati i seguenti parametri: *profondità della falda, temperatura dell'acqua e dell'aria, ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica e potenziale redox*. 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 in forma tabellare i risultati acquisiti nelle campagne afferenti al periodo in esame.

*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*

PARAMETRO	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017
	P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A
PROFONDITA' FALDA	-	-	-3,98	-	-14,84	-	-12,74	-25,56	-48,7	-4,26	-0,9	-	-	-5,67
OSSIGENO DISCIOLTO (PERCENTUALE DI SATURAZIONE)	84,1	76,3	65,3	51,4	88,3	81,2	70,4	82,3	15,5	46,5	75,3	59,5	84,2	32,7
CONDUTTIVITA'ELETTRICA	1510,0	1445,0	2104,0	1079,0	2235,0	1244,0	1521,0	2319,0	1122,0	3330,0	3450,0	1115,0	965,0	11130,0
OSSIGENO DISCIOLTO	7,2	6,9	5,6	4,1	7,2	7,4	6,3	7,3	1,1	4,1	7,0	5,0	6,5	3,0
pH	7,0	7,2	8,0	7,9	8,0	7,9	7,9	7,9	8,3	8,1	7,2	7,4	7,7	8,1
POTENZIALE REDOX	36,8	36,8	52,2	30,3	36,8	16,5	45,2	38,4	-266,4	55,4	40,2	29,4	33,3	30,1
TEMPERATURA	17,9	17,7	17,8	18,3	19,2	18,0	18,0	18,4	17,3	17,9	18,1	18,3	19,0	18,5
TEMPERATURA ARIA	11,0	7,3	15,0	11,0	15,0	17,0	15,0	17,0	15,0	8,6	15,0	7,5	12,0	13,0

Sintesi dei risultati delle indagini speditive – dicembre 2017

Come si evince dai risultati ottenuti per i vari pozzi monitorati nel periodo di riferimento, le misurazioni in situ non evidenziano condizioni di criticità.

I dati rilevati risultano coerenti con quelli rilevati nelle campagne precedenti.

Si riportano di seguito le risultanze delle analisi di laboratorio previste, in rosso sono indicati i superamenti dei limiti normativi vigenti previsti in Tab.2 – All.5 alla parte IV del D.Lgs 152/06.

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

PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/L	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	146	350
FLUORURI	mg/L	0,6	1,5	0,91	0,8	0,24	0,3	0,39	0,59	1,6	0,99	1,2	0,51	0,54	2,6	1,5
SOLFATI	mg/L	214	154	665	232	580	285	494	837	< 10	960	1724	438	34	< 10	250
CIANURI	µg/L	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	50
AZOTO NITROSO	mg/L	0,31	0,12	0,11	0,12	< 0,5	0,12	< 0,5	0,13	0,16	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
CROMO ESAVALENTE	mg/L	< 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	0,005
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,66	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
TENSIOATTIVI CATIONICI	mg/L	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
TENSIOATTIVI TOTALI	mg/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	
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
1,1,2-TRICLOROETANO	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	0,2
1,1-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	810
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
1,2,3-TRICLOROPROPANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
1,2-DIBROMOETANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
1,2-DICLOROBENZENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,051	< 0,05	< 0,05	< 0,05	270
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	3
1,2-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	60
1,2-DICLOROPROPANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
1,4-DICLOROBENZENE	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	0,5
1-ESANOLO	µg/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	
2-BUTOSSIETANOLO	µg/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	
BENZENE	µg/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	1
BROMODICLOROMETANO	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	0,17

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

PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
CLOROBENZENE	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	40
CLOROFORMIO (o 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	0,15
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	1,5
CLORURO DI VINILE	µg/L	< 0,0500	< 0,05	< 0,0500	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
DIBROMOCLOROMETANO	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	0,13
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESILENGLICHE	µg/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	
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	50
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	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	10
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI CLORURATI	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	10
STIRENE	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	25
TETRACLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
TOLUENE	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	15
TRIBROMOMETANO	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	0,3
TRICLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
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	10
1,2,4,5-TETRACLOROBENZENE	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	1,8
1,2,4-TRICLOROBENZENE	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	190
1,2-DINITROBENZENE	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	15
1,3-DINITROBENZENE	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	3,7
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	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
2,4'DDD	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	
2,4'DDE	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	
2,4'DDT	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	
2,4-DICLOROFENOLO	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	110

*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*

PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
2-CLOROFENOLO	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	180
4,4'DDD	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	
4,4'DDE	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	
4,4'DDT	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	
ACIDO PARA-FTALICO	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	37000
ACRILAMMIDE	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	0,1
ALACLOR	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	0,1
ALDRIN	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	0,03
ALFA-ESACLOROESANO	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	0,1
ANILINA	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	10
ATRAZINA	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	0,3
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	0,1
BENZO(a)PIRENE	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	0,01
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	0,1
BENZO(g,h,i)PERILENE	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	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,01	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05
BETA-ESACLOROESANO	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	0,1
CLORDANO	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	0,1
CLORONITROBENZENI	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	0,5
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	5
DDD, DDT, DDE	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	0,1
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	0,01
DIELDRIN	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	0,03
DIFENILAMINA	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	910
INDENO(1,2,3-C,D)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	0,1

*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*

PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
ENDRIN	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	0,1
ESACLOROBENZENE	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	0,01
SOMMATORIA PESTICIDI ORGANOCLORURATI	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	0,5
SOMMATORIA IPA	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	0,1
GAMMA-ESACLOROESANO	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	0,1
NITROBENZENE	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	3,5
p-TOLUIDINA	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	0,35
PCB 101	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	
PCB 105	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	
PCB 110	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	
PCB 114	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	
PCB 118	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	
PCB 123	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	
PCB 126	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	
PCB 128	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	
PCB 138	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	
PCB 146	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	
PCB 149	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	
PCB 151	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	
PCB 153	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	
PCB 156	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	
PCB 157	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	
PCB 167	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	
PCB 169	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	
PCB 170	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	

*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*

PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
PCB 177	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	
PCB 180	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	
PCB 183	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	
PCB 187	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	
PCB 189	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	
PCB 28	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	
PCB 30	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	
PCB 31	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	
PCB 52	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	
PCB 77	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	
PCB 81	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	
PCB 95	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	
PCB 99	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	
PENTAChLOROChENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
PENTAChLOROChENOLO	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	0,5
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	50
SOMMATORIA PCB	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	0,01
ALLUMINIO	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	14	17	200
ANTIMONIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
ARGENTO	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 3	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
ARSENICO	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	10
BERILLIO	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	4
BORO	µg/L	231	< 100	401	182	237	109	117	554	1615	1545	314	< 100	229	48780	1000
CADMIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	5
COBALTO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	50

