



# ANAS S.p.A.

DIREZIONE REGIONALE PER LA SICILIA

## PA17/08

Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

## Bolognetta S.c.p.a.

Titolo elaborato:

### MONITORAGGIO AMBIENTALE Risultanze monitoraggio in corso d'opera Report semestrale da novembre 2022 ad aprile 2023

Codice Unico Progetto (CUP): **F41B03000230001**

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PA17/08 <b>P E</b>	<b>P M</b>	<b>R T 0 2</b>	<b>4</b>	<b>16</b>

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:	
0 5	PEPMRT02_45_4137	1=1	4 1 3 7		
16	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2022 AD APRILE 2023	Dicembre 2023	C. Ferone	S. Fortino S. Fortino	
15	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2022 AD OTTOBRE 2022	Giugno 2022	C. Ferone	S. Fortino S. Fortino	
14	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2021 AD APRILE 2022	Dicembre 2022	C. Ferone	S. Fortino N. Behmann	
13	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2021 AD OTTOBRE 2021	Settembre 2022	C. Ferone	S. Fortino N. Behmann	
12	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2020 AD APRILE 2021	Ottobre 2021	C. Ferone	S. Fortino N. Behmann	
11	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2020 AD OTTOBRE 2020	Febbraio 2021	C. Ferone	S. Fortino D. Tironi	
10	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2019 AD APRILE 2020	Luglio 2020	C. Ferone	S. Fortino D. Tironi	
9	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2018 AD OTTOBRE 2019	Gennaio 2020	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
8	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2018 AD OTTOBRE 2018	Gennaio 2019	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
7	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2017 AD APRILE 2018	Luglio 2018	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
6	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2017 AD OTTOBRE 2017	Gennaio 2018	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
5	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2016 AD APRILE 2017	Luglio 2017	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
4	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2016 AD OTTOBRE 2016	Novembre 2016	C. Ferone	S. Bruno D. Tironi	
3	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2015 AD APRILE 2016	Maggio 2016	C. Ferone	A. Lalli D. Tironi	
2	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2015 AD OTTOBRE 2015	Dicembre 2015	C. Ferone	A. Lalli D. Tironi	
1	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA NOVEMBRE 2014 AD APRILE 2015	Luglio 2015	C. Ferone	A. Lalli D. Tironi	
0	EMISSIONE REPORT SEMESTRALE DA MAGGIO 2014 AD OTTOBRE 2014	Gennaio 2014	C. Ferone	A. Lalli D. Tironi	
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

Il Responsabile Ambientale  
Dott. Maurizio D'Angelo



ANAS S.p.A.

DATA: \_\_\_\_\_ PROTOCOLLO: \_\_\_\_\_

CODICE PROGETTO **LO410C E 1101**

## Sommario

<b>1</b>	<b>Parte generale .....</b>	<b>3</b>
1.1	Premessa.....	3
1.2	Normative di riferimento.....	3
1.3	Identificazione delle componenti.....	3
<b>2</b>	<b>Dettagli per Componente.....</b>	<b>4</b>
2.1	<b>Rumore .....</b>	<b>4</b>
2.1.1	Premessa .....	4
2.1.2	Riferimenti normativi .....	5
2.1.3	Normativa Tecnica .....	5
2.1.4	Normativa Comunitaria .....	6
2.1.5	Normativa Nazionale.....	6
2.1.6	Attività svolte e sistema di rilevazione .....	15
2.1.7	Risultati delle misurazioni .....	18
2.1.8	Conclusioni.....	26
2.2	<b>Atmosfera.....</b>	<b>28</b>
2.2.1	Premessa .....	28
2.2.2	Quadro di riferimento normativo .....	29
2.2.3	Strumentazione di misura .....	30
2.2.4	Attività svolte.....	33
2.2.5	Risultati del monitoraggio strumentale .....	37
2.2.6	Polveri atmosferiche.....	38
2.2.7	Inquinanti gassosi.....	42
2.2.8	Metalli .....	51
2.2.9	Conclusioni.....	52
2.3	<b>Ambiente idrico sotterraneo.....</b>	<b>54</b>
2.3.1	Premessa .....	54
2.3.2	Normativa di riferimento .....	54
2.3.3	Stazioni di indagine.....	55
2.3.4	Parametri monitorati.....	58
2.3.5	Metodologie di indagine .....	59
2.3.6	Risultati campagna di monitoraggio Corso D’Opera.....	59
2.3.7	Confronto con le precedenti campagne di monitoraggio .....	70
2.3.8	Sintesi dei risultati e confronti con le campagne precedenti.....	108
2.3.9	Sintesi dei risultati.....	108
2.3.10	Conclusioni.....	108
2.4	<b>Ambiente idrico superficiale.....</b>	<b>110</b>
2.4.1	Premessa .....	110
2.4.2	Riferimenti normativi .....	110
2.4.3	Attività svolte.....	111
2.4.4	Stazioni indagate .....	112

2.4.5	Chimismo delle acque.....	118
2.4.6	Metodologie di esecuzione delle analisi.....	121
2.4.7	Risultati.....	125
2.4.8	Conclusioni.....	198

## **Allegati**

1. RUMORE - Schede delle misure e dati meteo climatici
2. ATMOSFERA - Schede monografiche e rapporti di prova
3. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO - Schede monografiche e rapporti di prova
4. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - Schede monografiche e rapporti di prova

# 1 Parte generale

## 1.1 Premessa

Il presente documento riassume e sintetizza le attività di monitoraggio ambientale, eseguite durante l'esecuzione dei lavori nel periodo **novembre 2022 - aprile 2023**, previste nell'ambito dei lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121.

Il presente elaborato illustra, per ogni componente ambientale indagata, le modalità di esecuzione dei monitoraggi e i risultati acquisiti durante le campagne di misura.

## 1.2 Normative di riferimento

Per ciascuna componente ambientale, oggetto del presente report, è riportato il quadro normativo di riferimento. Si rimanda ai successivi paragrafi la trattazione completa.

## 1.3 Identificazione delle componenti

Le componenti ambientali indagate durante la fase di monitoraggio in corso d'opera, nel periodo considerato, sono tra quelle previste nel PMA e di seguito riportate:

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

## 2 Dettagli per Componente

### 2.1 Rumore

#### 2.1.1 Premessa

La presente relazione illustra i risultati delle misurazioni fonometriche svolte in corso d'opera, relativamente alle campagne di misura eseguite nel periodo **novembre 2022 - aprile 2023**, in merito ai lavori di ammodernamento del tratto Palermo-Lercara Friddi, lotto funzionale dal 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 - Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121.

Per la componente rumore è stata effettuata un'integrazione del Piano di Monitoraggio Ambientale, in seguito alla determina direttoriale del MATTM, prot. DVA-2015-0002626 del 30/01/2015, relativa alla procedura di verifica di attuazione, ex art.185 commi 6) e 7) del D. Lgs 163/2006 e s.m.i.. L'integrazione del PMA è nata dalla necessità di rispondere in maniera esaustiva e puntuale alle raccomandazioni contenute nella determina su citata, in cui, al punto 2d, viene richiesto di *"introdurre indagini relative a misure settimanali, volte a monitorare le possibili variazioni dei livelli sonori indotti dal traffico veicolare sulla viabilità secondaria, ai sensi del DM 16/03/1998 all. C comma 2 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"*.

Le attività di monitoraggio della componente ambientale "RUMORE", eseguite in questa fase permettono di valutare il fonoinquinamento prodotto dalle lavorazioni di cantiere e dal traffico indotto. Infatti gli indicatori acustici rilevati in corso d'opera sono confrontati sia con i limiti applicabili da un punto di vista legislativo che con i dati rilevati in fase Ante Operam.

Scopo fondamentale delle misure eseguite è definire quantitativamente la situazione acustica in corso d'opera durante le attività di cantierizzazione.

In particolare, il presente monitoraggio è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione dell'opera, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo;
- consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

### **2.1.2 Riferimenti normativi**

Relativamente alle campagne di monitoraggio oggetto della presente relazione per la caratterizzazione del clima acustico si è fatto riferimento agli strumenti normativi attualmente vigenti: tali norme sono relative alle grandezze ed ai parametri da rilevare, ai sistemi di rilevazione, alle caratteristiche della strumentazione impiegata, ai criteri spaziali e temporali di campionamento, alle condizioni meteorologiche ed alle modalità di raccolta e presentazione dei dati.

### **2.1.3 Normativa Tecnica**

- EN 60651-1994 - Class 1 Sound Level Meters (CEI 29-1).
- EN 60804-1994 - Class 1 Integrating-averaging sound level meters (CEI 29-10).
- EN 61094/1-1994 - Measurements microphones - Part 1: Specifications for laboratory standard microphones.
- EN 61094/2-1993 - Measurements microphones - Part 2: Primary method for pressure calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique.
- EN 61094/3-1994 - Measurements microphones - Part 3: Primary method for free-field calibration of laboratory standard microphones by the reciprocity technique.

- EN 61094/4-1995 - Measurements microphones - Part 4: Specifications for working standard microphones.
- EN 61260-1995 - Octave-band and fractional-octave-band filters (CEI 29-4).
- IEC 942-1988 - Electroacoustics - Sound calibrators (CEI 29-14).
- ISO 226-1987 - Acoustics - Normal equal - loudness level contours.
- UNI 9884-1991 -Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale.

#### **2.1.4 Normativa Comunitaria**

- Direttiva 2002/49/CE del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- Direttiva 2000/14/CE del 8 maggio 2000 relativa alla emissione acustica ambientale delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto.

#### **2.1.5 Normativa Nazionale**

La Legge Quadro 447 del 26/10/95 è la normativa che stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

A questa legge sono collegati dei decreti che ne costituiscono dei regolamenti attuativi:

- DMA 11/12/96 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo";
- DPCM 18/9/97 "Determinazione dei requisiti delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante";
- DMA 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale";
- DPCM 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- DPCM 5/12/97 "Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici";

- DPR 11/12/97 n. 496 "Regolamento recante norme per la riduzione dell'inquinamento acustico prodotto dagli aeromobili civili";
- DMA 16/3/98 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- DPCM 31/3/98 "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività di tecnico competente in acustica, ai sensi dell'articolo 3, comma 1, lettera b), e dell'articolo 2, commi 6, 7 e 8, della legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.R. n. 459 -18 Novembre 1998 "Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario"
- D.P.C.M. 16 aprile 1999 n.215 "Regolamento recante norme per la determinazione dei requisiti acustici delle sorgenti sonore nei luoghi di intrattenimento danzante e di pubblico spettacolo e nei pubblici esercizi".
- Decreto 20 maggio 1999 "Criteri per la progettazione dei sistemi di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità degli aeroporti nonché criteri per la classificazione degli aeroporti in relazione al livello di inquinamento acustico"
- DPR 30/03/2004 n. 142 " 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".
- Circolare 6 Settembre 2004 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali. (GU n. 217 del 15-9-2004)



Richiamiamo inoltre i seguenti riferimenti normativi:

- D.P.C.M. 1 marzo 1991: “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”.
- D.Lgs. 528 del 19 novembre 1999: “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 14 agosto 1996, n°494, recante attuazione della direttiva 92/57/CEE in materia di prescrizioni minime di sicurezza e di salute da osservare nei cantieri temporanei o mobili”.
- D.M. 29 novembre 2000: “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.M. 23 novembre 2001: “Modifiche dell'allegato 2 del decreto ministeriale 29 novembre 2000 - Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore”.
- D.Lgs. 262 del 4 settembre 2002: “Macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto - emissione acustica ambientale - attuazione della direttiva 2000/14/CE”.

In particolare, si espongono nel paragrafo seguente alcuni concetti legati ai decreti attuativi inerenti le infrastrutture stradali:

**DPR 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 Decreto 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.

In sostanza, il decreto, in analogia a quanto già normato per le infrastrutture ferroviarie, individua delle fasce territoriali di pertinenza ("fasce di rispetto"), 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 rispetto il rumore stradale contribuisce (insieme al rumore prodotto da altre sorgenti) alla determinazione del livello di immissione acustica, che è sottoposto ai limiti previsti dalla classificazione comunale di riferimento.

Limiti di immissione per le infrastrutture di nuova realizzazione

Il Decreto stabilisce che per le autostrade (tipo A), così come per le strade extraurbane principali (tipo B) e le strade extraurbane secondarie (tipo C1) sono fissate delle fasce territoriali di pertinenza dell'infrastruttura stessa di 250 metri a partire dal ciglio della strada; per le strade extraurbane secondarie di tipo C2 la fascia si riduce a 150 m. Per le strade urbane di scorrimento (tipo D) è fissata una fascia di rispetto di 100 metri, mentre per le strade urbane di quartiere (tipo E), così come per le strade locali (tipo F), sono fissate delle fasce territoriali di pertinenza di 30 metri dal bordo carreggiata. I limiti acustici delle suddette fasce possono essere così sintetizzati:

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Ampiezza fascia pertinenza acustica (metri)	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri Recettori	
		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 acustiche e valori limite di immissione di strade di nuova realizzazione**

Tipo di strada (secondo Codice della Strada)	Ampiezza Fascia pertinenza acustica (metri)	Scuole, Ospedali, Case di cura e di riposo		Altri Recettori	
		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
	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				

**Fasce di pertinenza acustiche e valori limite di immissione di strade esistenti ed assimilabili (ampliamenti, affiancamenti, varianti)**

Per quanto riguarda i ricettori particolarmente sensibili (scuole, ospedali, case di cura e di riposo, luoghi di culto), la fascia di rispetto deve essere raddoppiata; per le scuole inoltre si applica solo il limite diurno.

Fuori dalle fasce di pertinenza, come detto in precedenza, si applicano i limiti definiti dai piani di classificazione acustica comunale. Richiamiamo nel seguito la normativa di riferimento.

*DPCM del 14/11/97 «Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore», pubblicato sulla G.U. n. 280 del 1/12/97, in attuazione alla Legge Quadro sul rumore (Art. 3 Comma 1, lettera a)*

Il DPCM 14/11/97 definisce per ogni classe di destinazione d'uso del territorio:

- valori limite di emissione;
- valori limite di immissione;
- valori di attenzione;
- valori di qualità.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive classificazioni in zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione, cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

I valori limite differenziali di immissione sono determinati con riferimento alla differenza tra il livello equivalente di rumore ambientale ed il rumore residuo e vengono fissati all'interno degli ambienti abitativi in ragione di:

- 5 dB per il periodo diurno (6.00-22.00);
- 3 dB per il periodo notturno (22.00-6.00).

Tali valori non si applicano:

- nelle aree classificate nella classe VI;
- se il rumore ambientale a finestre aperte sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte;
- se il rumore ambientale a finestre chiuse sia inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte;
- al rumore da infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- al rumore da attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali;
- al rumore da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

Il rumore ambientale è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo. In pratica è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalla specifica sorgente disturbante.

Il rumore residuo è il livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti.

CLASSE I Aree particolarmente protette Rientrano in questa classe le aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc.
CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale Rientrano in questa classe le aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali

<p>CLASSE III Aree di tipo misto Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale e di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici</p>
<p>CLASSE IV Aree di intensa attività umana Rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali; le aree con limitata presenza di piccole industrie.</p>
<p>CLASSE V Aree prevalentemente industriali Rientrano in questa classe le aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni.</p>
<p>CLASSE VI Aree esclusivamente industriali Rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi</p>

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono individuati i valori limite di emissione, che fissano il valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

I valori limite si applicano a tutte le aree del territorio circostanti la sorgente di rumore secondo le rispettive zone, non viene specificato l'ambito spaziale di applicabilità del limite essendo evidentemente correlato alla magnitudo della fonte di emissione e alla tipologia di territorio circostante. I rilevamenti e le verifiche sono effettuate in corrispondenza degli spazi utilizzati da persone e comunità.

I limiti indicati non sono applicabili alle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto in corrispondenza delle quali è compito dei Decreti Attuativi fornire indicazioni.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	45	35
II: aree prevalentemente residenziali	50	40
III: aree di tipo misto	55	45
IV: aree di intensa attività umana	60	50
V: aree prevalentemente industriali	65	55
VI: aree esclusivamente industriali	65	65

*Valori limite di emissione in dB(A)*

Per ogni classe di destinazione d'uso del territorio vengono individuati i valori limite di immissione (Tabella 4), cioè il valore massimo assoluto di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente esterno, misurato in prossimità del ricettore.

Nel caso di infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e di tutte le altre sorgenti regolate da Regolamenti di Esecuzione di cui all'articolo 11 della legge quadro 447/95, i limiti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza. All'esterno delle fasce di rispetto tali sorgenti concorrono viceversa al raggiungimento dei limiti assoluti di rumore.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturmo (22.00 - 6.00)
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

*Valori limite di immissione in dB(A)*

I valori di attenzione rappresentano il livello di rumore che segnala la presenza di un potenziale di rischio per la salute umana o per l'ambiente:

- se riferiti a 1 ora sono uguali ai valori di immissione aumentati di 10 dBA per il giorno e di 5 dBA per la notte;
- se relativi all'intero tempo di riferimento sono uguali ai valori di immissione.

I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime e aeroportuali.

Con riferimento alle varie classi di destinazione d'uso vengono infine individuati i valori di qualità. Essi rappresentano i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodiche di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla Legge Quadro.

Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento	
	Diurno (6.00 - 22.00)	Notturno (22.00 - 6.00)
I: aree particolarmente protette	47	37
II: aree prevalentemente residenziali	52	42
III: aree di tipo misto	57	47
IV: aree di intensa attività umana	62	52
V: aree prevalentemente industriali	67	57
VI: aree esclusivamente industriali	70	70

*Valori di qualità in dB(A)*

### 2.1.6 Attività svolte e sistema di rilevazione

Le operazioni di monitoraggio svolte nel presente report, hanno interessato ricettori e relative aree circostanti, individuati nelle cartografie di progetto e definiti in base alle attuali destinazioni d'uso del territorio ed agli strumenti urbanistici vigenti.

Come per l'ante operam, la campagna di misura eseguita durante le lavorazioni è stata effettuata con postazioni semifisse composte da fonometri integratori (Larson Davis 831 numeri di serie 1570 e 2618) posti in contenitori stagni con le relative batterie di alimentazione e collegati a microfoni, muniti di cuffia antipioggia-antivento con punte antivolatile, posti in sommità ad aste posizionate nei punti di misura identificati. La strumentazione utilizzata è conforme ai requisiti richiesti dal D.M. 16 marzo 1998.

Prima e dopo le operazioni di misura, si è proceduto al controllo della calibrazione della catena di misura sopra descritta con un calibratore di classe 1 Larson Davis CAL 200 (numero di serie 5622) verificando che le calibrazioni effettuate prima e dopo ogni ciclo di misura differissero al massimo di 0.5 dB.

Tutta la strumentazione di misura è provvista di certificato di taratura e controllata almeno ogni due anni per la verifica della conformità alle specifiche tecniche. Il controllo periodico è eseguito presso laboratori accreditati S.I.T. ed è stato comunque effettuato ogniqualvolta vi sia stato un evento traumatico per la strumentazione o un intervento di riparazione della stessa. 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.

La grandezza acustica primaria oggetto dei rilevamenti è il *livello continuo equivalente ponderato A* integrato su un periodo temporale pari ad un'ora, ottenendo la grandezza LAeq (1h) per tutto l'arco della giornata (24 ore). I valori di LAeq (1h) sono successivamente composti sui due periodi di riferimento allo scopo di ottenere i Livelli diurno (06:00-22:00) e notturno (22:00-06:00). Allo scopo di ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche della situazione acustica delle aree oggetto del monitoraggio, vengono determinati anche i valori su base oraria dei livelli statistici cumulativi L1, L5, L10, L50, L95, per ottenere indicazioni su come sono distribuiti statisticamente nel tempo i livelli di rumorosità ambientale.

Le centraline di monitoraggio sono state collocate in corrispondenza delle abitazioni maggiormente esposte al rumore e comunque più sensibili all'impatto acustico, ad una distanza non inferiore ad 1,5 metri dalle superfici fonoriflettenti, compatibilmente con la possibilità di accedervi.

In affiancamento ad ognuna postazione fonometrica si sono installate idonee centraline meteo al fine di monitorare eventuali interferenze climatiche con le risultanze delle misurazioni effettuate. Le condizioni meteo verificatesi durante le misure (trattandosi di misure di lunga durata) sono state caratterizzate anche da precipitazioni piovose e da vento superiore ai 5 m/sec.

Non essendo esplicitamente indicati nel PMA i criteri di validazione dei risultati ottenuti, si è optato, così come effettuato in altri monitoraggi ambientali simili, di considerare valida la misura di rumore in cui le condizioni meteorologiche siano state favorevoli per almeno una percentuale pari al 75% della durata prevista dal PMA per tale misura (mascherando la parte di misura non valida).

Nel seguito si riporta l'elenco dei ricettori monitorati nel semestre in esame, con la relativa descrizione, l'indicazione del codice punto, le date di misura e i limiti normativi vigenti.

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Codice punto	Coordinate		Opera	Tipologia di Misura	Periodo di monitoraggio	
					Data inizio	Data fine
RUM 24	N 37°49'04.79"	E 13°35'15.22"	Viadotto S. Maria II (km 29+000)	24 h	16/11/2022	17/11/2022
RUM 45	N 37°47'34.93"	E 13°36'38.03"	OS86 (km 33+600)	24 h	17/11/2022	18/11/2022
RUM 44	N 37°47'43.78"	E 13°36'35.79"	Nuova Opera OS123A (km 33+300)	24 h	19/12/2022	20/12/2022
RUM 23	N 37°50'31.14"	E 13°33'56.49"	Viadotto Pecoraro II (km 24+700)	24 h	17/01/2023	18/01/2023
RUM 41	N 37°52'30.55"	E 13°29'45.44"	VS 35bis (km 15+500)	24 h	18/01/2023	19/01/2023
RUM 45	N 37°47'34.93"	E 13°36'38.03"	OS86 (km 33+600)	24 h	23/02/2023	24/02/2023
RUM 05	N 37°57'12.08"	E 13°29'17.11"	Svincolo Tumminia (km 2+400)	24 h	24/02/2023	25/02/2023
RUM 19	N 37°50.066'	E 13°32.679'	Svincolo Vicari Nord	24 h	29/03/2023	30/03/2023
RUM 44	N 37°47'43.78"	E 13°36'35.79"	Nuova Opera OS123A (km 33+300)	24 h	30/03/2023	31/03/2023

*Elenco dei punti monitorati nel semestre novembre 2022 - aprile 2023*

## 2.1.7 Risultati delle misurazioni

In allegato al presente report, sono riportate le schede dei risultati delle misure fonometriche effettuate nel semestre in esame. Sono riportate, inoltre, per ogni misura fonometrica effettuata, alcune indicazioni sul ricettore monitorato.

Di seguito si riportano in forma riassuntiva i riscontri delle rilevazioni fonometriche effettuate sui punti oggetto di monitoraggio come stabilito da PMA, riportando i Leq in dB suddivisi per periodo diurno (6.00-22.00) e notturno (22.00-6.00). Si precisa che, al fine di ottenere maggiori informazioni e creare un riepilogo dettagliato ed esaustivo, per i ricettori che hanno fatto riscontrare superamenti dei limiti normativi vigenti è stato effettuato il relativo confronto con la misura effettuata in Corso d'Opera e durante la fase di Ante Operam, se presenti.

Tutti i risultati acquisiti sono stati confrontati, inoltre, con i limiti normativi stabiliti dal D.P.C.M. del 01/03/1991 con le modifiche introdotte dal D.P.C.M. 14.11.97. A tal uopo, si ricorda che i limiti sono riportati nell'art. 6:

Zonizzazione	Limite diurno Leq (A)	Limite notturno Leq (A)
Tutto il territorio nazionale	70	60
Zona A (decreto ministeriale n. 1444/68)	65	55
Zona B (decreto ministeriale n. 1444/68)	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

**Essendo il territorio sprovvisto di zonizzazione acustica, si fa riferimento ai limiti di 70 dB nel periodo diurno (06.00-22.00) e 60 dB nel periodo notturno (22.00-06.00).**

Si precisa che ai valori di LAeq è associata l'incertezza di misura  $\Delta LAeq = \pm 0.58$  dB (Norma UNI/TR 11326).

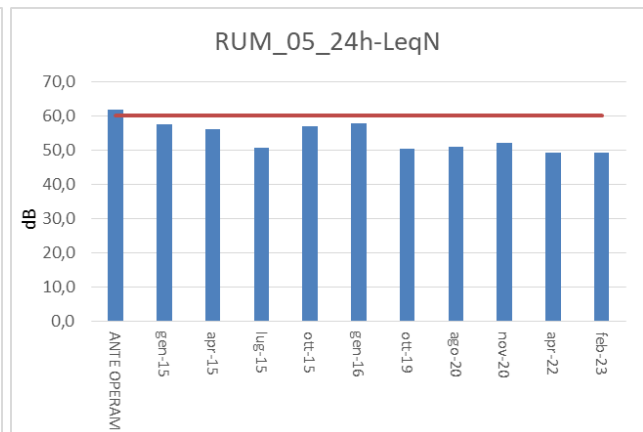
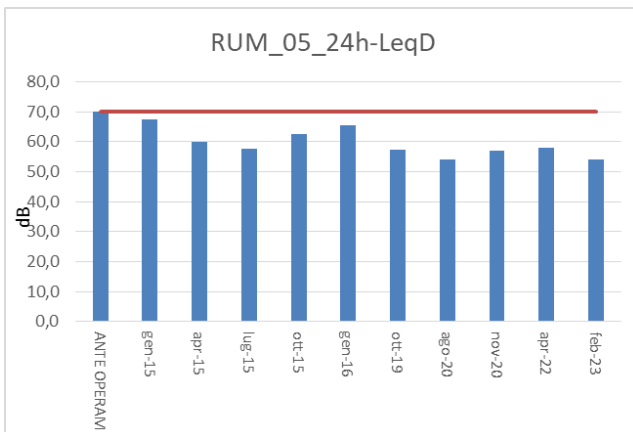
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

RUM\_05 – misura giornaliera



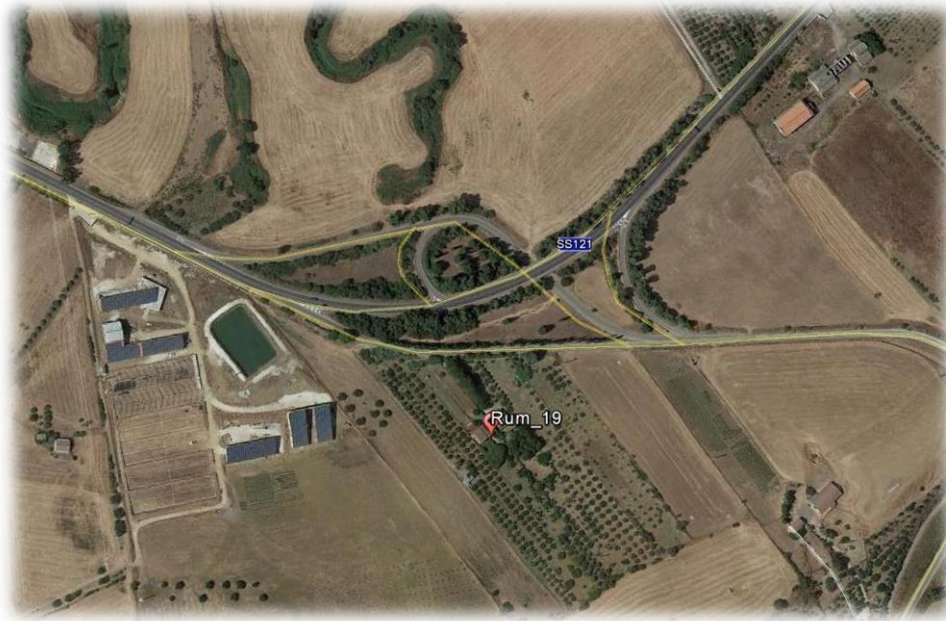
LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 24/02/2023 al 25/02/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	54,2
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,4

Nel semestre in esame, la misura effettuata sul punto RUM\_05 non ha evidenziato superamenti dei livelli normativi vigenti, né per quanto riguarda il Leq Diurno né per il Leq Notturno.



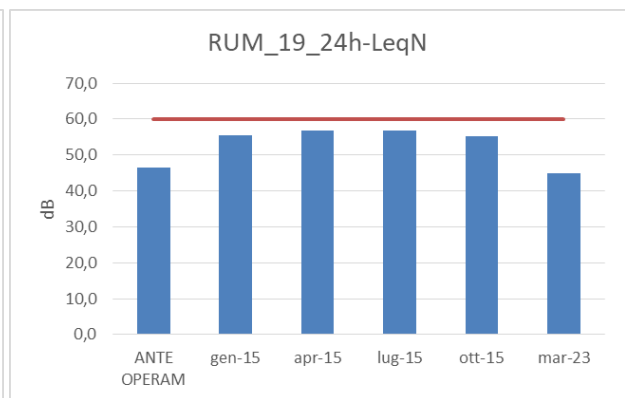
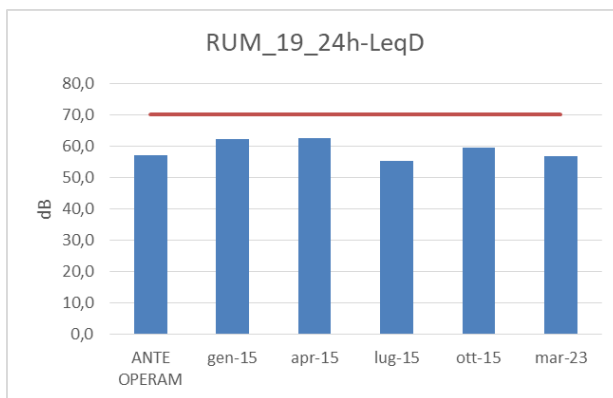
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

*RUM\_19 – misura giornaliera*



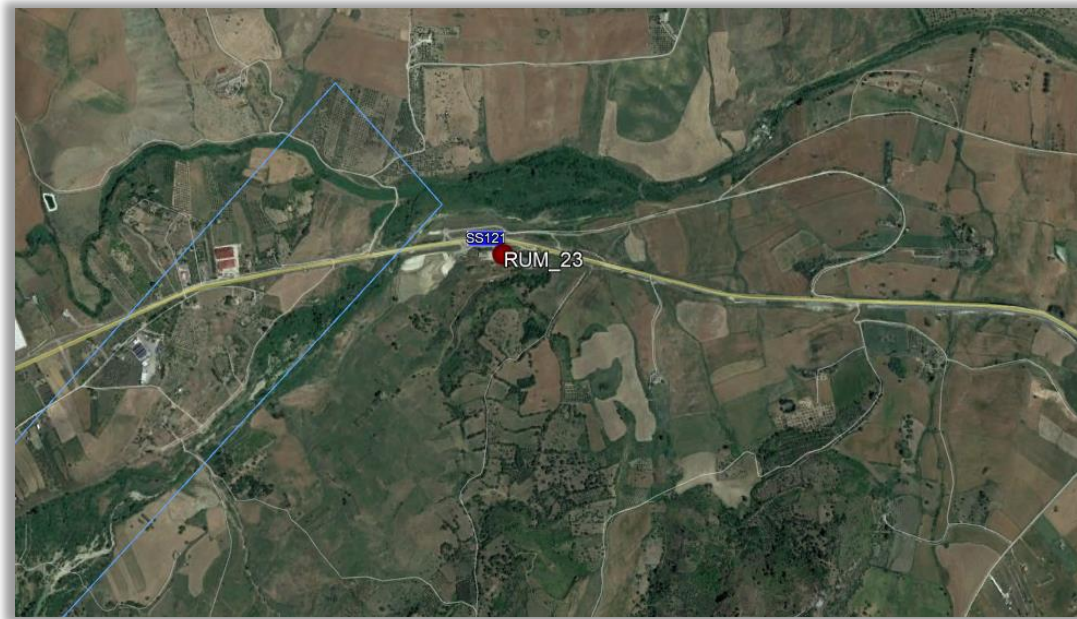
LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 29/03/2023 al 30/03/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	56,9
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	44,9

Le misure giornaliere, per il semestre monitorato, non hanno evidenziato superamenti dei limiti tabellari, né per quanto concerne il Leq N, né per il Leq D.



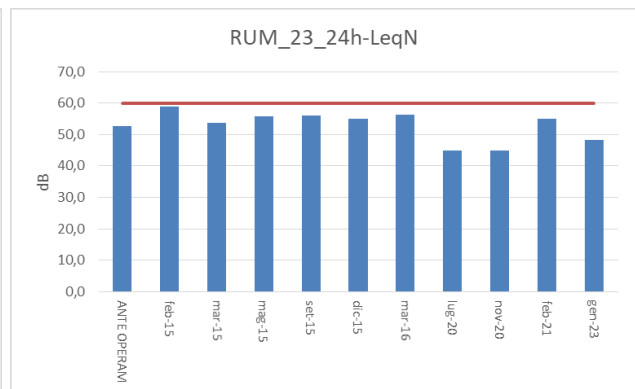
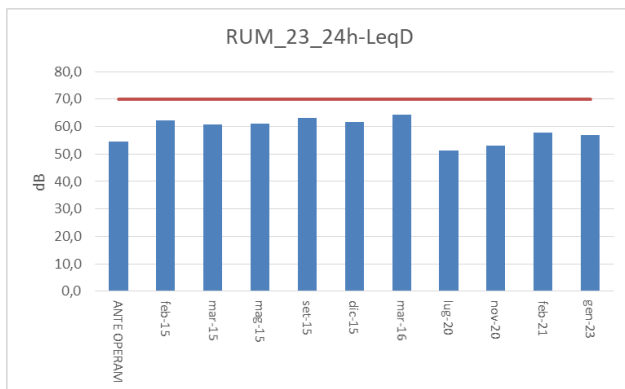
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

**RUM\_23 – misura giornaliera**



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 17/01/2023 al 18/01/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,2

L'indagine fonometrica per il punto RUM\_23, eseguita presso il Viadotto Pecoraro II, ha restituito valori risultati inferiori ai limiti normativi sia nel periodo notturno che in quello diurno.



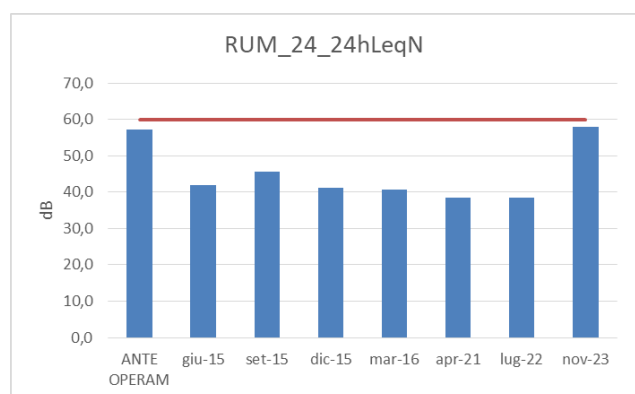
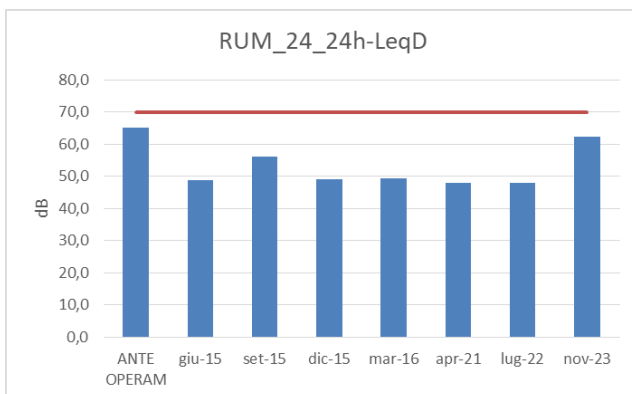
**RUM\_24 - misura giornaliera**



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 16/11/2022 al 17/11/2022</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	62,2
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	57,9

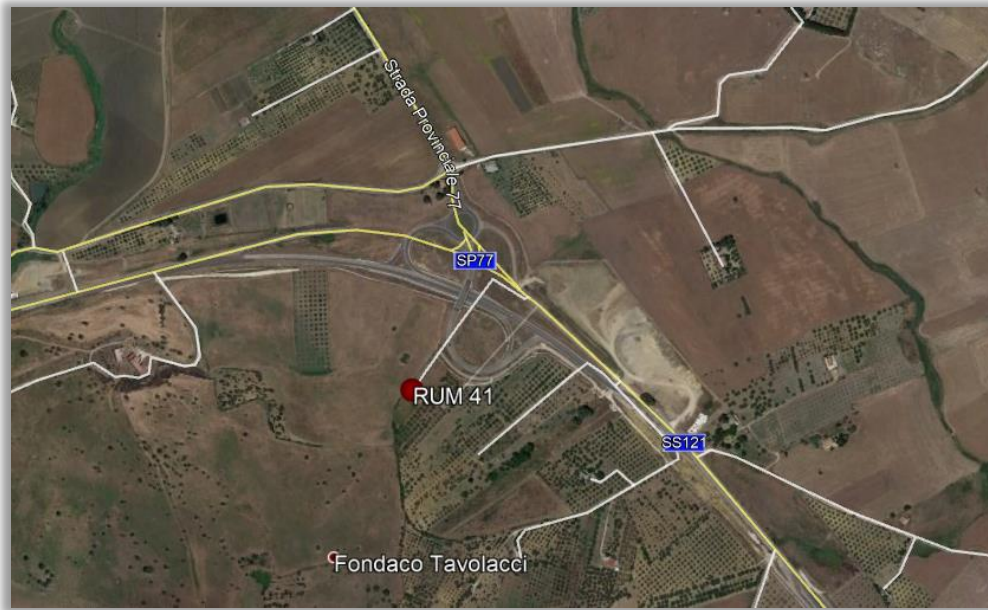
La misura giornaliera eseguita nell’ambito del semestre in esame non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi, né per quanto concerne il Leq N, né per il Leq D.