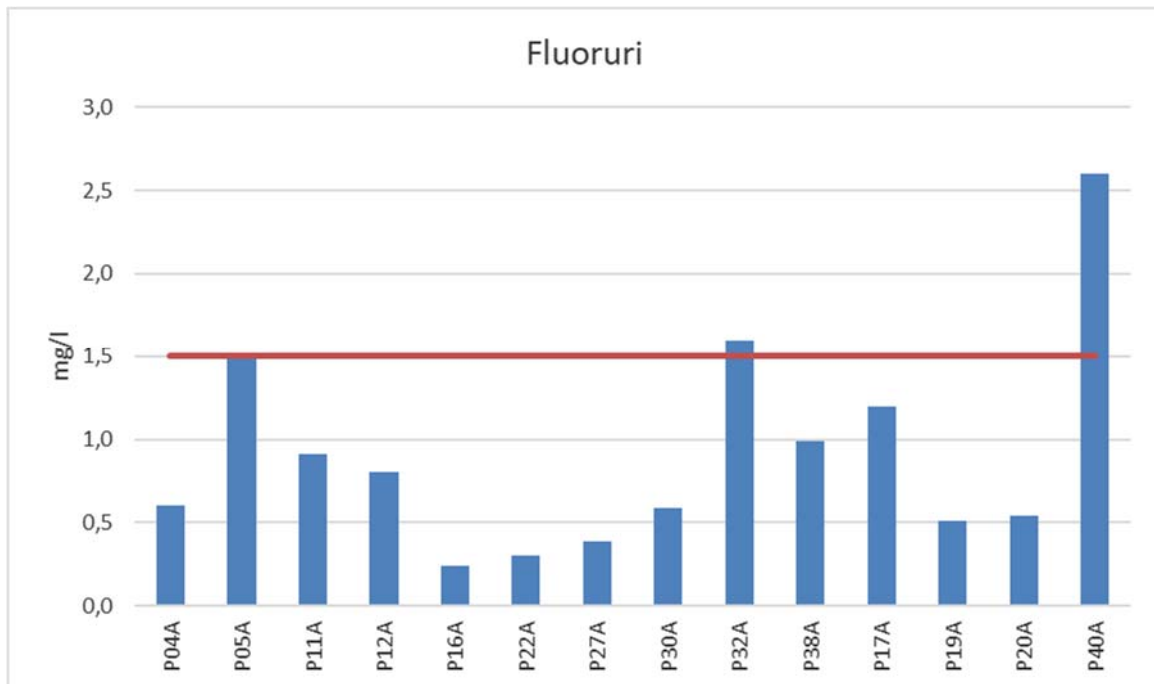
MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI
Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d’Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

*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*

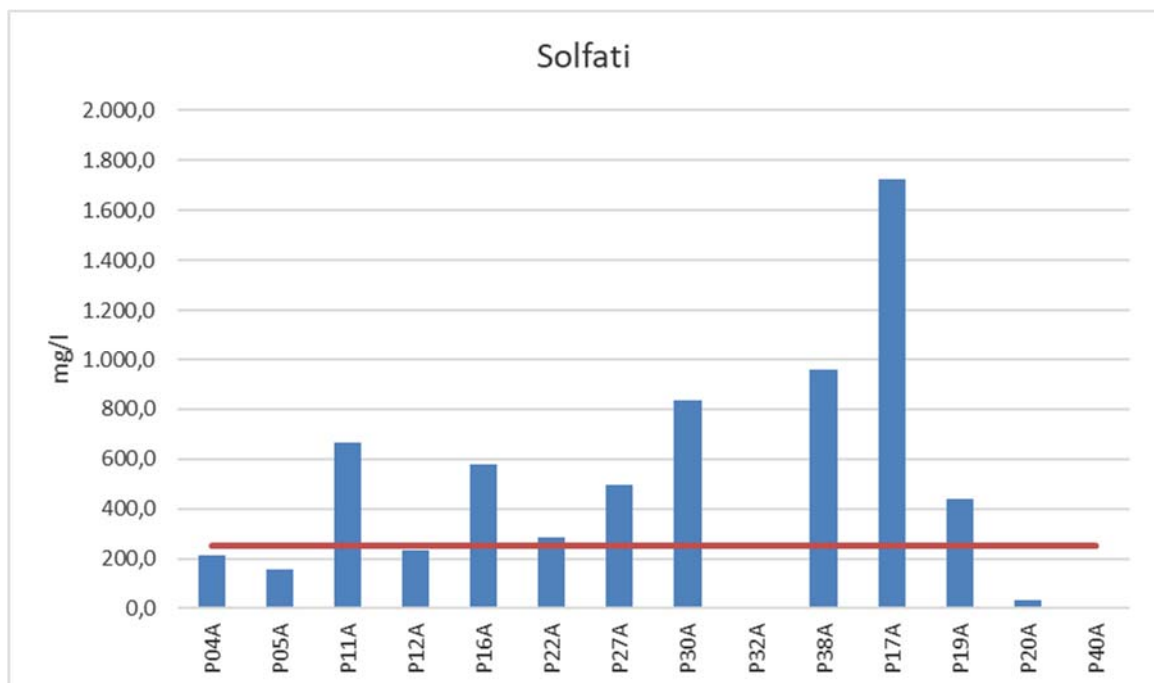
PARAMETRO	UM	14/12/2017	14/12/2017	12/12/2017	14/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	13/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	12/12/2017	20/12/2017	18/12/2017	20/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P04A	P05A	P11A	P12A	P16A	P22A	P27A	P30A	P32A	P38A	P17A	P19A	P20A	P40A	
CROMO TOTALE	µg/L	< 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	50
FERRO	µg/L	210	31	< 20	< 20	34	< 20	41	80	31	< 20	< 20	24	38	174	200
MANGANESE	µg/L	7,6	1,2	< 1	1,3	3,3	4,8	9,7	4,7	54	< 1	2,5	234	6,8	27	50
MERCURIO	µg/L	< 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	1
NICHEL	µg/L	3,3	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	2,6	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	20
PIOMBO	µg/L	3,7	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/L	< 5	< 5	11	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	27	< 5	< 5	< 5	< 5	10
TALLIO	µg/L	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5	2
ZINCO	µg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	50	760	15	76	< 10	24	14	< 10	11	< 10	3000
COLIFORMI FECALI	UFC/100mL	< 1	5	3	5	2	3	< 1	< 1	2	< 1	35	< 1	< 1	< 1	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL	< 1	20	10	15	20	18	< 1	< 1	20	< 1	100	< 1	< 1	< 1	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	2	2	< 1	< 1	< 1	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	< 1	3	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	60	< 1	< 1	< 1	
SALMONELLA	Adimens.	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
AMIANTO	Fibre/L	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	< 100	