Rispetto alle misure precedenti, si registrano valori più alti dei valori medi storici, sia per i livelli diurni, sia per quelli notturni.



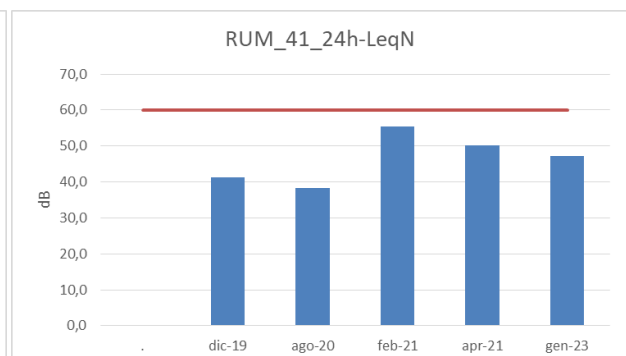
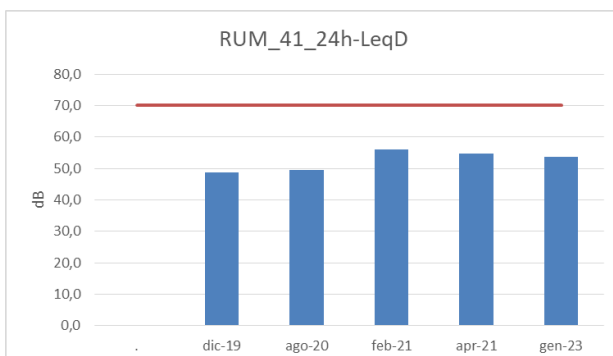
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

**RUM\_41 - misura giornaliera**



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 18/01/2023 al 19/01/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,8
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,2

Le misure eseguite nel punto RUM\_41, nel corso del semestre in esame, hanno registrato limiti inferiori a quelli stabiliti dalla normativa vigente, sia nel periodo diurno, che in quello notturno.





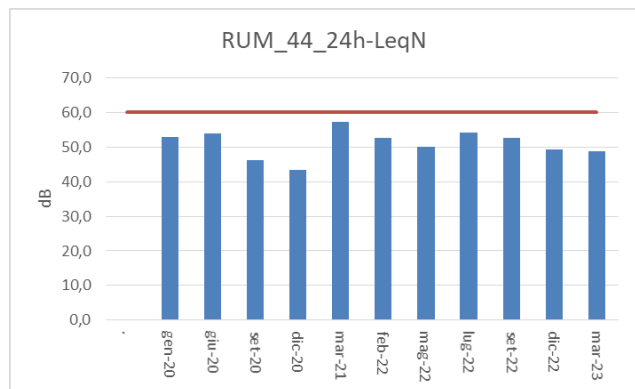
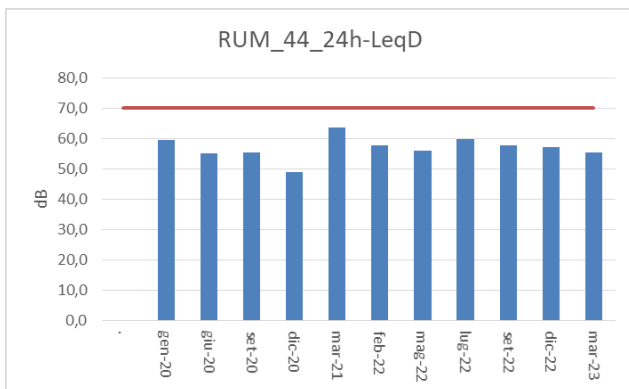
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

**RUM\_44 - misura giornaliera**



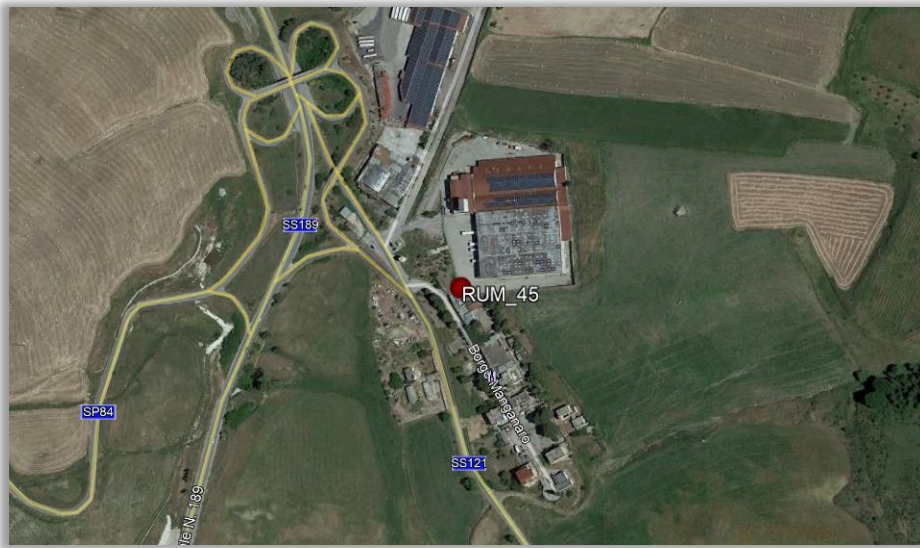
LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 19/12/2022 al 20/12/2022</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,2
<i>misura dal 30/03/2023 al 31/03/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	55,4
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,8

Le misure eseguite nel punto RUM\_44, nel corso del semestre in esame, hanno registrato limiti inferiori a quelli stabiliti dalla normativa vigente, sia nel periodo diurno, che in quello notturno.



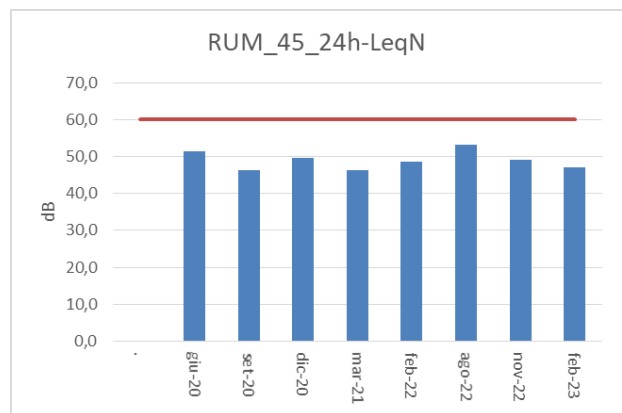
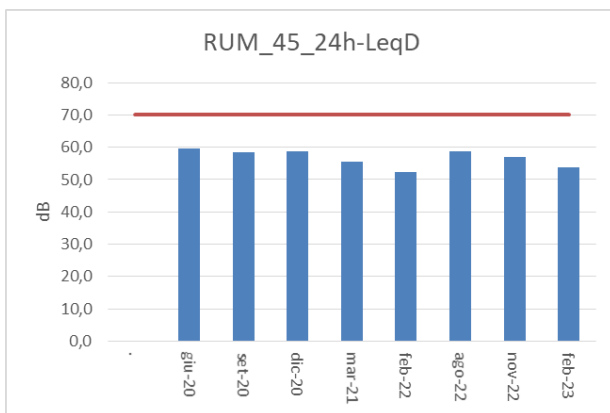
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

**RUM\_45 - misura giornaliera**



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
<i>misura dal 17/11/2022 al 18/11/2022</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,7
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,3
<i>misura dal 23/02/2023 al 24/02/2023</i>	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,9
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,0

Le misure eseguite nel punto RUM\_45, nel corso del semestre in esame, hanno registrato limiti inferiori a quelli stabiliti dalla normativa vigente, sia nel periodo diurno, che in quello notturno.



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO			
RUM_05	<i>misura dal 24/02/2023 al 25/02/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	54,2	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,4	60
RUM_19	<i>misura dal 29/03/2023 al 30/03/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	56,9	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	44,9	60
RUM_23	<i>misura dal 17/01/2023 al 18/01/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,2	60
RUM_24	<i>misura dal 16/11/2022 al 17/11/2022</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	62,2	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	57,9	60
RUM_41	<i>misura dal 18/01/2023 al 19/01/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,8	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,2	60
RUM_44	<i>misura dal 19/12/2022 al 20/12/2022</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,2	60
	<i>misura dal 30/03/2023 al 31/03/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	55,4	70
RUM_45	<i>misura dal 17/11/2022 al 18/11/2022</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	54,7	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,3	60
	<i>misura dal 23/02/2023 al 24/02/2023</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,9	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,0	60

Tutte le misure giornaliere eseguite, nell'ambito del semestre in esame, non hanno evidenziato superamenti dei limiti normativi, né per quanto concerne il Leq N, né per il Leq D.

### 2.1.8 Conclusioni

Il monitoraggio della componente rumore, eseguito per l'esecuzione dei lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0

*Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121*

del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121, è stato programmato al fine di tutelare il territorio e la popolazione residente dalle possibili modificazioni che l'opera può comportare al clima acustico.

Le indagini fonometriche, eseguite del semestre oggetto del presente report (novembre 2022 - aprile 2023), sono state finalizzate alla determinazione sia del rumore emesso direttamente dai cantieri operativi (misure da 24h), sia da quello indotto dalla viabilità e dal traffico potenzialmente dovuto alle attività di cantiere (misure settimanali).

Le campagne di misurazione svolte mostrano una situazione complessivamente nella norma. I limiti normativi applicabili sono tutti rispettati sia per quanto riguarda il limite diurno, che per quello notturno. Alla luce di quanto esposto non si ritiene di dover segnalare criticità riconducibili alle attività di cantiere.

## 2.2 Atmosfera

### 2.2.1 Premessa

Le problematiche legate all'inquinamento atmosferico vengono affrontate nel Piano di Monitoraggio Ambientale in conseguenza ai potenziali impatti che possono verificarsi durante l'esecuzione dei lavori per la realizzazione della nuova infrastruttura viaria.

La principale problematica che è possibile riscontrare durante la fase di realizzazione dell'opera è rappresentata dalla produzione e dalla diffusione di polveri, generate dalle attività di cantiere, dai lavori di scavo, dalla movimentazione di materiali da costruzione e di risulta, sia lungo la viabilità di cantiere, sia sulle sedi stradali ordinarie ad uso promiscuo.

Nei paragrafi che seguono sono illustrate le attività di monitoraggio eseguite per la componente "atmosfera" durante la fase di corso d'opera e in particolare nel corso del semestre **novembre 2022 - aprile 2023**.

Le campagne di monitoraggio eseguite durante l'esecuzione dei lavori hanno l'obiettivo primario di valutare gli incrementi dei livelli di concentrazione delle particelle sospese totali, al fine di verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione posti in essere, di individuare le possibili criticità e di indirizzare ulteriori interventi di mitigazione.

Oltre alle polveri, il PMA ha ritenuto opportuno indagare anche i principali inquinanti legati alla viabilità, le cui concentrazioni potrebbero subire variazioni in seguito al traffico veicolare indotto dalle attività di cantiere.

Il monitoraggio è stato attuato mediante l'ausilio di laboratori mobili dotati di idonea strumentazione atta a rilevare e registrare i maggiori inquinanti presenti in atmosfera.

In particolare i rilievi hanno consentito di determinare le concentrazioni dei principali inquinanti atmosferici i cui valori limite sono definiti nel Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n.155, che costituisce il riferimento normativo vigente per caratterizzare lo stato della qualità dell'aria.

Le risultanze di questo monitoraggio hanno permesso di fornire indicazioni circa lo stato attuale dell'ambiente e di conoscere l'incidenza delle lavorazioni del semestre in esame,

rispetto alla normativa vigente e alla condizione di “bianco” rilevata durante la fase antecedente le lavorazioni (ante operam).

## 2.2.2 Quadro di riferimento normativo

La norma quadro in materia di controllo dell’inquinamento atmosferico è rappresentata dal **Decreto Legislativo n. 155/2010** che ha abrogato il precedente Decreto Legislativo n. 351/99 e i rispettivi decreti attuativi (il DM 60/02, il Decreto Legislativo n.183/2004 e il DM 261/2002).

Il Decreto Legislativo n. 155/2010 è stato oggetto di un correttivo, rappresentato dal successivo **Decreto Legislativo n. 250/2012**, che tra le varie modifiche ed integrazioni stabilisce la nuova definizione di “valore limite”, fissato sulla base delle conoscenze scientifiche e non più anche con riferimento alle migliori tecnologie disponibili.

Il Decreto individua l’elenco degli inquinanti per i quali è obbligatorio il monitoraggio della qualità dell’aria ambiente (NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub>, Benzene, Benzo(a)pirene, Piombo, Arsenico, Cadmio, Nichel), fissando i limiti di riferimento con cui confrontare le misurazioni effettuate sul territorio nazionale.

Per ciascuna sostanza monitorata, la normativa definisce uno o più valori limite, intendendo col termine valore limite un livello fissato in base alle conoscenze scientifiche al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi per la salute umana e/o per l’ambiente nel suo complesso. Si riportano nelle seguenti tabelle i limiti normativi vigenti.

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno
PM10	salute umana	media 24ore	µg/m <sup>3</sup>		50	35/anno
	salute umana	media annuale	µg/m <sup>3</sup>		40	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno
NO <sub>x</sub>	vegetazione	media annuale	µg/m <sup>3</sup>		30	
NO <sub>2</sub>	salute umana	media oraria	µg/m <sup>3</sup>	400 per 3h	200	18/anno

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

	salute umana	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		40	
--	--------------	---------------	--------------------------	--	----	--

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Livello di attenzione	Livello di allarme
Particelle sospese (PTS)	salute umana	media 24ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	150	300

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Valore bersaglio		Ob. lungo termine	Soglia informazione	Soglia allarme
				Livello	sup.			
Ozono $\text{O}_3$	salute umana	massimo giornaliero della media mobile 8h	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	120	25/anno media su 3 anni	120		
		media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$				180	240
	vegetazione	AOT40 da maggio a luglio	$\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ h}$	18000	media su 5 anni	6000		

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno
Monossido di Carbonio - CO	salute umana	massimo su 24 ore della media mobile 8h	$\text{mg}/\text{m}^3$		10	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno
$\text{SO}_2$	salute umana	media oraria	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	500 per 3h	350	24/anno
	salute umana	media 24ore	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		125	3/anno
	ecosistemi	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		20	
	ecosistemi	media invernale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		20	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Soglia Allarme	Limite	Numero sup./anno
Benzene	salute umana	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		5	

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Valore obiettivo
Cadmio	salute umana	media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	5,0
Arsenico	salute umana	media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	6,0
Nichel	salute umana	media annuale	$\text{ng}/\text{m}^3$	20,0
Piombo	salute umana	media annuale	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,5

### 2.2.3 Strumentazione di misura

La strumentazione utilizzata per il monitoraggio in corso d'opera è la medesima di quella adottata per il monitoraggio nella fase ante operam: si compone di laboratori mobili dotati di adeguato sistema di condizionamento per garantire una continua ed ottimale

distribuzione della temperatura al suo interno. Le stazioni di rilevamento sono organizzate in tre blocchi principali:

- Analizzatori/campionatori automatici per la valutazione degli inquinanti aerodispersi;
- Centralina per la valutazione dei parametri meteorologici;
- Unità di acquisizione ed elaborazione dati.

#### Analizzatori automatici

Tutti gli analizzatori con i quali sono equipaggiate le stazioni mobili di rilevamento, sono in grado di funzionare 24 ore su 24 e sono conformi a quanto previsto dalla normativa di riferimento in materia.

- **Analizzatore per monossido di carbonio**, conforme alle specifiche del DPCM 28 marzo 1983.

Utilizza il principio della correlazione all'Infrarosso. Il campione viene aspirato attraverso una cella di lettura mantenuta a 40°C; la cella è attraversata da una radiazione con lunghezza d'onda appartenente alla regione dell'Infrarosso di cui viene misurata l'estinzione in presenza di Monossido di Carbonio. Per assicurare che i valori rilevati rientrino nell'intervallo previsto di misura, la radiazione viene attraversata da un disco (Chopper) suddiviso in tre sezioni, una completamente opaca, una completamente trasparente, ed una contenente una "bolla" di Monossido di Carbonio ad alta concentrazione (circa 500 ppm). In questo modo ad ogni giro del disco, sono rilevate le tre misure di "zero" (sezione opaca), lettura del campione (sezione trasparente), e saturazione (bolla di Monossido di Carbonio).

- **Analizzatore per ossidi di azoto**, conforme alle specifiche del DPCM 28 marzo 1983

Utilizza il principio della Chemiluminescenza. Il campione è aspirato attraverso una cella di lettura divisa in due camere buie e messo in contatto con Ozono; l'eventuale Monossido di Azoto presente (NO) reagisce con l'Ozono causando l'emissione di fotoni (chemiluminescenza), in quantità proporzionale all'NO presente. La misura del Biossido di Azoto (NO<sub>2</sub>), è invece effettuata mediante riduzione a NO e lettura dopo reazione con Ozono. Più dettagliatamente, il campione aspirato viene diviso in due parti, una è inviata direttamente in una delle camere e fatto reagire con l'Ozono,



per misurare la concentrazione di NO, l'altra parte è fatta passare attraverso un convertitore che riduce l'NO<sub>2</sub> presente ad NO e poi inviata nell'altra camera di lettura. In questo modo nella camera 1 viene letto solamente l'NO, mentre nella camera 2 la somma dell'NO e dell'NO<sub>2</sub> ridotto ad NO. La differenza di questi due valori fornisce la concentrazione dell'NO<sub>2</sub>.