Sintesi dei parametri da laboratorio ricercati - Dicembre 2017

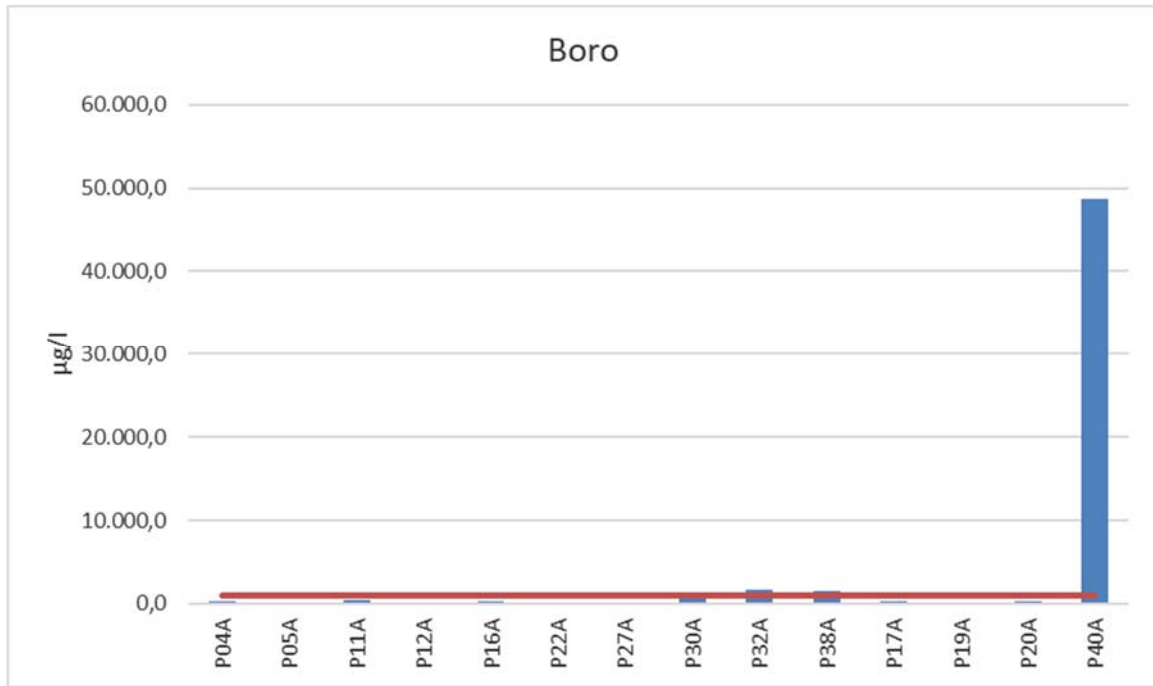
Si riporta di seguito, in forma grafica, quanto riscontrato nelle indagini di laboratorio. Le misure effettuate nella campagna di dicembre 2017 hanno evidenziato alcune non conformità ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/2006, Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV per i seguenti parametri:



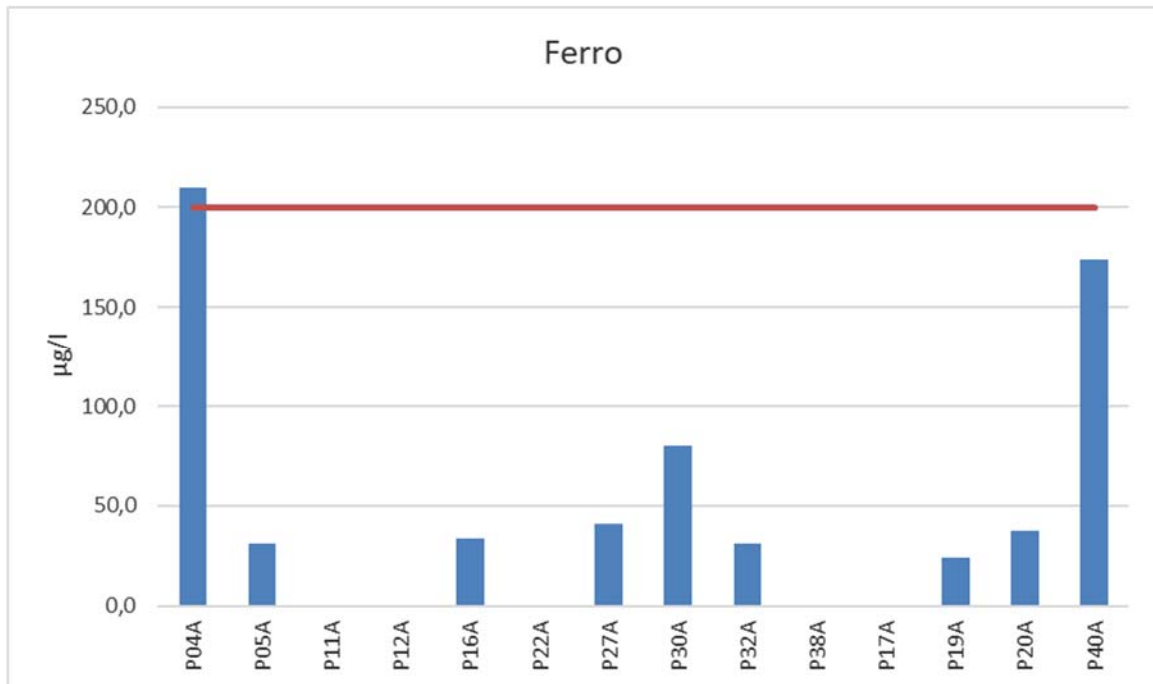
parametro Fluoruri – dicembre 2017



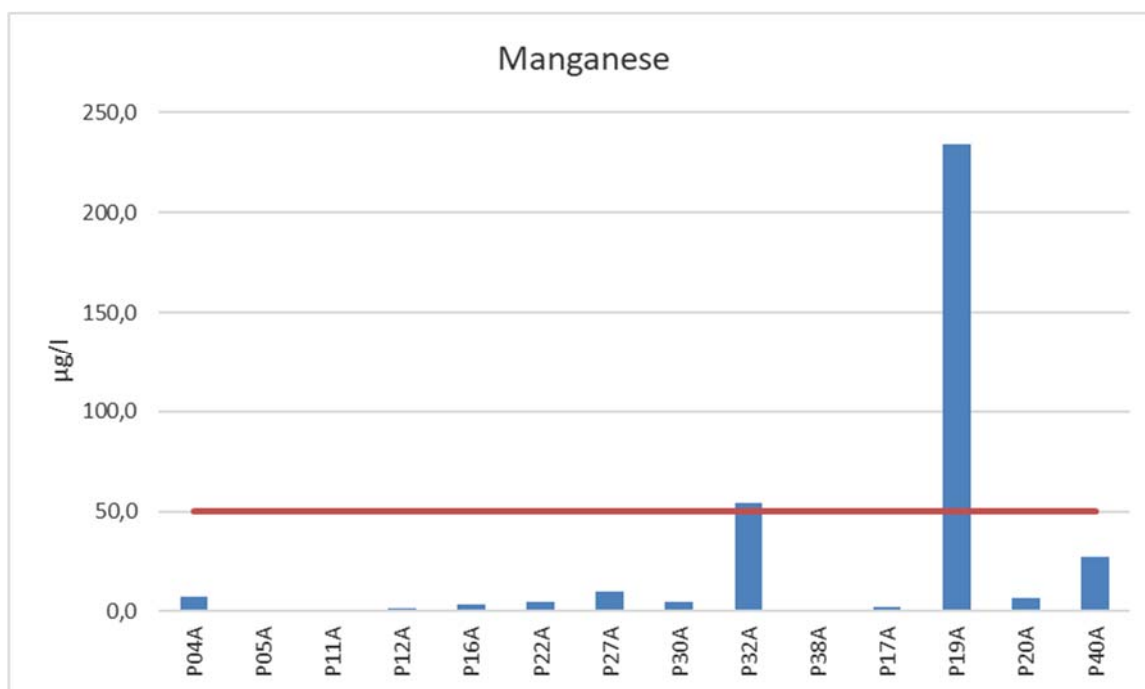
parametro Solfati – dicembre 2017



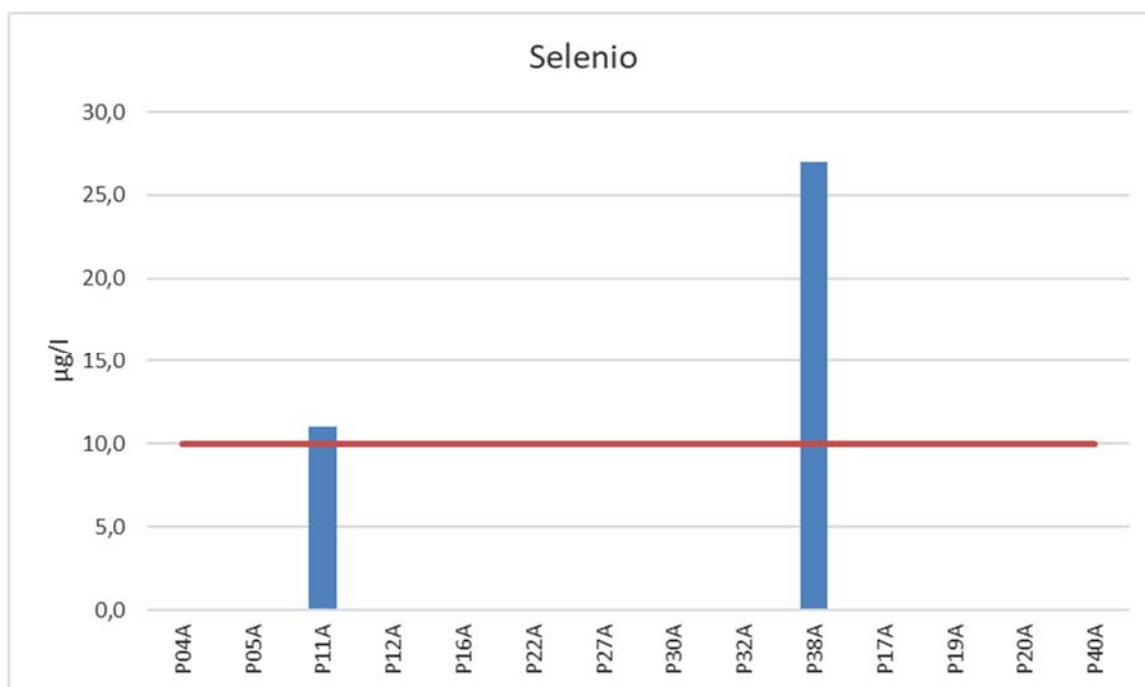
parametro Boro - dicembre 2017



parametro Ferro - dicembre 2017



parametro Manganese – dicembre 2017



parametro Selenio – dicembre 2017

Come si può rilevare dai suddetti diagrammi, si rileva il superamento dei **fluoruri** per i soli pozzi P32A e P40A. In particolare, sul punto P40A il suo superamento è stato già riscontrato nelle precedenti campagne. Tale sostanza è spesso naturalmente presente nelle acque di

falda e nei terreni. Detti pozzi saranno particolarmente attenzionati nelle successive indagini. Tale contaminazione si ritiene, in ogni caso, estranea alle attività di cantiere.

Per quanto concerne i **solfati**, nella campagna di dicembre 2017, si registrano superamenti diffusi in n. 8 pozzi indagati. Tale evidenza, rilevata anche nelle precedenti campagne di CO, è certamente riconducibile alle caratteristiche litologiche delle rocce sottostanti.

Per quanto concerne il **boro**, si rilevano superamenti dei limiti sui punti P32A, P38A e P40A. In particolare, su quest'ultimo sono stati registrati livelli molto alti rispetto al limite di legge. Il boro è un metalloide utilizzato spesso per la produzione di isolanti in vetroresina e come candeggiante. Anche in questo caso, il boro non risulta riconducibile al ciclo produttivo legato alle attività di cantiere.