➤ *Analizzatore di biossido di zolfo, conforme alle specifiche del DPCM 28 marzo 1983*

Utilizza il principio della Fluorescenza pulsata UV (350 nm).

➤ *Analizzatore di ozono, conforme alle specifiche del dpcm 28 marzo 1983*

Utilizza il principio della Fluorescenza UV. Mediante una lampada a vapori di mercurio, sita nell'analizzatore, del campione viene monitorato l'assorbimento di una radiazione ad una lunghezza d'onda di 254 nm, specifica per la determinazione dell'Ozono.

➤ *Campionatore per polveri, conforme alle specifiche del dpr 203/88.*

Campionamento: per filtrazione su supporti filtranti in fibra di vetro (diametro 47mm).

Analisi: gravimetria.

➤ *Campionatori per PM10 e PM2.5*

Il metodo di riferimento per il campionamento e la misurazione del PM10 è indicato nella norma EN 12341. Il campionamento avviene per accumulo su supporto filtrante ma con l'accorgimento che le sonde per il prelievo del materiale particellare siano dotate di uno speciale preselettore o ciclone in grado di eliminare, prima che queste raggiungano il filtro, le particelle con diametri superiori ai 10 µm. Analisi: gravimetria.

➤ *Analizzatore benzene*

Il metodo di riferimento è indicato all'allegato VI del Decreto del Ministero dell'Ambiente 25 novembre 1994, come ribadito all'allegato XI del D.M. n. 60/2002.

➤ *Centralina meteorologica*

Tutti i sensori della centralina meteo sono collegati con l'unità di raccolta ed elaborazione dati, in modo da poter correlare in ogni momento i valori forniti dagli analizzatori degli inquinanti con le condizioni meteorologiche.

Nella tabella seguente sono indicati i livelli di sensibilità strumentale caratteristici.

PARAMETRO	Accuratezza/Sensibilità/Risoluzione
Temperatura	A = 0,2 °C
Umidità relativa	A = 3% [10÷95 %]
Pressione atmosferica	S = 0,5 [850÷1100 mbar]
Precipitazioni	R = 0,2 mm
Radiazione globale	S = 2,5 mV/Joule x cmq x m-1
Velocità del vento	S = 0,3 m/s

Il software adottato è in grado di fornire una media dei valori acquisiti da ogni analizzatore/sensore, ogni ora, 24 ore su 24.

#### 2.2.4 Attività svolte

Le principali emissioni correlate alle attività del corso d'opera sono determinate perlopiù da:

- formazione dei piazzali e della viabilità di servizio ai cantieri;
- movimentazione del materiale da scavo;
- perforazioni;
- stoccaggio e approvvigionamento cemento e bentonite;
- movimentazione dei materiali sulla viabilità ordinaria e di cantiere, con particolare riferimento ai mezzi pesanti.

In relazione ai potenziali impatti generati dalle su citate attività e, in particolare, allo stato di avanzamento dei lavori, i ricettori monitorati sono stati scelti in relazione all'esposizione o alla minima distanza dei ricettori dalle sorgenti. Pertanto, sono state scelte le zone adiacenti alle aree di cantiere, nonché le aree interessate dagli impatti derivanti dall'aumento del traffico veicolare dovuto al trasporto dei materiali da e per il cantiere. In riferimento al presente documento, nella tabella seguente vengono riportati nel dettaglio la localizzazione dei punti di misura e il periodo in cui sono state effettuate le misurazioni.

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Id_punto	Comune	Ubicazione punto	Coordinate del punto		Periodo di monitoraggio	
			Nord	Est	inizio	fine
ATM-05	Vicari	In corrispondenza della nuova galleria artificiale San Giorgio	37°47.920'N	13°35.297'E	23/09/2022	29/11/2022
ATM-05	Vicari	In corrispondenza della nuova galleria artificiale San Giorgio	37°47.920'N	13°35.297'E	26/01/2023	01/02/2023

*Elenco delle postazioni monitorate nel semestre in esame*

Vengono elencati di seguito i periodi temporali delle campagne eseguite in Corso d’Opera in corrispondenza di tutti i punti di monitoraggio. Tali periodi trovano riferimento nei grafici riportati nei paragrafi 2.1.6, 2.1.7 e 2.1.8.

Id_punto	Campagna di monitoraggio	Periodo di monitoraggio	
		inizio	fine
ATM-02	Campagna n. 1 CO	18/02/2015	25/02/2015
	Campagna n. 2 CO	04/06/2015	11/06/2015
	Campagna n. 3 CO	01/09/2015	08/09/2015
	Campagna n. 4 CO	04/12/2015	11/12/2015
	Campagna n. 5 CO	10/03/2016	17/03/2016
	Campagna n. 6 CO	03/06/2016	10/06/2016
	Campagna n. 7 CO	04/08/2016	11/08/2016
	Campagna n. 8 CO	17/01/2017	24/01/2017
	Campagna n. 9 CO	20/04/2017	27/04/2017
	Campagna n. 10 CO	19/11/2019	26/11/2019
	Campagna n. 11 CO	18/04/2021	24/04/2021
ATM-03	Campagna n. 1 CO	10/12/2014	17/12/2014
	Campagna n. 2 CO	25/11/2015	02/12/2015
	Campagna n. 3 CO	03/02/2016	10/02/2016
	Campagna n. 4 CO	03/05/2016	10/05/2016
	Campagna n. 5 CO	04/07/2016	11/07/2016
	Campagna n. 6 CO	09/12/2016	16/12/2016
	Campagna n. 7 CO	28/04/2017	05/05/2017
	Campagna n. 8 CO	11/09/2017	18/09/2017
	Campagna n. 9 CO	23/11/2017	30/11/2017
	Campagna n. 10 CO	22/03/2018	29/03/2018
	Campagna n. 11 CO	18/06/2018	25/06/2018
	Campagna n. 12 CO	14/04/2022	20/04/2022
ATM-04	Campagna n. 1 CO	11/06/2015	18/06/2015
	Campagna n. 2 CO	08/09/2015	15/09/2015
	Campagna n. 3 CO	11/12/2015	18/12/2015
	Campagna n. 4 CO	17/03/2016	24/03/2016
	Campagna n. 5 CO	10/06/2016	17/06/2016
	Campagna n. 6 CO	29/08/2016	05/09/2016
	Campagna n. 7 CO	09/11/2016	16/11/2016
	Campagna n. 8 CO	05/05/2017	12/05/2017
	Campagna n. 9 CO	18/09/2017	25/09/2017
	Campagna n. 10 CO	21/02/2018	28/02/2018
	Campagna n. 11 CO	25/06/2018	02/07/2018

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Id_punto	Campagna di monitoraggio	Periodo di monitoraggio	
		inizio	fine
ATM-05	Campagna n. 1 CO	16/03/2015	23/03/2015
	Campagna n. 2 CO	18/06/2015	25/06/2015
	Campagna n. 3 CO	15/09/2015	22/09/2015
	Campagna n. 4 CO	18/12/2015	29/12/2015
	Campagna n. 5 CO	29/03/2016	05/04/2016
	Campagna n. 6 CO	17/06/2016	24/06/2016
	Campagna n. 7 CO	05/09/2016	12/09/2016
	Campagna n. 8 CO	24/01/2017	31/01/2017
	Campagna n. 9 CO	15/05/2017	22/05/2017
	Campagna n. 10 CO	25/09/2017	02/10/2017
	Campagna n. 11 CO	30/11/2019	07/12/2019
	Campagna n. 12 CO	12/05/2020	19/05/2020
	Campagna n. 13 CO	01/10/2021	07/10/2021
	Campagna n. 14 CO	08/08/2022	14/08/2022
	Campagna n. 15 CO	23/11/2022	29/11/2022
	Campagna n. 16 CO	26/01/2023	01/02/2023
ATM-06	Campagna n. 1 CO	10/04/2015	17/04/2015
	Campagna n. 2 CO	09/07/2015	16/07/2015
	Campagna n. 3 CO	22/09/2015	29/09/2015
	Campagna n. 4 CO	04/01/2016	11/01/2016
	Campagna n. 5 CO	05/04/2016	12/04/2016
	Campagna n. 6 CO	24/06/2016	01/07/2016
	Campagna n. 7 CO	26/10/2016	02/11/2016
	Campagna n. 8 CO	28/02/2017	07/03/2017
	Campagna n. 9 CO	22/05/2017	29/05/2017
	Campagna n. 10 CO	02/10/2017	09/10/2017
	Campagna n. 11 CO	29/03/2018	05/04/2018
ATM-07	Campagna n. 1 CO	24/07/2014	31/07/2014
	Campagna n. 2 CO	03/04/2015	10/04/2015
	Campagna n. 3 CO	02/07/2015	09/07/2015
	Campagna n. 4 CO	05/10/2015	12/10/2015
	Campagna n. 5 CO	13/01/2016	20/01/2016
	Campagna n. 6 CO	12/04/2016	19/04/2016
	Campagna n. 7 CO	18/07/2016	25/07/2016
	Campagna n. 8 CO	16/11/2016	23/11/2016
	Campagna n. 9 CO	07/03/2017	14/03/2017
	Campagna n. 10 CO	29/05/2017	05/06/2017
	Campagna n. 11 CO	09/10/2017	16/10/2017
	Campagna n. 12 CO	28/02/2018	07/03/2018
	Campagna n. 13 CO	11/12/2019	18/12/2019
	Campagna n. 14 CO	25/03/2022	31/03/2022
	Campagna n. 15 CO	29/06/2022	05/07/2022
ATM-08	Campagna n. 1 CO	09/03/2015	16/03/2015
	Campagna n. 2 CO	16/07/2015	23/07/2015
	Campagna n. 3 CO	12/10/2015	19/10/2015
	Campagna n. 4 CO	20/01/2016	27/01/2016
	Campagna n. 5 CO	19/04/2016	26/04/2016
	Campagna n. 6 CO	25/07/2016	01/08/2016
	Campagna n. 7 CO	26/09/2016	03/10/2016
	Campagna n. 8 CO	14/03/2017	21/03/2017
	Campagna n. 9 CO	05/06/2017	12/06/2017
	Campagna n. 10 CO	16/10/2017	23/10/2017
	Campagna n. 11 CO	13/02/2018	20/02/2018
	Campagna n. 12 CO	16/12/2020	23/12/2020
	Campagna n. 13 CO	17/12/2021	23/12/2021
	Campagna n. 14 CO	25/02/2022	03/03/2022
	Campagna n. 15 CO	31/05/2022	06/06/2022
ATM-09	Campagna n. 1 CO	19/05/2014	26/05/2014
	Campagna n. 2 CO	03/12/2014	10/12/2014
	Campagna n. 3 CO	18/05/2015	25/05/2015
	Campagna n. 4 CO	23/07/2015	30/07/2015
	Campagna n. 5 CO	19/10/2015	26/10/2015

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Id_punto	Campagna di monitoraggio	Periodo di monitoraggio	
		inizio	fine
	Campagna n. 6 CO	10/02/2016	17/02/2016
	Campagna n. 7 CO	10/05/2016	17/05/2016
	Campagna n. 8 CO	21/03/2017	28/03/2017
	Campagna n. 9 CO	12/06/2017	19/06/2017
	Campagna n. 10 CO	23/10/2017	30/10/2017
	Campagna n. 11 CO	15/03/2018	22/03/2018
	Campagna n. 12 CO	17/11/2020	24/11/2020
ATM-10	Campagna n. 1 CO	24/04/2015	01/05/2015
	Campagna n. 2 CO	05/08/2015	12/08/2015
	Campagna n. 3 CO	26/10/2015	02/11/2015
	Campagna n. 4 CO	17/02/2016	24/02/2016
	Campagna n. 5 CO	17/05/2016	24/05/2016
	Campagna n. 6 CO	12/09/2016	19/09/2016
	Campagna n. 7 CO	03/01/2017	10/01/2017
ATM-11	Campagna n. 8 CO	19/06/2017	26/06/2017
	Campagna n. 9 CO	30/10/2017	06/11/2017
	Campagna n. 1 CO	11/05/2015	18/05/2015
	Campagna n. 2 CO	04/11/2015	11/11/2015
	Campagna n. 3 CO	24/02/2016	01/03/2016
	Campagna n. 4 CO	24/05/2016	31/05/2016
	Campagna n. 5 CO	23/11/2016	30/11/2016
ATM-12	Campagna n. 6 CO	28/03/2017	04/04/2017
	Campagna n. 7 CO	26/06/2017	03/07/2017
	Campagna n. 8 CO	09/11/2017	16/11/2017
	Campagna n. 9 CO	07/03/2018	14/03/2018
	Campagna n. 1 CO	19/09/2014	26/09/2014
	Campagna n. 2 CO	25/05/2015	01/06/2015
	Campagna n. 3 CO	11/11/2015	18/11/2015
ATM-13	Campagna n. 4 CO	27/01/2016	03/02/2016
	Campagna n. 5 CO	26/04/2016	03/05/2016
	Campagna n. 6 CO	01/12/2016	08/12/2016
	Campagna n. 7 CO	04/04/2017	11/04/2017
	Campagna n. 8 CO	28/08/2017	04/09/2017
	Campagna n. 9 CO	16/11/2017	23/11/2017
	Campagna n. 10 CO	05/04/2018	12/04/2018
ATM-15	Campagna n. 1 CO	23/06/2014	30/06/2014
	Campagna n. 2 CO	11/11/2014	18/11/2014
	Campagna n. 3 CO	23/03/2015	30/03/2015
	Campagna n. 4 CO	17/04/2015	24/04/2015
	Campagna n. 5 CO	24/08/2015	31/08/2015
	Campagna n. 6 CO	18/11/2015	25/11/2015
	Campagna n. 7 CO	03/03/2016	10/03/2016
ATM-16	Campagna n. 8 CO	19/09/2016	26/09/2016
	Campagna n. 9 CO	10/01/2017	17/01/2017
ATM-15	Campagna n. 10 CO	11/04/2017	18/04/2017
	Campagna n. 11 CO	04/09/2017	11/09/2017
ATM-15	Campagna n. 1 CO	26/06/2021	02/07/2021
	Campagna n. 2 CO	29/01/2022	04/02/2022
ATM-16	Campagna n. 1 CO	24/11/2020	01/12/2020
	Campagna n. 2 CO	26/06/2021	02/07/2021

Si riporta di seguito una breve descrizione dei punti monitorati nelle campagne tenutesi nel periodo considerato, in funzione delle attività di cantiere effettivamente svolte:

- **ATM\_05** – ubicato nel Comune di Vicari in corrispondenza del km 31+500 della SS n.121. Trattasi di un edificio posto su 1 livello con destinazione d’uso residenziale. Localizzato a circa 40 m dalla SS n.121.



Localizzazione punto ATM\_05

Nel corso del semestre in esame, tra i mesi di novembre 2022 e aprile 2023 sono stati rilevati:

- i **parametri meteorologici** con frequenza oraria: velocità del vento (VV), direzione del vento (DV), umidità relativa (UR), temperatura, pressione atmosferica, precipitazioni e irraggiamento solare;
- le **sostanze gassose** con frequenza oraria: CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub>, Benzene;
- il **particolato fine**: PM10, PM2,5;
- i **metalli pesanti**: piombo.x

### 2.2.5 Risultati del monitoraggio strumentale

Le risultanze del monitoraggio ambientale consentono di verificare gli eventuali incrementi dei livelli di concentrazione delle polveri e degli altri inquinanti indotti in fase di realizzazione dell’opera, in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri, sia delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione.

Si riportano di seguito i risultati acquisiti durante la campagna di misura eseguita nel semestre oggetto del presente documento.

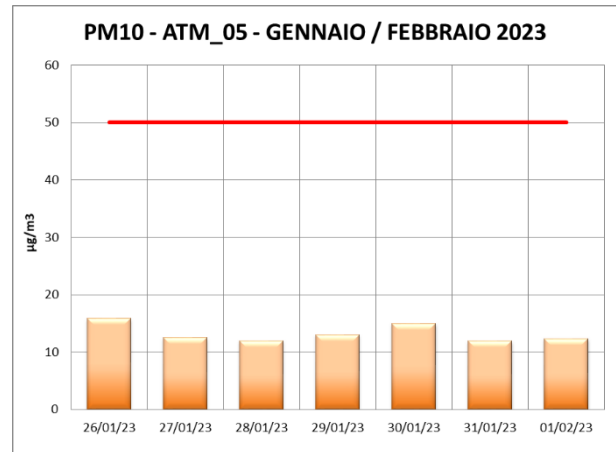
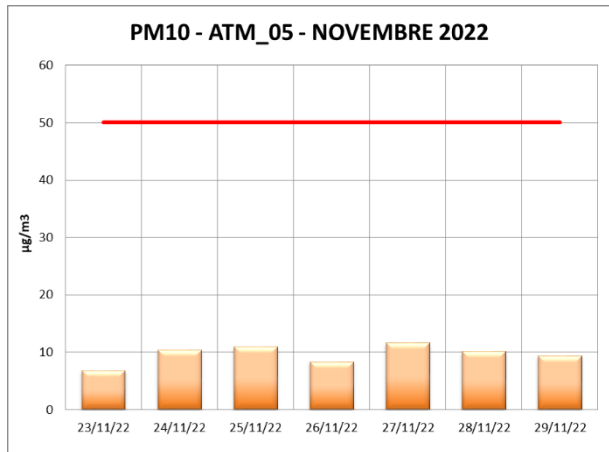
## 2.2.6 Polveri atmosferiche

Parte delle particelle che costituiscono le polveri atmosferiche sono emesse come tali da diverse sorgenti naturali ed antropiche (cd. “particelle primarie”); parte invece derivano da una serie di reazioni chimiche e fisiche che avvengono nell’atmosfera (cd. “particelle secondarie”). Il particolato è l'inquinante che oggi è considerato di maggiore impatto nelle aree urbane, ed è composto da tutte quelle particelle solide e liquide disperse nell'atmosfera, con un diametro che va da pochi nanometri fino ai 500 micron e oltre (cioè da milionesimi di metro a mezzo millimetro). Gli elementi che concorrono alla formazione di questi aggregati sospesi nell'aria sono numerosi e comprendono fattori sia naturali che antropici. La quantità totale di polveri sospese è in genere misurata in maniera quantitativa (peso / volume).

Le dimensioni delle particelle sospese variano in un intervallo che abbraccia ben quattro ordini di grandezza: da qualche nanometro a decine di micrometri. La sigla **PM<sub>10</sub>**, identifica una delle numerose frazioni in cui viene classificato il particolato, il cui diametro aerodinamico (ovvero corrispondente al diametro di un'ipotetica sferetta di densità uguale a 1 g/cm<sup>3</sup> ugualmente veicolata dall'aria) è uguale o inferiore a 10 µm, ovvero 10 millesimi di millimetro. La sigla **PM<sub>2.5</sub>** identifica particelle con diametro inferiore a 2,5 µm (un quarto di centesimo di millimetro), è una polvere definita “fine” in grado di penetrare profondamente nei polmoni, specie durante la respirazione dalla bocca.

Per quanto riguarda il PM<sub>10</sub>, tale inquinante trova il proprio valore limite giornaliero di riferimento nel D.Lgs 155/2010 che è pari a 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nell’anno. Nei grafici e tabelle che seguono vengono riportate le concentrazioni medie giornaliere del PM<sub>10</sub> misurate nel semestre oggetto del presente report.

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



Di seguito si riportano in forma tabellare i dati del PM10 riscontrati per i ricettori. I dati risultano aggregati in relazione al punto di indagine e al periodo di osservazione. Si ricorda che il limite normativo previsto dalla normativa vigente per il PM10 è 50 µg/m<sup>3</sup> da non superare più di 35 volte nell'anno solare.

ATM_05		ATM_05	
DATA	µg/m <sup>3</sup>	DATA	µg/m <sup>3</sup>
23/11/22	6,84	26/01/23	15,87
24/11/22	10,35	27/01/23	12,51
25/11/22	10,98	28/01/23	11,99
26/11/22	8,34	29/01/23	13,06
27/11/22	11,64	30/01/23	15,04
28/11/22	10,13	31/01/23	11,96
29/11/22	9,36	01/02/23	12,34
media periodo	9,66	media periodo	13,25

*PM10 - Concentrazioni medie giornaliere delle stazioni monitorate*

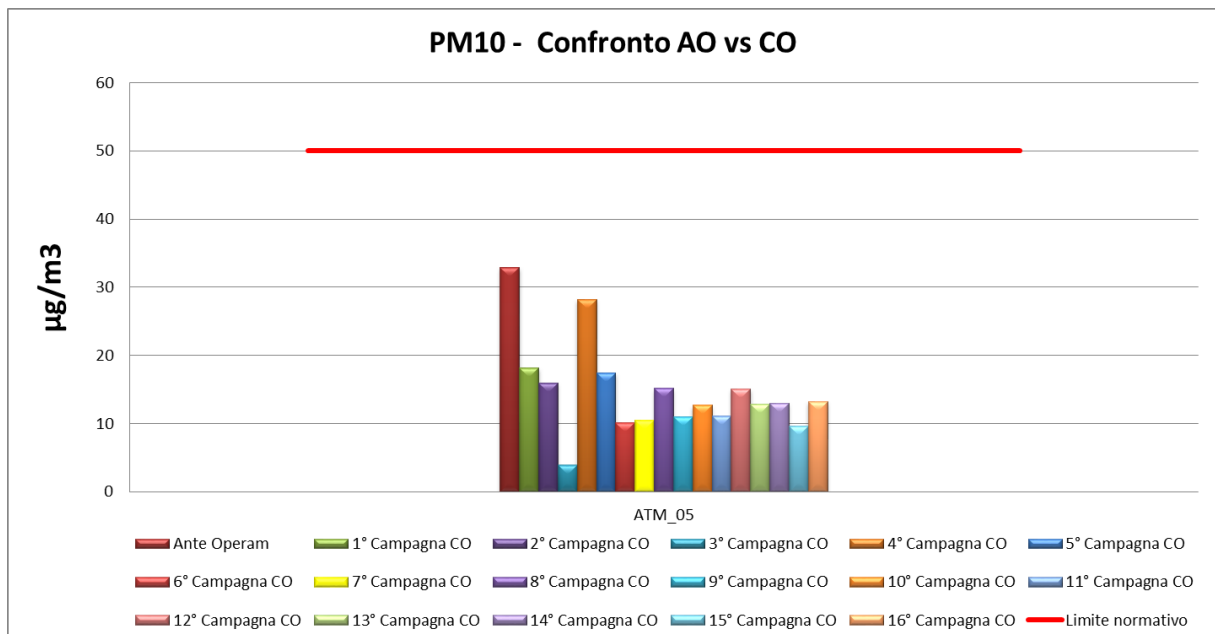
In sintesi le concentrazioni del PM10, mediate sull'intero periodo di monitoraggio, hanno mostrato quanto segue:

- ATM\_05 (23/11 - 29/11/2022) - 9.66 µg/m<sup>3</sup>.
- ATM\_05 (26/01 - 01/02/2023) - 13.25 µg/m<sup>3</sup>.



Su sette giorni di misura complessivi di monitoraggio, per i ricettori investigati, non è stato rilevato alcun superamento del valore limite di 24 ore per la protezione della salute umana dalle polveri inalabili (PM10).

Il confronto con la situazione indisturbata (ante operam), mette in evidenza una situazione pressochè confrontabile tra le due fasi. Non si segnalano pertanto criticità a riguardo. A titolo esemplificativo, nel grafico seguente, vengono confrontate le concentrazioni medie registrate sia durante la fase di assenza di lavorazioni, sia durante la fase del corso d’opera.

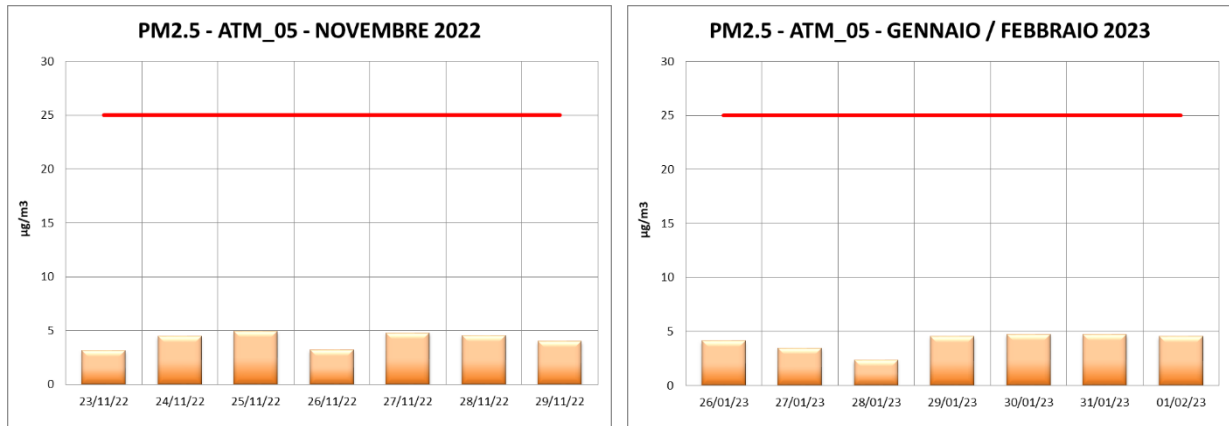


**PM10: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso D’Opera**

Dal confronto tra le campagne di misura del corso d’opera e quella eseguita in assenza di lavorazioni, deriva che i valori del PM10 risultano al di sotto del limite normativo. L’assenza di potenziali impatti derivanti dalle normali attività di cantiere viene confermato dalla presenza di concentrazioni medie maggiori nell’ Ante Operam rispetto a quelle riscontrate in Corso D’Opera.

Per quanto concerne il particolato fine PM2,5, la soglia di concentrazione stabilita dal D.Lgs. 155/2010 viene calcolata su base temporale annuale. Il decreto stabilisce il Valore

Obiettivo (VO) annuale per la protezione della salute umana pari a 25 µg/m<sup>3</sup>. A tal riguardo nelle tabelle e grafici che seguono vengono mostrate le concentrazioni medie rilevate per il punto monitorato afferenti al semestre novembre 2022 – aprile 2023.



**PM2.5: Concentrazioni medie giornaliere delle stazioni monitorate**

Di seguito si riportano in forma tabellare i dati del PM2,5 riscontrati per i ricettori. Si ricorda che la soglia di concentrazione in aria delle polveri fini PM2.5 è stabilita dal D.Lgs. 155/2010 e calcolata su base temporale annuale. Il Valore Limite annuale per la protezione della salute umana pari a 25 µg/m<sup>3</sup>.

ATM_05		ATM_05	
DATA	µg/m <sup>3</sup>	DATA	µg/m <sup>3</sup>
23/11/22	3,15	26/01/23	4,13
24/11/22	4,48	27/01/23	3,47
25/11/22	4,94	28/01/23	2,34
26/11/22	3,20	29/01/23	4,53
27/11/22	4,78	30/01/23	4,74
28/11/22	4,57	31/01/23	4,71
29/11/22	4,02	01/02/23	4,54
media periodo	4,16	media periodo	4,07

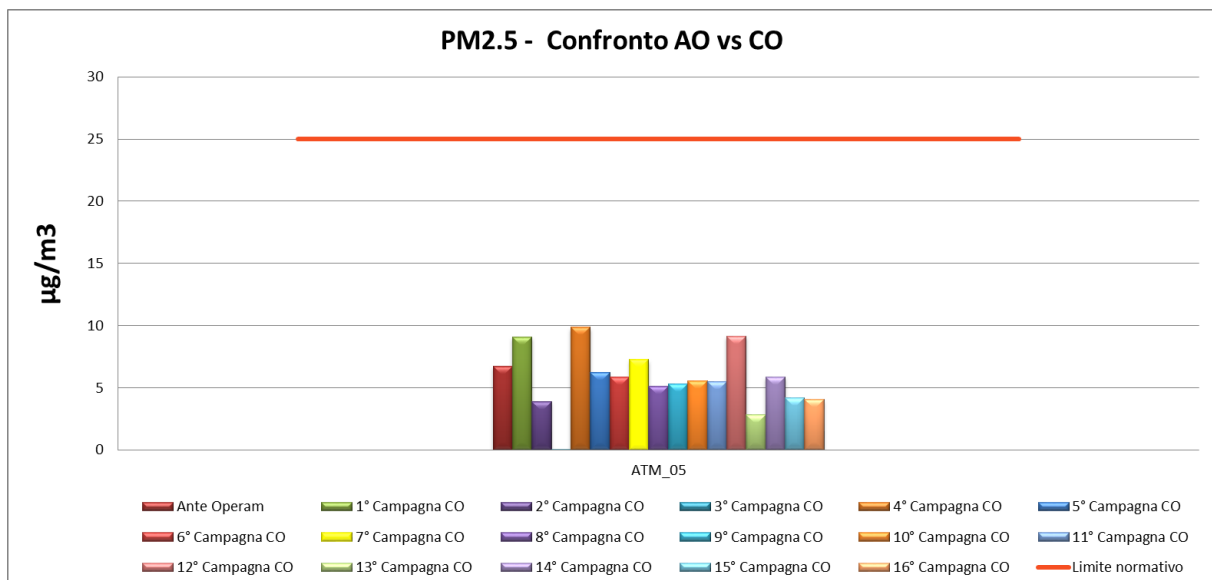
**PM2,5 - Concentrazioni medie giornaliere delle stazioni monitorate**

In sintesi le concentrazioni del PM2.5, mediate sull'intero periodo di monitoraggio, hanno mostrato quanto segue:

- ATM\_05 (23/11 - 29/11/2022) - 4.16 µg/m<sup>3</sup>.
- ATM\_05 (26/01 - 01/02/2023) - 4.07 µg/m<sup>3</sup>.

Dai risultati riportati in tabella si evince che le concentrazioni del particolato fine, analogamente a quanto riscontrato con il PM10, risultano inferiori al valore obiettivo.

Il confronto tra le concentrazioni monitorate in assenza di lavorazioni e quelle registrate durante il Corso d’Opera risultano pressoché confrontabili. Non si rilevano, pertanto, interferenze tra le lavorazioni e la qualità generale dell’aria.



PM2.5: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d’Opera

### 2.2.7 Inquinanti gassosi

Le specie chimiche presenti in aria come inquinanti naturali ed antropogenici e che destano maggiori preoccupazioni in termini di inquinamento atmosferico, sono essenzialmente costituiti dall’ossido e dal *biossido di azoto* (NO e NO<sub>2</sub>). Il primo è un gas tossico incolore, insapore e inodore, mentre il secondo è un gas tossico e irritante di colore giallo-rosso, dall’odore forte e pungente.

Gli ossidi di azoto hanno origine naturale (eruzioni vulcaniche, incendi, processi biologici), ma soprattutto antropica con le combustioni ad alta temperatura, come quelle che avvengono all'interno delle camere di combustione dei motori degli autoveicoli. Altre fonti che generano gli ossidi di azoto sono le centrali termoelettriche e in genere tutti gli impianti di combustione di tipo industriale. L'aumento del traffico veicolare degli ultimi anni ha generato un livello crescente delle concentrazioni di ossidi di azoto, specialmente nelle aree urbane. In caso di inquinamento fortuito da monossido di azoto, la concentrazione decade in 2-5 giorni, ma nel caso di emissioni continue (ad esempio in aree urbane a forte traffico veicolare), si assiste all'attivazione di un ciclo giornaliero che porta alla produzione di inquinanti secondari, quali il biossido di azoto. Il picco si registra nelle ore a traffico più intenso, per poi scendere nelle ore notturne.

Nel monitoraggio in esame i parametri indagati sono il NO<sub>2</sub> e il NO<sub>x</sub>.

Il D.Lgs 155/2010 stabilisce per gli ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) un valore limite, come media annua, pari a 30 µg/m<sup>3</sup>.

Un altro inquinante gassoso previsto dal PMA è il *monossido di carbonio (CO)*. Si tratta di un gas tossico inodore, incolore e insapore che viene prodotto dalla combustione incompleta degli idrocarburi presenti in carburanti e combustibili. È un inquinante primario con un tempo di permanenza in atmosfera relativamente lungo (circa quattro mesi) e con una bassa reattività chimica. Le concentrazioni in aria di questo inquinante possono essere ben correlate all'intensità del traffico in vicinanza del punto di rilevamento. Inoltre, la concentrazione spaziale su piccola scala del CO risente in modo rilevante dell'interazione tra le condizioni micrometeorologiche e la struttura topografica delle strade (effetto Canyon).

Nelle aree urbane il monossido di carbonio è emesso in prevalenza dal traffico autoveicolare ed è considerato, pertanto, come il tracciante di riferimento durante tutto il corso dell'anno per questo tipo di inquinamento. Il D.Lgs 155/2010 stabilisce per il monossido di carbonio un valore limite pari a 10 mg/m<sup>3</sup> a protezione della salute umana, calcolato come media mobile di 8h sulle 24 ore giornaliere.

Un altro parametro oggetto di questo monitoraggio è il **biossido di zolfo**. Gli ossidi di zolfo presenti in atmosfera sono composti principalmente da anidride solforosa o biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) e anidride solforica ( $\text{SO}_3$ ). La  $\text{SO}_2$  è un gas incolore e irritante, è uno degli inquinanti atmosferici tra i più aggressivi e pericolosi. Il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) è l'inquinante primario più importante e scaturisce principalmente dall'ossidazione dello zolfo nei processi di combustione di carbone, petrolio e gasolio. Il 90% della produzione è di origine umana ed è per lo più concentrata nei Paesi più industrializzati. L'ossidazione dell'anidride solforosa produce  $\text{SO}_3$  che, reagendo con l'acqua, genera acido solforico, principale responsabile delle piogge acide. Le emissioni più rilevanti di  $\text{SO}_2$  sono originate dalla combustione di carbone fossile e petrolio greggio per il riscaldamento domestico, la produzione industriale e quella di energia da parte delle centrali termoelettriche. Altre fonti sono la lavorazione di materie plastiche, la desolforazione dei gas naturali e l'incenerimento dei rifiuti. Più contenuta invece l'emissione dovuta al traffico veicolare e notevolmente ridotta negli ultimi anni grazie al miglioramento dei combustibili da trazione. Inoltre, la diffusione del metano per il riscaldamento ha ulteriormente ridotto l'emissione degli ossidi di zolfo dovuti al riscaldamento. Il D.Lgs 155/2010 stabilisce in  $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$  il limite normativo, calcolato come media delle 24 ore da non superare più di tre volte l'anno e in  $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$  calcolato come media oraria da non superare più di 24 volte l'anno.

Un altro parametro monitorato è l'**ozono ( $\text{O}_3$ )**, un gas dotato di un elevato potere ossidante, di colore azzurro e dall'odore pungente. Si forma in atmosfera per effetto di reazioni favorite dalla radiazione solare, in presenza dei cosiddetti inquinanti precursori, soprattutto ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) e Sostanze Organiche Volatili (COV) che portano alla formazione di molecole costituite da tre atomi di ossigeno ( $\text{O}_3$ ). La sua presenza al livello del suolo dipende fortemente dalle condizioni meteorologiche e pertanto è variabile sia nel corso della giornata che delle stagioni. Le concentrazioni di Ozono nei bassi strati dell'atmosfera sono di norma relativamente basse e tali da non creare problemi alla salute delle persone. In alcune occasioni si hanno invece dei fenomeni che portano alla formazione del cosiddetto smog fotochimico, costituito da una miscela di più sostanze in cui l'Ozono è una delle più importanti. Questi fenomeni si manifestano generalmente su

aree geografiche ampie in periodi di forte irraggiamento solare e bassa umidità, prevalentemente in ore pomeridiane.

Le concentrazioni di Ozono più elevate si registrano normalmente nelle zone distanti dai centri abitati ove minore è la presenza di sostanze inquinanti con le quali, a causa del suo elevato potere ossidante, può reagire. In ambienti interni la concentrazione di ozono è notevolmente inferiore per questa sua elevata reattività che ne consente la rapida distruzione.

Il D.Lgs 155/2010 stabilisce il seguente limite per la protezione della salute umana da confrontare con il valore massimo giornaliero della media mobile 8h.

Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Valore bersaglio	
				livello	sup.
Ozono	salute umana	massimo giornaliero della media mobile 8h	µg/m <sup>3</sup>	120	25/anno media su 3 anni

Il **benzene** rappresenta il primo termine della serie degli idrocarburi ciclici a carattere aromatico, è un composto molto volatile derivato dalla distillazione del petrolio, usato come solvente e come materia prima per la preparazione di composti aromatici.

Il benzene è presente nelle benzine in concentrazioni variabili fino a qualche punto percentuale, e a causa della sua volatilità può disperdersi nell'aria per evaporazione dai serbatoi o durante il rifornimento; tuttavia la massima parte del benzene che è emesso dagli autoveicoli deriva sia dalla combustione incompleta di questa sostanza nel motore, sia dalla produzione della stessa per sintesi, a partire da altri composti organici costituenti la benzina, durante il processo di combustione.