Altro parametro per cui si sono rilevati superamenti dei limiti tabellari è il **ferro** nel pozzo P04A, così come per le precedenti campagne. L'acqua percolando attraverso terreni contenenti minerali ricchi di ferro, porta questo in soluzione sotto forma di bicarbonato in forma bivalente, oppure legato a sostanze organiche. Una volta all'aria si trasforma in un precipitato rosso bruno di idrossido ferrico. Il ferro nelle acque non ha significato di inquinamento, è però sgradita la sua presenza sotto il profilo igienico ed alimentare. Igienico in quanto i depositi di ferro possono favorire lo sviluppo di ferrobatteri (batteri che utilizzano il ferro per il proprio metabolismo) e pertanto possono indurre difficoltà nella corretta disinfezione alimentare perché il ferro impartisce sapore sgradevole all'acqua.

Per quanto riguarda il **manganese**, si rilevano superamenti dei limiti sui pozzi P19A e P32A. Così come per i solfati, si ritiene che tale elemento possa essere caratteristico delle rocce sottostanti e, pertanto, la presenza non è riconducibile alle attività di cantiere.

Un altro parametro avente concentrazioni superiori ai limiti è risultato il **selenio** nei pozzi P11A e P38A, quest'ultimo già segnalato nella precedente campagna di campionamento. Il selenio è un elemento che si trova in natura in minerali costituiti da solfuri come, ad esempio, la pirite. E' utilizzato anche per decolorare il vetro, poiché neutralizza il colore verde che viene provocato dalle impurità di ferro. Può poi essere usato per dare una colorazione rossa a vetri e smalti. Anche la presenza di questo parametro non è da ricondurre alle attività di cantiere.

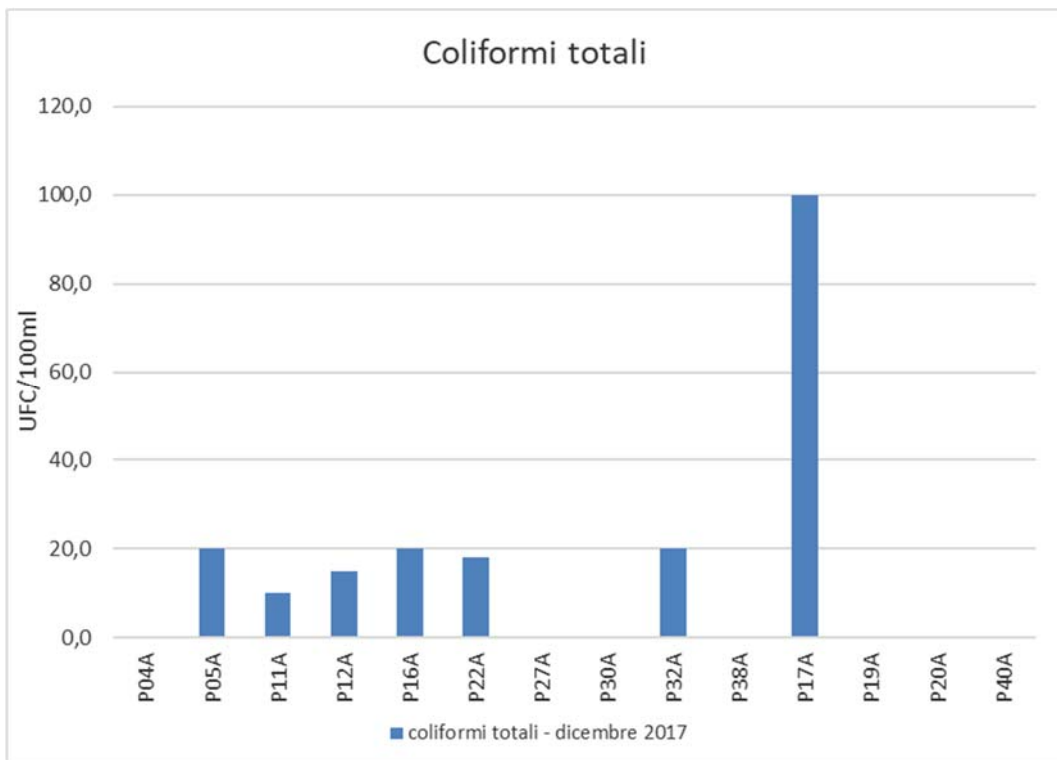
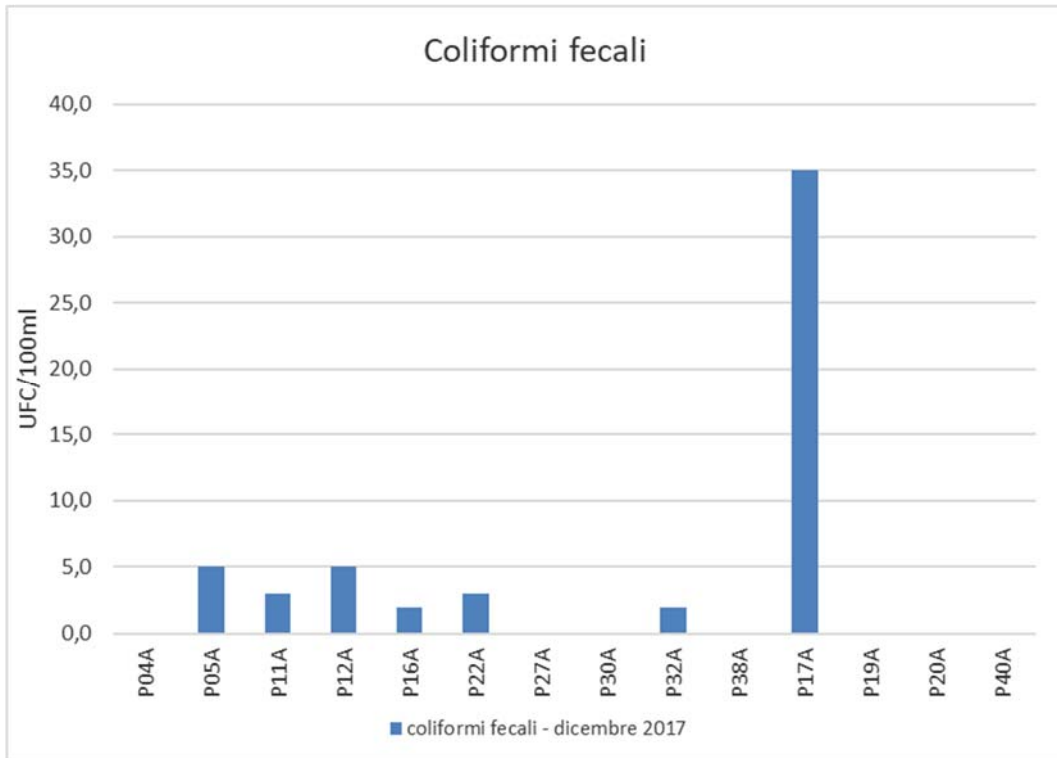
Microbiologia