Anche per il parametro Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), il D.Lgs 155/2010 stabilisce il seguente limite per la protezione della salute umana:

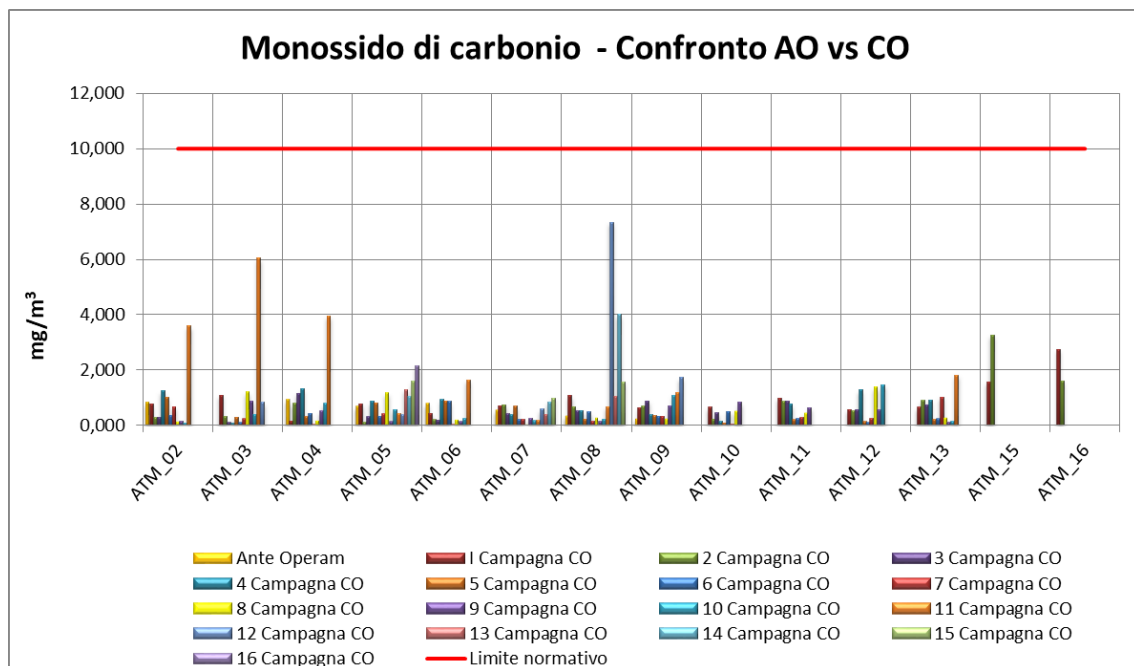
Inquinante	Tipo protezione	Indice statistico	Unità di misura	Limite
Benzene	salute umana	media annuale	µg/m <sup>3</sup>	5

Nelle tabelle seguenti sono riportati i dati di sintesi per gli inquinanti gassosi CO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> e benzene registrati durante le 2 campagne di misura eseguite sul punto ATM\_05.

ATM_05							ATM_05						
DATA	CO	NO2	NOX	O3	SO2	Benzene	DATA	CO	NO2	NOX	O3	SO2	Benzene
	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>		mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
23/11/22	2,14	0,78	13,57	39,59	1,50	0,03	26/01/23	2,11	1,72	14,74	58,52	1,44	0,07
24/11/22	1,71	0,78	9,17	38,75	1,49	0,05	27/01/23	2,17	0,57	17,51	49,81	1,52	0,03
25/11/22	1,55	1,82	9,87	47,26	1,51	0,11	28/01/23	2,12	1,15	19,13	51,80	1,55	0,04
26/11/22	1,52	1,10	10,79	46,28	1,54	0,04	29/01/23	2,19	0,80	15,70	48,57	1,46	0,10
27/11/22	1,50	1,67	10,34	50,10	1,52	0,08	30/01/23	2,20	0,65	17,13	46,74	1,48	0,03
28/11/22	1,35	2,13	10,11	41,55	1,55	0,05	31/01/23	2,21	1,25	15,40	58,41	1,44	0,03
29/11/22	1,39	3,06	4,57	49,00	1,57	0,05	01/02/23	2,09	1,38	13,00	56,33	1,64	0,07
media periodo	1,59	1,62	9,77	44,65	1,53	0,06	media periodo	2,16	1,07	16,09	52,88	1,50	0,05

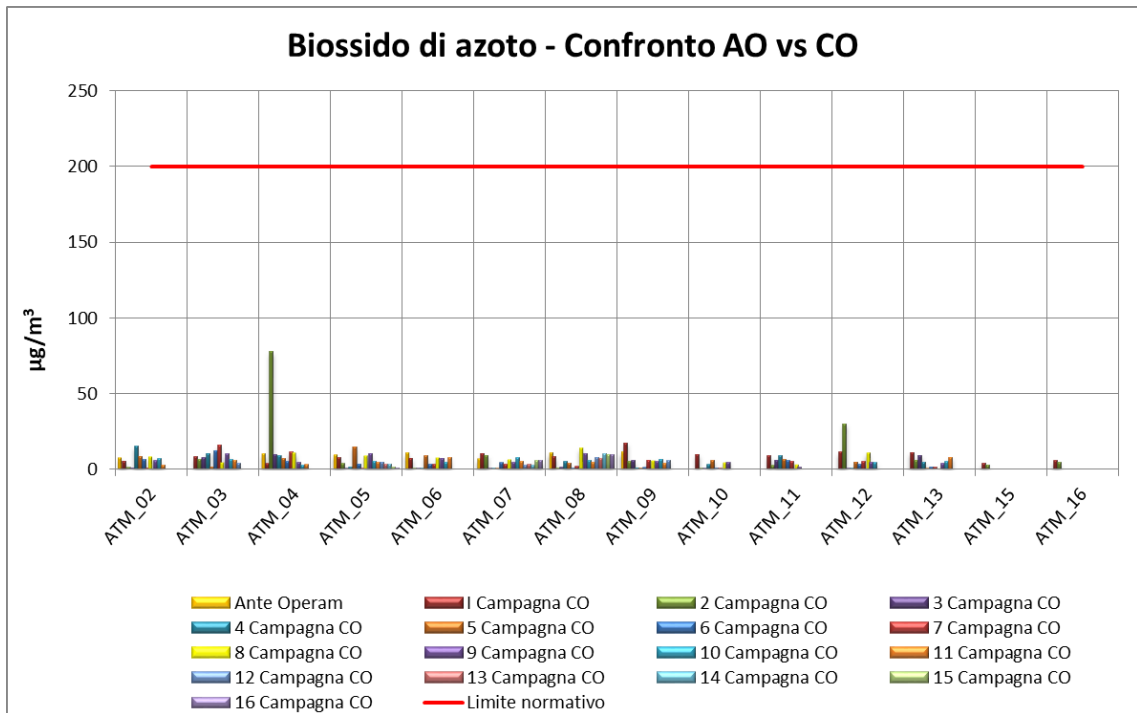
*Inquinanti gassosi: Concentrazioni giornaliere*

Si riportano di seguito i trend degli inquinanti gassosi rilevati nelle campagne eseguite in CO e comparate con i valori di bianco riscontrati in assenza di lavorazioni. Nei grafici viene riportato, inoltre, il limite normativo stabilito nel D.Lgs. 155/2010.

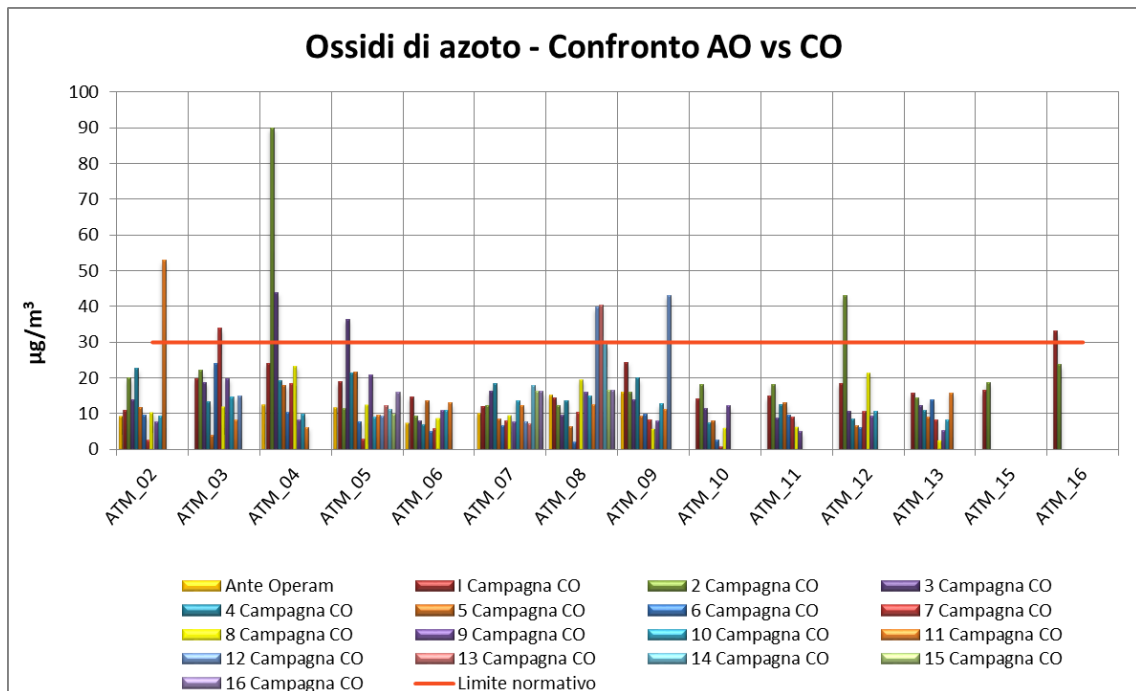


*CO: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d'Opera*

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



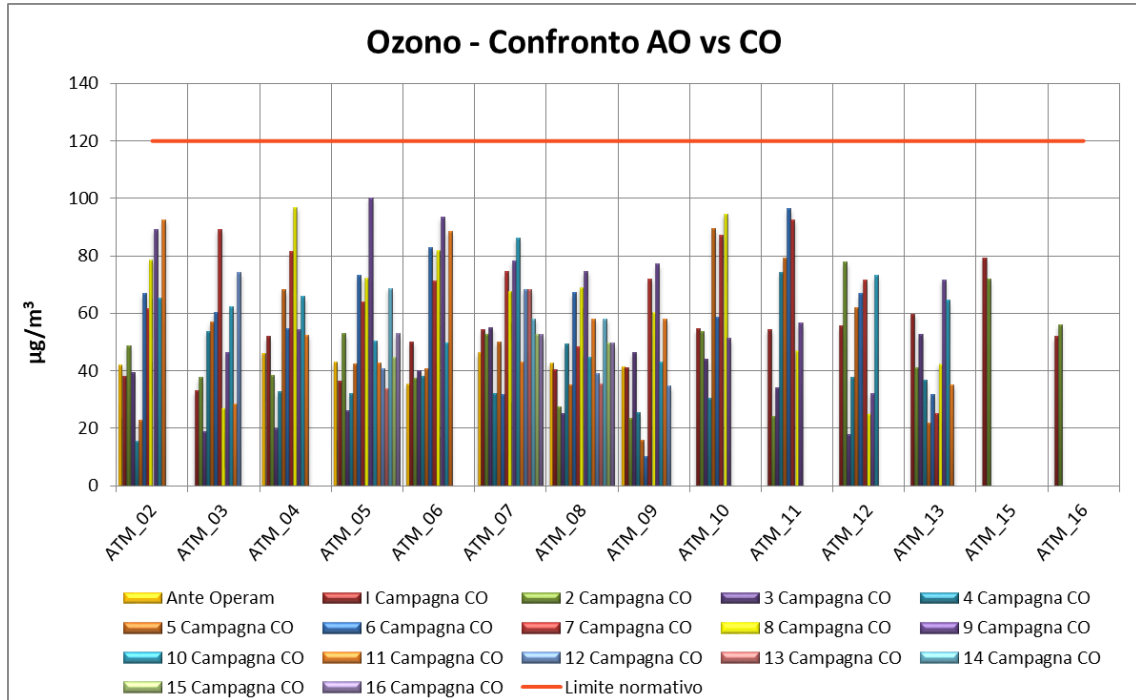
*NO<sub>2</sub>: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d'Opera*



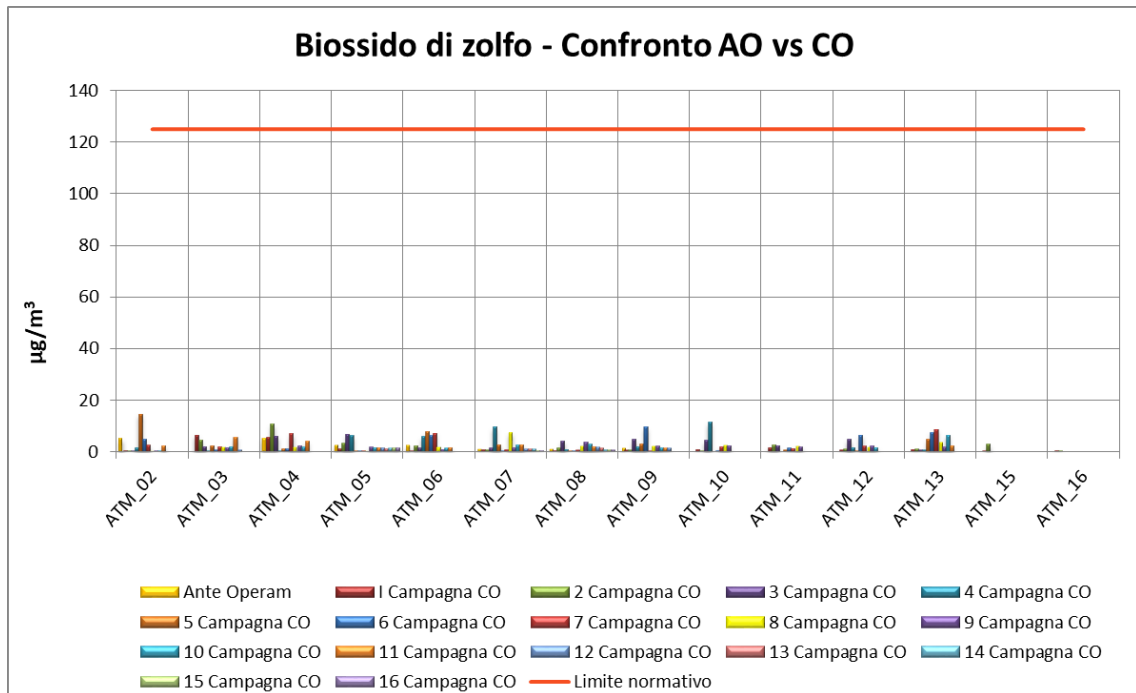
*NO<sub>x</sub>: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d'Opera*



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

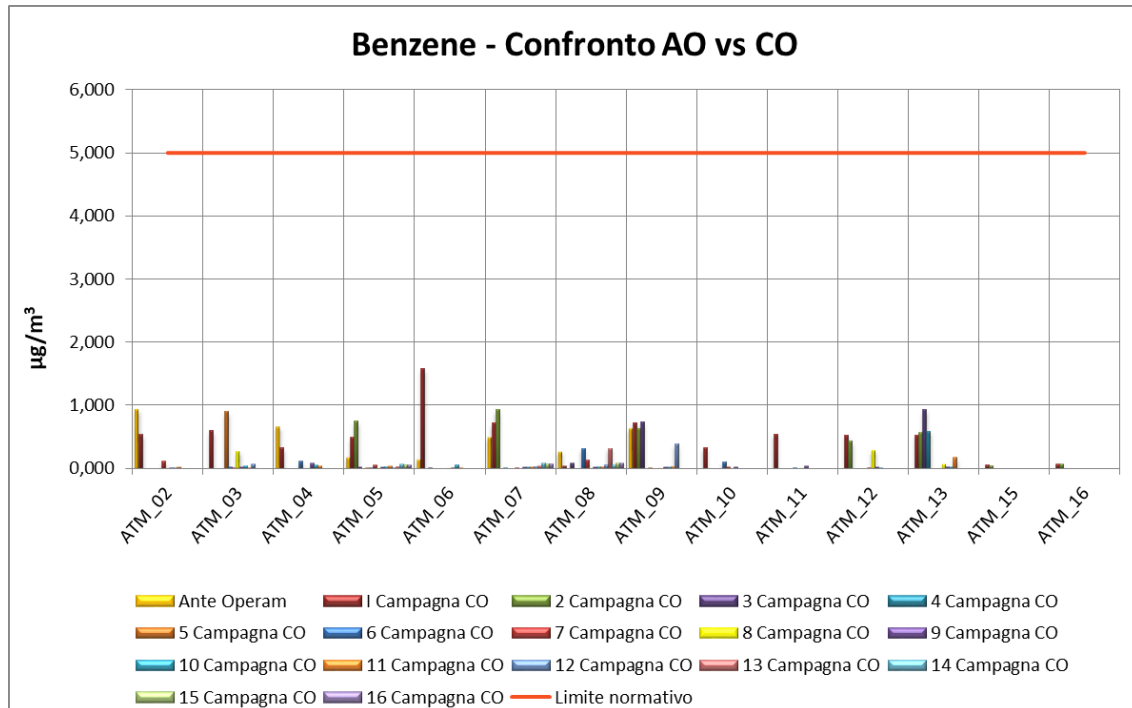


*O<sub>3</sub>: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d'Opera*



*SO<sub>2</sub>: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d'Opera*

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

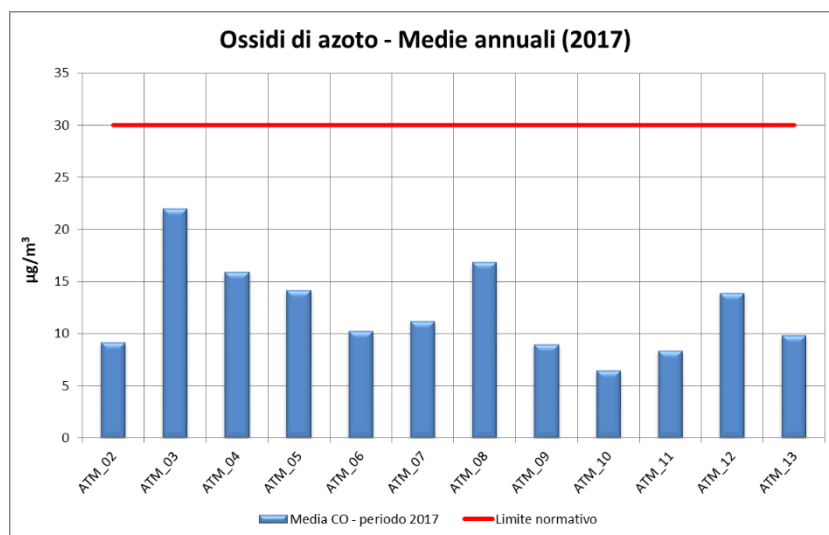
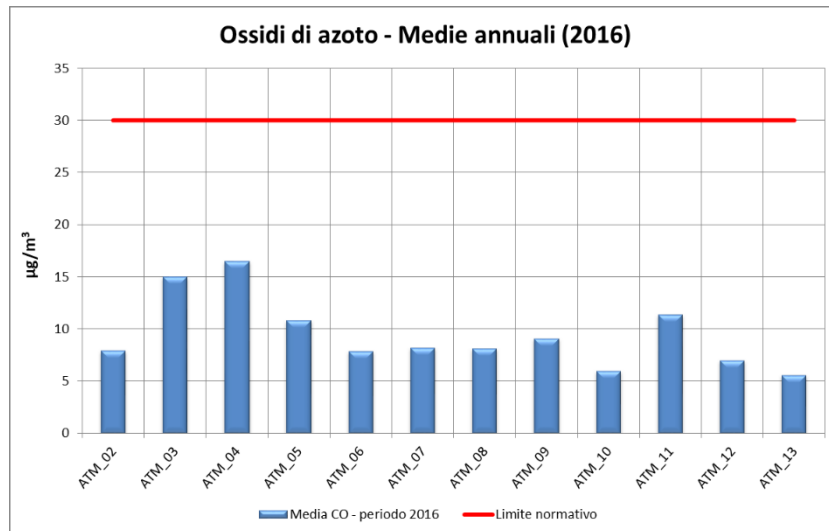


**Benzene: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d’Opera**

Come mostrano le tabelle e i grafici sopra riportati, gli inquinanti gassosi (CO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub>, SO<sub>2</sub> e Benzene) presentano, in ogni stazione monitorata, concentrazioni inferiori ai limiti normativi vigenti. Unica eccezione si rileva per gli NO<sub>x</sub>, con particolare riferimento ai ricettori ATM\_03 nella VII campagna (28/04/2017 ÷ 05/05/2017), ATM\_04 nella II (08/09/2015 ÷ 15/09/2015) e III campagna di CO (11/12/2015 ÷ 18/12/2015), ATM\_05 nella III campagna (15/09/2015 ÷ 22/09/2015) e ATM\_12 nella II campagna di CO (25/05/2015 ÷ 01/06/2015), dove i valori medi giornalieri superano il valore di riferimento fissato in 30 µg/m<sup>3</sup> come media annuale. Nel semestre in corso non si sono verificati superamenti del limite normativo annuale per i recettori monitorati.

Gli ossidi di azoto rappresentano un inquinante secondario che deriva da prodotti a partire dall'azoto presente nel combustibile. Pertanto, tali incrementi potrebbero essere, riconducibili ad un intenso traffico veicolare, da addurre però in quota parte al traffico privato. Essendo tali anomalie rientrate, già a partire dalle successive campagne, in particolare per i ricettori ATM\_05, ATM\_12 e ATM\_08, si è ritenuto che le stesse non fossero riconducibili del tutto alle lavorazioni di cantiere. Si precisa, inoltre, che laddove

si rilevasse, nell’ambito di una o più campagne, un livello di NOx superiore ai limiti prescritti dalla legge, è opportuno confrontare la media delle concentrazioni delle singole campagne effettuate nel medesimo anno solare, al fine di determinare un valore più prossimo alla media annuale e, in tal caso, verificare la presenza o meno di un effettivo superamento. A tal scopo si riporta, di seguito, il grafico che delle medie annuali di ogni singola campagna effettuata negli anni 2016 e 2017, per ciascun ricettore.



Dai grafici si rileva che le medie siffatte, risultano effettivamente al di sotto dei livelli dei limiti di legge, per cui non si riscontrano criticità da addurre alle attività di cantiere.

Rispetto alla condizione indisturbata in assenza di lavorazioni (ante operam), le concentrazioni registrate durante la fase di esecuzione dei lavori non hanno evidenziato incrementi significativi. Non si segnalano, pertanto, situazioni di criticità.

## 2.2.8 Metalli

Il termine *metallo pesante* si riferisce a tutti gli elementi chimici metallici che hanno una densità relativamente alta e sono tossici in basse concentrazioni.

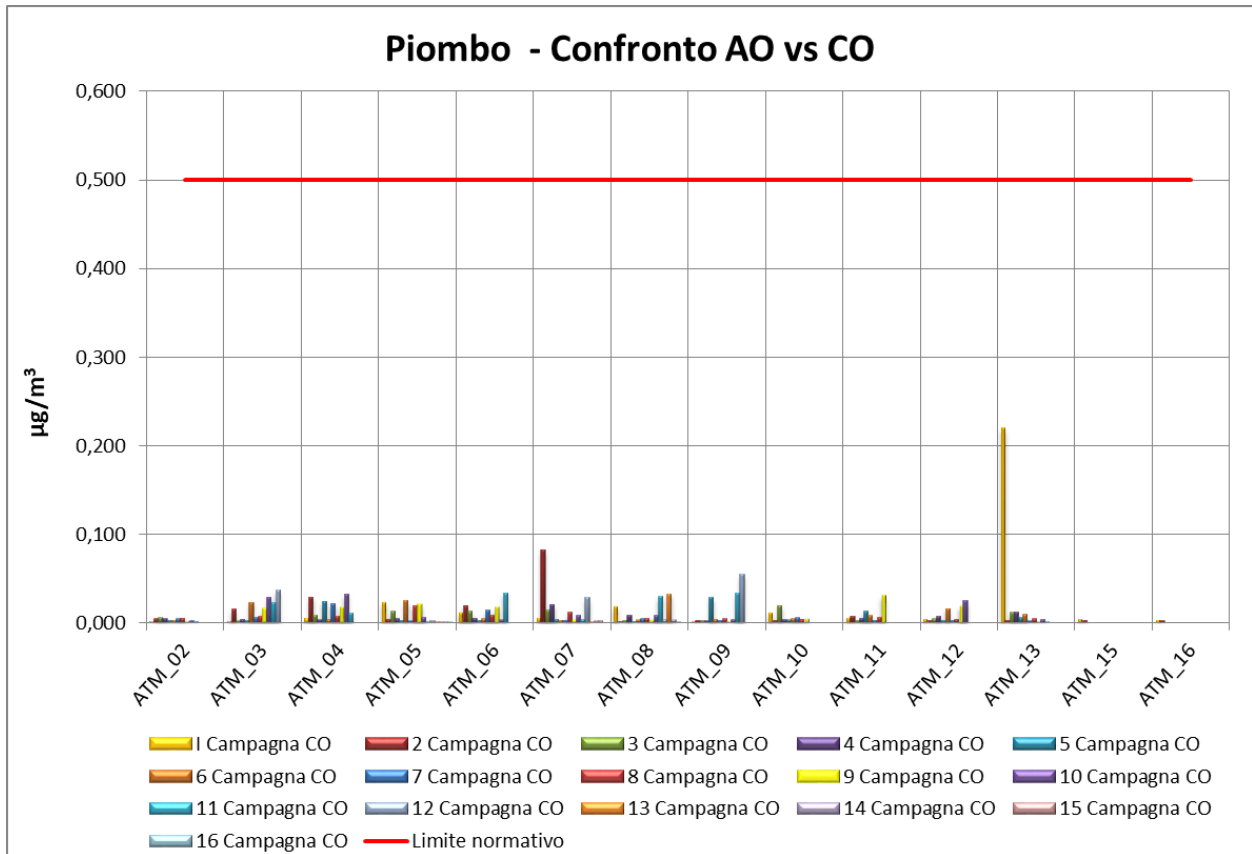
Alla categoria dei metalli pesanti appartengono circa 70 elementi (con densità >5 g/cm<sup>3</sup>), anche se quelli rilevanti da un punto di vista ambientale sono solo una ventina. La normativa nazionale con il D.Lgs 155/2010, che ha sostituito la normativa preesistente, ha stabilito gli obiettivi di miglioramento della qualità dell'aria per alcuni metalli: il Piombo (Pb), l'Arsenico (Ar), il Cadmio (Cd) e il Nichel (Ni).

Nel presente studio è stato monitorato esclusivamente il Piombo (Pb), per il quale la normativa nazionale fissa un valore limite, calcolato sulla media annuale, pari a 0.5 µg/m<sup>3</sup>.

Si riportano, di seguito, in forma tabellare, le concentrazioni giornaliere del Piombo registrate per le stazioni indagate.

ATM_05	Piombo µg/m <sup>3</sup>	ATM_05	Piombo µg/m <sup>3</sup>
23/11/22	< 0.000907	26/01/23	< 0.000907
24/11/22	< 0.000907	27/01/23	< 0.000907
25/11/22	< 0.000907	28/01/23	0,00112
26/11/22	0,00106	29/01/23	< 0.000907
27/11/22	< 0.000907	30/01/23	0,0011
28/11/22	0,00116	31/01/23	< 0.000907
29/11/22	< 0.000907	01/02/23	< 0.000907
media periodo	0,001	media periodo	0,001

*Sintesi delle concentrazioni medie giornaliere del Piombo*



*Piombo: Confronto tra le concentrazioni misurate in Ante Operam e in Corso d’Opera*

Su ciascun punto monitorato, il relativo limite tabellare per il piombo, non viene mai superato. Lo stato attuale evidenzia un quadro complessivo positivo.

Da un confronto con le precedenti campagne di misura e in particolare con la condizione indisturbata in assenza di lavorazioni, le concentrazioni registrate durante la fase di Corso d’Opera non hanno evidenziato incrementi, pertanto non si segnalano situazioni di criticità.

## 2.2.9 Conclusioni

Nel presente paragrafo sono stati illustrati i risultati inerenti le attività di monitoraggio ambientale relativi alla componente “Atmosfera” eseguite in Corso d’Opera nel semestre novembre 2022 - aprile 2023.

Sono stati monitorati gli inquinanti gassosi (CO, NO<sub>x</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e benzene), gli inquinanti particellari (PM10 e PM2.5) ed il piombo, oltre ai parametri meteorologici.

Le concentrazioni di tutti gli inquinanti gassosi e particolati ricercati sono risultate sensibilmente inferiori ai limiti normativi di riferimento e confrontabili con i dati acquisiti nelle precedenti campagne, con particolare riferimento alla condizione di “bianco” registrata durante la fase ante operam.

Anche per il piombo, le concentrazioni registrate nel semestre in esame rimangono notevolmente inferiori ai limiti vigenti.

Le concentrazioni monitorate in questa fase sono pressoché confrontabili con la situazione ambientale monitorata in assenza di lavorazioni. Non si segnalano, pertanto, situazioni di criticità riconducibili alle normali attività di cantiere.

## **2.3 Ambiente idrico sotterraneo**

### **2.3.1 Premessa**

Le attività di monitoraggio sulle acque sotterranee, afferenti al semestre in esame, sono state eseguite durante l'esecuzione dei lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

In questa fase, il monitoraggio ha lo scopo di definire le condizioni esistenti e le caratteristiche delle acque profonde in previsione delle potenziali alterazioni provocate dall'opera in progetto.

In particolare, vista la natura dell'intervento in oggetto, le eventuali contaminazioni delle falde acquifere sono ascrivibili allo sversamento accidentale di sostanze nocive o al contributo delle acque di dilavamento della piattaforma stradale laddove presente.

Il Piano di Monitoraggio Ambientale prevede prelievi e misurazioni da stazioni (piezometri) già esistenti o realizzate ex novo, con caratteristiche tecniche prefissate.

Le misure effettuate, come previsto dal PMA, sono relative a due tipologie: quelle di campo (misure speditive o “in situ”) e di laboratorio.

La presente relazione illustra le attività di monitoraggio sulle acque sotterranee nella fase Corso d'Opera (CO), svolte durante il periodo novembre 2022 – aprile 2023.

### **2.3.2 Normativa di riferimento**

In vigore dal 19 aprile 2009, il decreto legislativo 30/2009 ha modificato significativamente la normativa in questa materia.

Il decreto, che recepisce la Direttiva 2006/118/CE, definisce le “misure specifiche per prevenire e controllare l'inquinamento ed il depauperamento delle acque sotterranee”, quali:

- Identificare e caratterizzare i corpi idrici sotterranei;
- valutare il buono stato chimico degli stessi (attraverso gli standard di qualità e i valori soglia);

- individuare e invertire le tendenze significative e durature all'aumento dell'inquinamento;
- classificare lo stato quantitativo.

Quanto sopra è finalizzato al raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale previsti dal D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (artt. 76 e 77). In particolare si ricorda che, secondo questi articoli, al fine della tutela e del risanamento delle acque superficiali e sotterranee, la parte terza del presente decreto individua gli obiettivi minimi di qualità ambientale per i corpi idrici significativi e gli obiettivi di qualità per specifica destinazione per i corpi idrici, da garantirsi su tutto il territorio nazionale. L'obiettivo di qualità ambientale è definito in funzione della capacità dei corpi idrici di mantenere i processi naturali di autodepurazione e di supportare comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate. L'obiettivo di qualità per specifica destinazione individua lo stato dei corpi idrici idoneo ad una particolare utilizzazione da parte dell'uomo, dei pesci e dei molluschi. Il raggiungimento di tali obiettivi è di competenza delle Regioni secondo le indicazioni dell'articolo 77 del sopra citato decreto.

### **2.3.3 Stazioni di indagine**

In sede di progetto esecutivo, al fine di rispondere alla Prescrizione CIPE n° 8, si è ritenuto di dover estendere il monitoraggio della componente “ambiente idrico sotterraneo” all'intera area di influenza del cantiere, realizzando nuovi piezometri in corrispondenza delle aree di cantiere considerate maggiormente sensibili e vulnerabili alle azioni di progetto.

Nella tabella seguente sono elencati i punti monitorati nel semestre in esame, unitamente alle indagini eseguite nelle campagne precedenti, in conformità a quanto indicato nel cronoprogramma dei monitoraggi ambientali relativi alla fase di Corso D'Opera.



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Id punto	Comune	Coordinate geografiche	Area	Data di campionamento								
				Nov. 2015	Feb. 2016	Giù.2019	Ott.2020	Nov. 2020 ÷ Apr. 2021	Mag. 2021 ÷ Ott. 2021	Nov. 2021 ÷ Apr. 2022	Mag. 2022 ÷ Ott. 2022	Nov. 2022 ÷ Apr. 2023
IST_02	Villafрати	37° 57.431' N 13° 28.765' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiali 3	23/11/15	03/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_03	Villafрати	37° 57.039' N 13° 29.423' E	Svincolo Tumminia-Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 4	.	04/02/16	.	30/10/20	.	.	.	.	.
IST_04	Villafрати	37° 56.414' N 13° 29.393' E	Nuovo ponte "Agliastrazzo" - Cantiere operativo /area di stoccaggio materiale da scavo 5	.	03/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_05	Villafрати	37° 54.663' N 13° 28.934' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 7	.	03/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_06	Mezzojuso	37° 52.945' N 13° 27.820' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 9	23/11/15	03/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_07	Mezzojuso	37° 52.482' N 13° 30.040' E	Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi 2	23/11/15	03/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_08	Mezzojuso	37° 51.715' N 13° 30.498' E	Imp. di betonaggio + platea di recupero demolizione calcestruzzi e conglomerati bituminosi 3	.	04/02/16	.	.	.	.	.	.	.
IST_09	Vicari	37° 50.543' N 13° 33.643' E	Viadotto esistente "S. Leonardo" - Impianto di betonaggio + platea di recupero demolizione calcestruzzi e conglomerati bituminosi 4	.	04/02/16	.	.	.	.	.	.	.

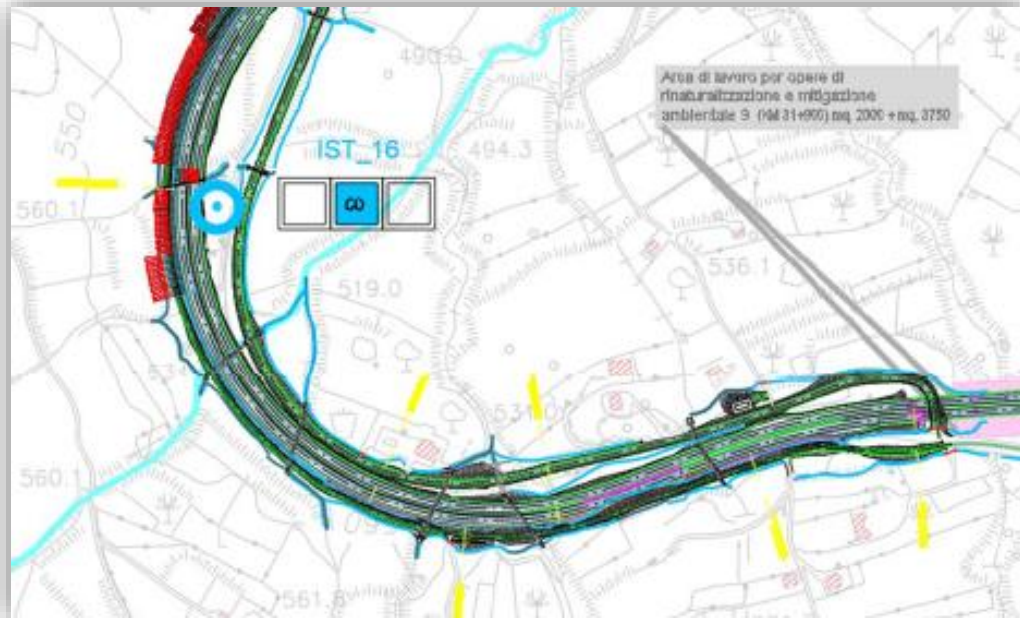
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Id punto	Comune	Coordinate geografiche	Area	Data di campionamento									
				Nov. 2015	Feb. 2016	Giù.2019	Ott.2020	Nov. 2020 + Apr. 2021	Mag. 2021 + Ott. 2021	Nov. 2021 + Apr. 2022	Mag. 2022 + Ott. 2022	Nov. 2022 + Apr. 2023	
IST_10	Mezzojuso	37° 53.764' N 13° 27.845' E	Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi 1	-	03/02/16	19/06/19	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	Vicari	37° 50.304' N 13° 35.267' E	Nuovo viadotto "Ferruzze I" - Area di lavoro per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 7	23/11/15	04/02/16	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	Vicari	37° 47.947' N 13° 36.030' E	Viadotto esistente "Montagnola 1" - Area di lavoro per opere di rinaturizzazione e mitigazione ambientale 10	-	03/02/16	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	Villafraati	37°55'3.78"N 13°29'57.07"E	Opera OS83B	-	-	-	-	29/01/20 31/03/21	25/05/21 30/07/21 30/09/21	13/12/21	-	-	-
IST_15	Vicari	37°48'36.80"N 13°35'17.44"E	Opera OS42	-	-	-	-	30/12/20 26/02/21 29/04/21	24/06/21 30/08/21 19/10/21	27/01/22 08/04/22	26/07/22 28/09/22	-	-
IST_16	Vicari	37°48'02.29"N 13°35'01.42"E	Opera OS120	-	-	-	-	30/12/20 26/02/21 29/04/21	19/10/21 08/04/22	27/01/22 08/04/22	28/09/22	23/11/22 19/01/23 30/03/23	-
IST_17	Vicari	37°47'23.25"N 13°36'26.96"E	Opera OS124D	-	-	-	-	30/12/20 26/02/21	-	-	-	-	-

*Monitoraggio in Corso d'Opera: punti di monitoraggio eseguiti da Novembre 2015 ad Aprile 2023*

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

A seguire viene riportato lo stralcio planimetrico con l'individuazione del punto di monitoraggio IST\_16, campionato nel periodo oggetto del presente report, in funzione delle attività di cantiere effettivamente svolte:



IST\_16 – Opera OS120 (km 30+600)

### 2.3.4 Parametri monitorati

La definizione delle caratteristiche fisico-chimiche e batteriologiche delle acque sotterranee è stata effettuata mediante il prelievo e l'analisi di campioni d'acqua dai piezometri individuati in fase di progettazione esecutiva.