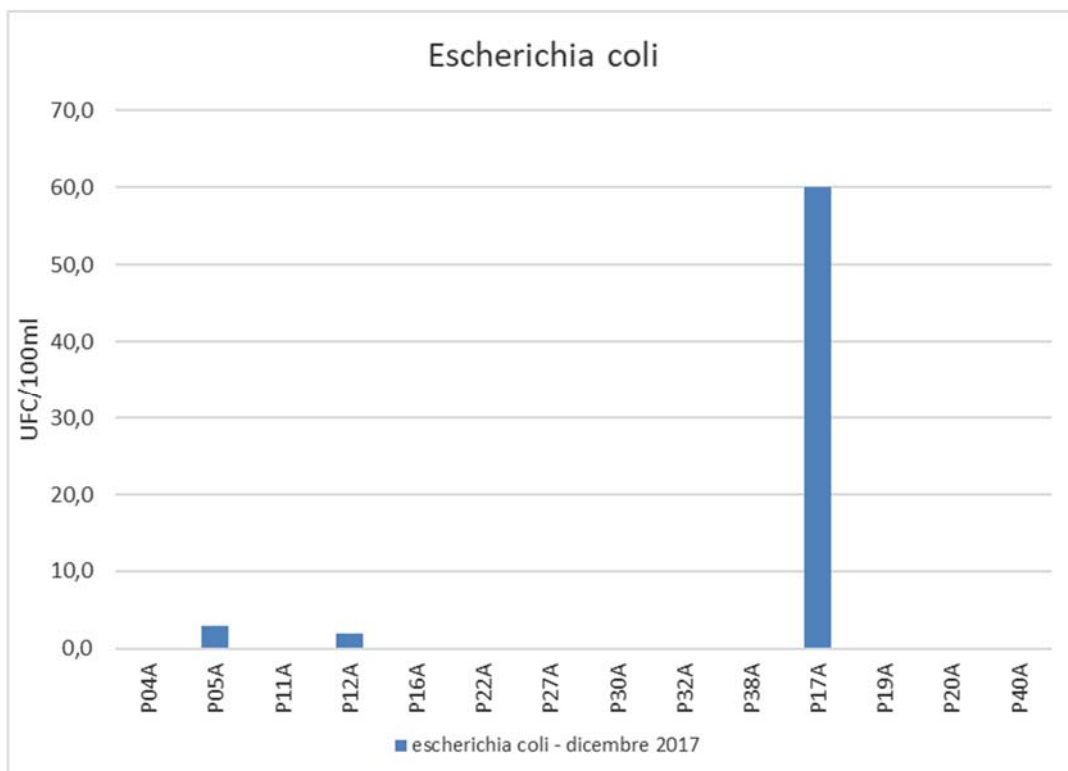
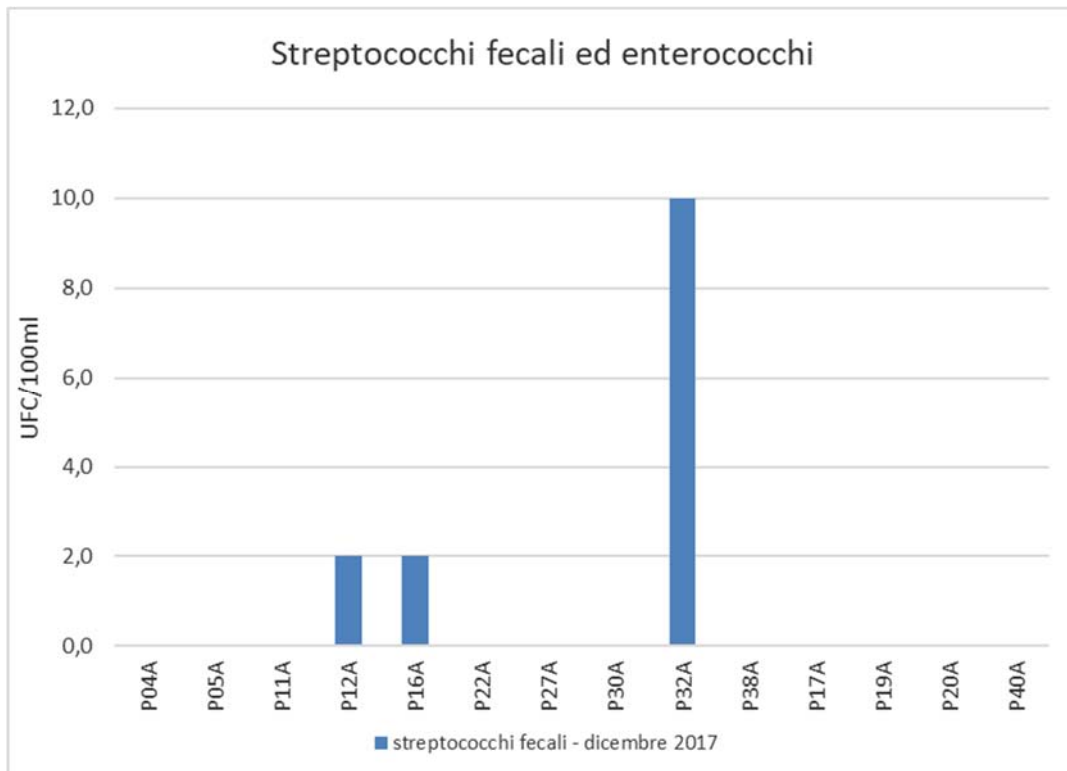
Per quanto riguarda la microbiologia, dal trend registrato sui singoli pozzi, si rileva nella campagna di dicembre 2017, una contaminazione di **coliformi fecali, totali** ed **escherichia coli** in corrispondenza del pozzo P17A.

L'**escherichia coli** è risultato pressoché assente in quasi tutti gli altri pozzi indagati.

La **salmonella** è risultata sempre assente.

Si riportano di seguito i grafici relativi alle concentrazioni dei parametri microbiologici della campagna di monitoraggio effettuata nel semestre in esame.





Anche in questo caso, il confronto diretto con i valori ottenuti nelle prossime campagne di misura consentirà di ottenere informazioni più dettagliate circa l'effettivo grado di contaminazione delle acque sotterranee dei pozzi ubicati lungo l'intero tracciato di progetto,

al fine di poter verificare eventuali contributi delle attività di cantiere. A tal uopo, le indagini effettuate nel semestre in esame escludono tale eventualità.

5.2. Pozzi censiti lungo il tracciato della GN Caltanissetta

Il monitoraggio dei pozzi censiti ubicati lungo in corrispondenza del tracciato della GN Caltanissetta scaturisce dal sopraggiunto Parere 1029 del 03/08/2012, alla prescrizione n. 10, in cui la CTVIA dispone, in concomitanza con l'esecuzione della GN Caltanissetta, di intensificare il Piano di Monitoraggio della componente "acque". In particolare, la prescrizione richiede controlli puntuali sulla eventuale alterazione della qualità delle acque di falda a causa della potenziale contaminazione derivante dagli additivi chimici (schiumogeni e polimeri biodegradabili) che possono modificare temporaneamente le caratteristiche chimico-fisiche del materiale da scavo.

A tal uopo è stato effettuato il monitoraggio delle acque sotterranee in corrispondenza di n. 6 pozzi esistenti dislocati lungo il tracciato di progetto della galleria. Detti pozzi, ricadenti all'interno dell'area di influenza della galleria, risultano censiti e autorizzati al Genio Civile. Per ciascuno dei pozzi censiti sono stati valutati i seguenti indicatori:

- stato chimico-fisico delle acque sotterranee, per accertare potenziali contaminazioni riconducibili alle attività di cantiere;
- misura del livello di falda, per verificare eventuali modifiche al regime idrologico sotterraneo.

La frequenza dell'indagine è funzione dell'avanzamento dello scavo, il monitoraggio infatti, è stato previsto in progress per ciascun punto con frequenza quindicinale, in concomitanza con il passaggio della TBM.

Le metodiche di campionamento e i parametri ricercati sono i medesimi di quelli previsti per il monitoraggio delle acque sotterranee previste nel PMA del PEA.

5.2.1. Stazioni indagate

I pozzi, distribuiti lungo il tracciato della GN Caltanissetta, 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, infatti, come indicato nel Piano di Utilizzo del materiale da scavo della GN Caltanissetta, approvato dal MATTM, lo scavo meccanizzato della Galleria Naturale Caltanissetta prevede l'impiego di additivi chimici (schiumogeni e polimeri biodegradabili) che possono modificare temporaneamente le caratteristiche chimico-fisiche del materiale da scavo.

Di seguito si riporta l'elenco dei pozzi monitorati.

Id_punto	Coordinate geografiche		Data di monitoraggio
	Nord	Est	
P26A	37°29'13,50"	14°01'33,95"	19/12/2017
P35A	37°29'28,20"	14°01'48,10"	21/12/2017
P41A	37°29'15,03"	14°01'27,30"	20/12/2017

5.2.2. Risultati indagini

Di seguito si riportano i risultati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale, eseguito nel mese di dicembre 2017, relativo al semestre in esame.

Per quanto concerne le analisi speditive di campo, effettuate direttamente sulle stazioni di misura, sono stati rilevati i seguenti parametri: *profondità della falda, temperatura dell'acqua e dell'aria, ossigeno disciolto, pH, conducibilità elettrica e potenziale redox*. 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, in forma tabellare, i risultati acquisiti nella campagna afferente al periodo in esame.

PARAMETRO	UM	19/12/2017	21/12/2017	20/12/2017
		P26A	P35A	P41A
PROFONDITA' FALDA	m	-	-16,35	-
OSSIGENO DISCIOLTO (PERCENTUALE DI SATURAZIONE)	% di saturazione	69,2	76,5	80,3
CONDUTTIVITA'ELETTTRICA	µs/cm	1543	1340	1654
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L	6,35	6,24	7,46
pH	unità di pH	7	7,1	7,7
POTENZIALE REDOX	mV	38,3	12,7	54,6
TEMPERATURA	°C	19,4	18,2	19
TEMPERATURA ARIA	°C	9,8	14	10

Sintesi dei risultati delle indagini speditive - Dicembre 2017

Come si evince dai risultati ottenuti per i vari pozzi monitorati nel periodo di riferimento, le misurazioni in situ non evidenziano condizioni di criticità.

Si riportano di seguito le risultanze delle analisi di laboratorio previste, in rosso sono indicati i superamenti dei limiti normativi vigenti previsti in Tab.2 - All.5 alla parte IV del D.Lgs 152/06.

PARAMETRO	UM	19/12/2017	21/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P26A	P35A	P41A	
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/L	< 50	< 50	< 50	350
FLUORURI	mg/L	0,45	0,53	0,33	1,5
SOLFATI	mg/L	423	296	858	250
CIANURI	µg/L	< 50	< 50	< 50	50
AZOTO NITROSO	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5

MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI

Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d'Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

PARAMETRO	UM	19/12/2017	21/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P26A	P35A	P41A	
CROMO ESAVALENTE	mg/L	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	0,005
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
TENSIOATTIVI CATIONICI	mg/L	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L	< 0,4	< 0,4	< 0,4	
TENSIOATTIVI TOTALI	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,05
1,1,2-TRICLOROETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,2
1,1-DICLOROETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	810
1,1-DICLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,05
1,2,3-TRICLOROPROPANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
1,2-DIBROMOETANO	µg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001
1,2-DICLOROBENZENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	270
1,2-DICLOROETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3
1,2-DICLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	60
1,2-DICLOROPROPANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
1,4-DICLOROBENZENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
1-ESANOLO	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
2-BUTOSSIETANOLO	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
BENZENE	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1
BROMODICLOROMETANO	µg/L	< 0,05	0,1	< 0,05	0,17
CLOROBENZENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	40
CLOROFORMIO (o TRICLOROMETANO)	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
CLOROMETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
CLORURO DI VINILE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
DIBROMOCLOROMETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13
ESAFLOROBUTADIENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,15
ESILENGLICHE	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
ETILBENZENE	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	50
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI AROMATICI	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI CLORURATI	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	10
STIRENE	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	25
TETRACLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,1
TOLUENE	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	15
TRIBROMOMETANO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3
TRICLOROETILENE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,5
XILENE	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	10
1,2,4,5-TETRACLOROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1,8
1,2,4-TRICLOROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	190
1,2-DINITROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	15
1,3-DINITROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	3,7
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	5
2,4'DDD	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4'DDE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4'DDT	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	110
2-CLOROFENOLO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	180
4,4'DDD	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	

MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI

Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d'Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

PARAMETRO	UM	19/12/2017	21/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P26A	P35A	P41A	
4,4'DDE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
4,4'DDT	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
ACIDO PARA-FTALICO	µg/L	< 10	< 10	< 10	37000
ACRILAMMIDE	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,1
ALACLOR	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
ALDRIN	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
ALFA-ESACLOROESANO	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
ANILINA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10
ATRAZINA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,3
BENZO(a)ANTRACENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
BENZO(a)PIRENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05
BETA-ESACLOROESANO	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
CLORDANO	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
CLORONITROBENZENI	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
CRISENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
DDD, DDT, DDE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
DIBENZO(a,h)ANTRACENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
DIELDRIN	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03
DIFENILAMINA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	910
INDENO(1,2,3-C,D)PIRENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
ENDRIN	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
ESACLOROBENZENE	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
SOMMATORIA PESTICIDI ORGANOCLORURATI	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
SOMMATORIA IPA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
GAMMA-ESACLOROESANO	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
NITROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	3,5
p-TOLUIDINA	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,35
PCB 101	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 105	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 110	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 114	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 118	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 123	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 126	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 128	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 138	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 146	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 149	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 151	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 153	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 156	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 157	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 167	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 169	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	

MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI

Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d'Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

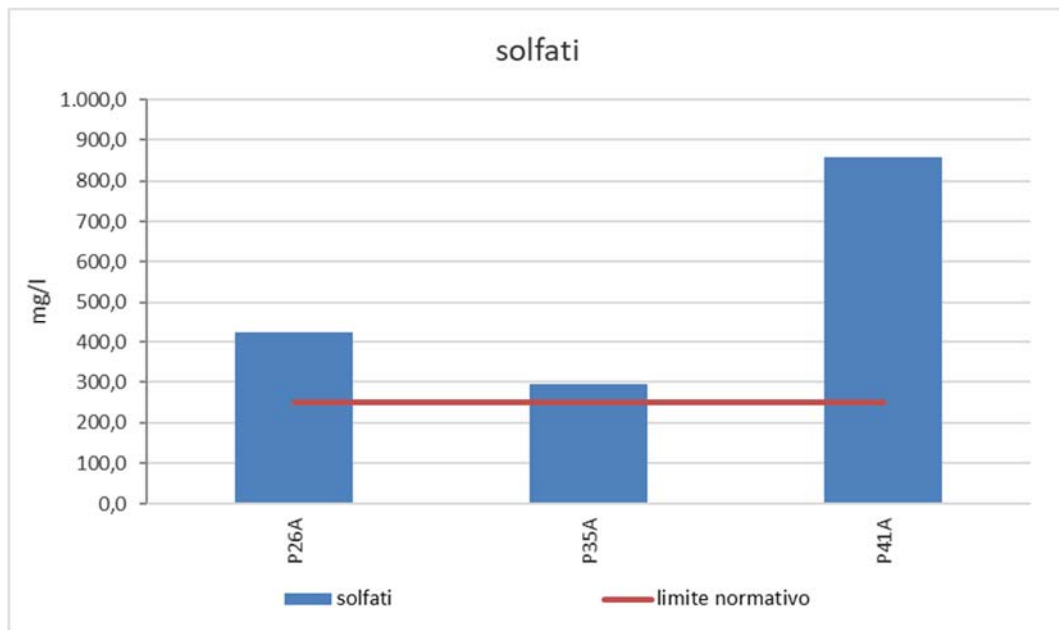
PARAMETRO	UM	19/12/2017	21/12/2017	20/12/2017	Limite Tab.2 All.5 Parte IV - D.Lgs. 152/06
		P26A	P35A	P41A	
PCB 170	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 177	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 180	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 183	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 187	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 189	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 28	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 30	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 31	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 52	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 77	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 81	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 95	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PCB 99	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
PENTACLOROBENZENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
PENTACLOROFENOLO	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5
PIRENE	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	50
SOMMATORIA PCB	µg/L	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,01
ALLUMINIO	µg/L	< 10	10	< 10	200
ANTIMONIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	5
ARGENTO	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
ARSENICO	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
BERILLIO	µg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,5	4
BORO	µg/L	< 100	< 100	172	1000
CADMIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	5
COBALTO	µg/L	< 1	< 1	< 1	50
CROMO TOTALE	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	50
FERRO	µg/L	< 20	32	50	200
MANGANESE	µg/L	1,1	3,4	1,7	50
MERCURIO	µg/L	< 0,03	< 0,03	< 0,03	1
NICHEL	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	20
PIOMBO	µg/L	< 2,5	< 2,5	< 2,5	10
RAME	µg/L	< 5	< 5	< 5	1000
SELENIO	µg/L	< 5	< 5	< 5	10
TALLIO	µg/L	< 1,5	< 1,5	< 1,5	2
ZINCO	µg/L	82	19	30	3000
COLIFORMI FECALI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	
SALMONELLA	Adimens.	Assente	Assente	Assente	
AMIANTO	Fibre/L	< 100	< 100	< 100	

Sintesi dei parametri di laboratorio ricercati - Dicembre 2017

MONITORAGGI AMBIENTALI INTEGRATIVI

Report periodico Monitoraggio Ante e Corso d'Opera - periodo novembre 2017 – aprile 2018

Si riporta di seguito, in forma grafica, quanto riscontrato nelle indagini di laboratorio. Le misure effettuate nel semestre in esame hanno evidenziato la non conformità ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/2006, Tabella 2, Allegato 5 alla Parte IV per i soli solfati:



Per quanto concerne i **solfati**, nel semestre in esame si registrano superamenti in tutti i pozzi indagati. Tale evidenza, rilevata anche nelle precedenti campagne, riferite allo scavo della prima canna della GN Caltanissetta, è certamente riconducibile alle caratteristiche litologiche delle rocce sottostanti.

Per quanto riguarda la microbiologia, non si riscontra alcuna concentrazione di **coliformi fecali e totali, escherichia coli, streptococchi fecali ed enterococchi**.

Allo stesso modo la salmonella è risultata sempre assente.

Alla luce di quanto esposto, non si rilevano interazioni tra la matrice indagata e le lavorazioni di cantiere.