Nel corso del Monitoraggio ambientale in Corso d'Opera sono state eseguite le seguenti tipologie di indagine, in conformità a quanto previsto dal PMA:

PARAMETRI
LIVELLO STATICO
pH
CONDUTTIVITA' ELETTRICA
OSSIDABILITA'
ALCALINITA' (al Metilarancio)
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)
AZOTO NITRICO
CLORURI

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRI
DUREZZA
COLIFORMI FECALI
COLIFORMI TOTALI
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)
OLI MINERALI

*Monitoraggio in Corso d'Opera: elenco degli analiti ricercati*

### 2.3.5 Metodologie di indagine

Nella tabella seguente si riportano, per ogni parametro indagato, le metodologie di analisi utilizzate per la loro determinazione. Le metodiche indicate sono quelle stabilite dalla normativa tecnica di settore:

PARAMETRI	Metodo di misura	Unità di Misura
LIVELLO STATICO	Freatimetro	m
pH	UNI EN ISO 10523: 2009	Unità di pH
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	UNI EN 27888: 1995	µS/cm
OSSIDABILITA'	RAPPORTI ISTISAN 07/31 ISS.BEB.027REV00	Mg O2/l
ALCALINITA' (al Metilarancio)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	meq/l
ALCALINITA' (alla Fenolfaleina)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	meq/l
AZOTO NITRICO	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
CLORURI	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	mg/l
DUREZZA	APAT CNR IRSA 4020 B Man 29 2003	°F
COLIFORMI FECALI	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	UFC/100 ml
COLIFORMI TOTALI	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	UFC/100 ml
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	UNI EN ISO 9377-2: 2002	µg/l
OLI MINERALI	UNI EN ISO 9377-2: 2002	µg/l

*Metodi di prova per ciascun analita*

### 2.3.6 Risultati campagna di monitoraggio Corso D'Opera

Di seguito si riportano i risultati ottenuti nel corso del monitoraggio ambientale eseguito nella fase di Corso d'Opera nei mesi di novembre 2015, febbraio 2016, giugno 2019, ottobre 2020, dicembre 2020, gennaio 2021, febbraio 2021, marzo 2021, aprile 2021, maggio 2021, giugno 2021, luglio 2021, agosto 2021, settembre 2021, ottobre 2021, semestre novembre 2021 ÷ aprile 2022, semestre maggio 2022 ÷ ottobre 2022 ed infine semestre novembre 2022 ÷ aprile 2023 : per ciascun piezometro saranno forniti, dapprima i dati relativi alle indagini in situ e, successivamente, i dati relativi alle

*Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121*

analisi effettuate in laboratorio i cui rapporti di prova sono allegati al presente elaborato.

Relativamente alle indagini eseguite in situ, sono stati determinati i valori del livello statico (soggiacenza da bocca pozzo), di pH e della conducibilità.

Analita	Unità di misura	Novembre 2015				Febbraio 2016												Giu 2019	Ott 2020
		IST_02	IST_06	IST_07	IST_11	IST_02	IST_03	IST_04	IST_05	IST_06	IST_07	IST_08	IST_09	IST_10	IST_11	IST_12	IST_10	IST_03	
Livello statico	[m]	< 0	< 0	< 0	< 0	7,1	9,3	4,9	5,3	3,5	1,0	3,2	6,9	1,4	9,3	2,5	4,3	9,4	
pH	[Unità di pH]	7,1	7,2	7,0	7,3	7,9	7,3	6,2	6,8	7,8	7,4	7,5	7,8	7,4	7,8	7,6	7,2	7,17	
Conducibilità	[μS/cm]	2190	1672	3010	10430	1979	2850	3840	1314	1803	3120	12840	1574	1615	10770	1792	2690	1060	

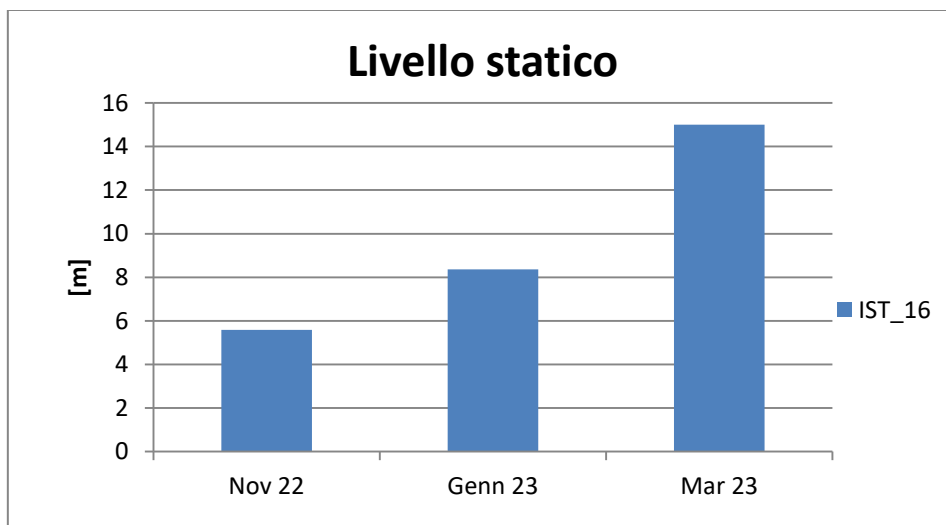
Analita	Unità di misura	Dicembre 2020			Gen. 2021	Febbraio 2021			Mar. 2021	Apr. 2021		Maggio 2021	Giugno 2021
		IST_15	IST_16	IST_17	IST_14	IST_15	IST_16	IST_17	IST_14	IST_15	IST_16	IST_14	IST_15
Livello statico	[m]	12,60	5,30	5,04	5,50	11,80	5,25	4,81	4,83	11,40	4,98	5,61	12,2
pH	[Unità di pH]	7,32	7,18	7,09	7,36	7,34	7,39	7,15	7,64	7,48	7,50	7,9	7,4
Conducibilità	[μS/cm]	1260	19600	3010	706	1350	21600	3250	596	1130	19400	655	1050

Analita	Unità di misura	Luglio 2021	Agosto 2021	Settembre 2021	Ottobre 2021		Dicembre 2021	Gennaio 2022		Aprile 2022		Luglio 2022
		IST_14	IST_15	IST_14	IST_15	IST_16	IST_14	IST_15	IST_16	IST_15	IST_16	IST_15
Livello statico	[m]	5,74	12,8	5,82	11,2	3,77	3,14	8,1	1,65	9,9	4,4	12,1
pH	[Unità di pH]	7,7	7,5	7,6	7,5	7,7	7,5	7,9	8,0	7,1	7,5	7,1
Conducibilità	[μS/cm]	623	1030	650	1250	1090	595	1090	1830	1310	759	1310

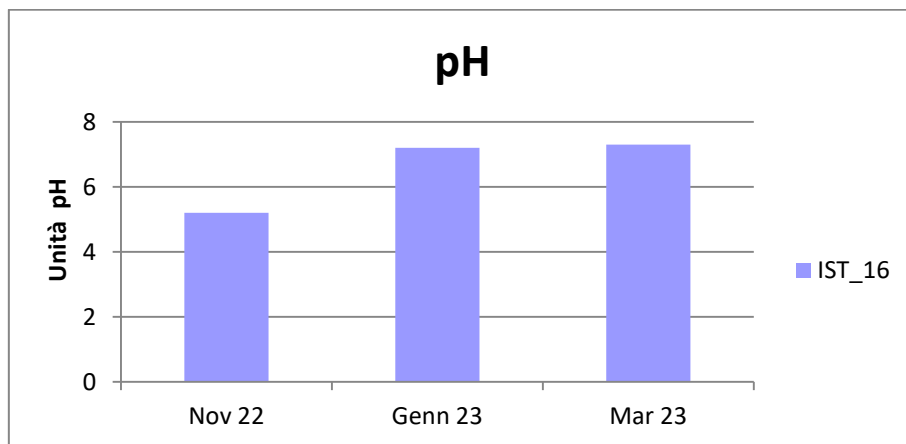
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Analita	Unità di misura	Settembre 2022		Novembre 2022	Gennaio 2023	Marzo 2023
		IST_15	IST_16	IST_16	IST_16	IST_16
Livello statico	[m]	12.5	5.57	5.59	8.36	5.0
pH	[Unità di pH]	6.7	7,0	5.2	7.5	7.3
Conducibilità	[μS/cm]	1340	1940	7530	10400	6670

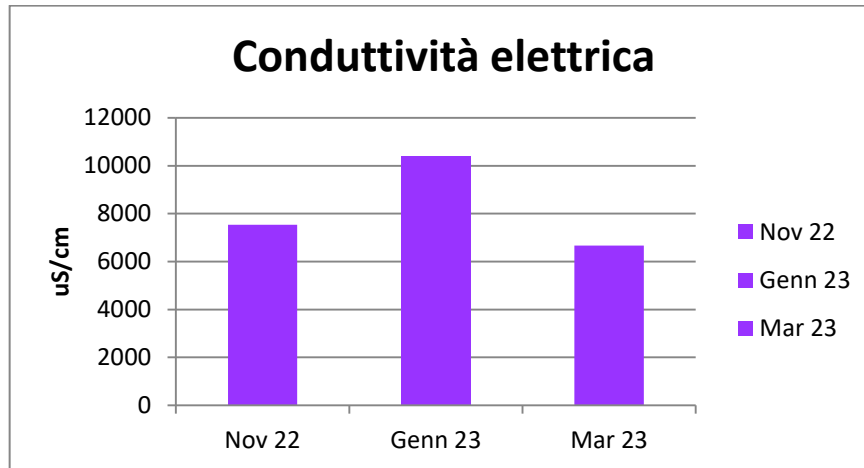
Risultati analitici - indagini in situ.



Misure speditive: valori del livello statico di falda



Misure speditive: valori di pH



Misure speditive: valori della conducibilità

Come si evince dalla tabella e dai grafici, il pH delle acque campionate è compreso tra 5.2 e 7,5, valori tali da caratterizzare l'ambiente idrico sotterraneo come "neutro".

Il pH indica la quantità di ioni idrogeno liberi presenti in soluzione. Le acque che si reperiscono in natura presentano valori di pH che vanno da un minimo di 5 a un massimo di 8,5. Valori acidi del pH li possiedono le acque con alto contenuto di anidride carbonica libera e/o acidi umici, invece, valori alti sono caratteristici delle acque con alto contenuto di bicarbonato. Il valore di pH è un parametro caratteristico, sia per le acque sotterranee, sia per quelle superficiali, pur con lievi variazioni stagionali. Solo nei corsi d'acqua a carattere torrentizio le variazioni possono essere notevoli. Brusche variazioni di pH, hanno quindi il significato di inquinamento da scarichi di acidi o basi.

Per quanto concerne la conducibilità, i piezometri campionati durante le campagne eseguite nel semestre presentano valori abbastanza confrontabili per ciascun punto di monitoraggio.

La conducibilità di un'acqua è in stretta relazione al suo contenuto di sali. La conducibilità dell'acqua piovana è pressoché nulla, questo valore cresce mano a mano che l'acqua si arricchisce di sali e particolarmente in elettroliti forti come solfati e cloruri di metalli alcalini e alcalino terrosi. Un aumento improvviso della conducibilità,

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

in particolare nelle acque profonde ma anche in quelle superficiali può avere significato di inquinamento da parte di liquami domestici ed industriali.

Per quanto riguarda gli altri parametri, si riportano, nella seguente tabella, i risultati acquisiti durante le analisi di laboratorio effettuate nel corso delle campagne eseguite in CO:

Analita	Unità di misura	Nov 2015				Feb 2016												Giu 2019	Ott 2020	Limiti *
		IST_02	IST_06	IST_07	IST_11	IST_02	IST_03	IST_04	IST_05	IST_06	IST_07	IST_08	IST_09	IST_10	IST_11	IST_12	IST_10	IST_03		
OSSIDABILITA'	mg O2/l	1	0,4	1,1	5,9	0,7	1,5	0,6	0,8	0,8	1,7	7,4	1,6	2,6	6,7	2,6	1,2	0,3		
ALCALINITA' (al Metilarancio)	meq/l	7,7	4,8	4,9	10,1	5,1	7,5	0,7	6,4	5,5	6	8,4	8,5	6,7	13,4	4,5	7,7	5,6		
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)	meq/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1		
AZOTO NITRICO	mg/l	9	14	16	12	7,1	28	11	12	18	1,1	<5	<5	49	5,1	31	<10	24		
CLORURI	mg/l	170	220	620	2600	131	232	494	79	209	532	4135	99	161	1533	72	613	59,8		
DUREZZA	°F	49,4	46,8	115,8	43,3	100	116	136	63	52	111	105	72	41	59	111	18,5	102		
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	0	0	0	0	5	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<1	<1		
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	110	30	150	80	70	5000	440	90	20	160	8800	12000	60	20	80	3000	30		
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/l	83	<50	100	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<35	<35	350	
OLI MINERALI	µg/L	83	<50	100	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<50	<100	<35		

\*Limiti riferiti alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui alla Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/2006

Analita	Unità di misura	Dicembre 2020			Gennaio 2021	Febbraio 2021			Marzo 2021	Aprile 2021		Limiti *
		IST_15	IST_16	IST_17	IST_14	IST_15	IST_16	IST_17	IST_14	IST_15	IST_16	
OSSIDABILITA'	mg O2/l	2	6	<0,1	5	0,3	5	1,3	1,4	0,2	5	
ALCALINITA' (al Metilarancio)	meq/l	12,2	10,1	7,7	6,1	7,2	10,3	6,6	6,7	9,2	11,1	
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)	meq/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
AZOTO NITRICO	mg/l	18,8	<10	<10	<5	42,9	<10	<5,0	14	24,5	<10	



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

CLORURI	mg/l	59,4	5000	136	21,4	76,8	6560	186	27,8	70,7	5340	
DUREZZA	°F	92,2	103	129	31,1	55,7	143	126	40,4	56,2	163	
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml	< 1	< 1	100	< 1	10	< 1	< 1	23	< 1	< 1	
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml	30	5	500	5	60	< 1	20	50	< 1	< 1	
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/l	< 35	< 35	< 35	< 35	46	64,2	31,2	201	73,8	75,4	350
OLI MINERALI	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	46	64,2	31,2	201	73,8	75,4	

\*Limiti Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/2006

Analita	Unità di misura	Maggio 2021	Giugno 2021	Luglio 2021	Agosto 2021	Settembre 2021	Ottobre 2021		Dicembre 2021	Gennaio 2022		Aprile 2022		Limiti *
		IST_14	IST_15	IST_14	IST_15	IST_14	IST_15	IST_16	IST_14	IST_15	IST_16	IST_15	IST_16	
OSSIDABILITA'	mg O2/l	0,4	1,3	4,8	20,0	0,2	<0,1	<0,1	1,1	4,3	4,1	2,8	3,7	
ALCALINITA' (al Metilarancio)	meq/l	5,0	8,4	4,6	6,4	6,0	5,1	5,9	290,0	368,0	140,0	645,0	128,0	
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)	meq/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	
AZOTO NITRICO	mg/l	12,5	20,9	13,2	15,1	6,01	14,2	<1	8,97	<1	1,46	12,3	<0,1	
CLORURI	mg/l	30,5	86,5	33,0	62,3	8,35	27,5	5060	15,2	59,6	54,7	61,9	42,4	
DUREZZA	°F	29,3	60,6	33,8	50,0	37,5	74,3	90,8	30,7	61,3	16,4	58	22,2	
COLIFORMI FECALI	UFC/ 100 ml	< 1	6	< 1	< 1	2	< 1	10	2	6	< 1	< 1	< 1	
COLIFORMI TOTALI	UFC/ 100 ml	< 1	30	< 1	< 1	2	< 1	10	100	60	< 1	< 1	< 1	
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/l	74,0	86,6	38,2	33,0	<40	63,2	335,0	<40	<40	62,9	<40	<40	350
OLI MINERALI	µg/L	74,0	86,6	38,2	33,0	<40	63,2	335,0	<40	<40	62,9	<40	<40	

\*Limiti Tab.2 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/2006

Analita	Unità di misura	Luglio 2022	Settembre 2022		Novembre 2022	Gennaio 2023	Marzo 2023	Limiti *
		IST_15	IST_15	IST_16	IST_16	IST_16	IST_16	
OSSIDABILITA'	mg O2/l	4,8	<0,1	<0,1	6,4	< 0.1	< 0.1	
ALCALINITA' (al Metilarancio)	meq/l	11,3	21,1	23,4	16.2	5.0	5.2	
ALCALINITA' (alla Fenolftaleina)	meq/l	12,5	<0,1	<0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
AZOTO NITRICO	mg/l	13,2	14,5	9,16	2,12	< 10.0	70,5	
CLORURI	mg/l	74,3	92,3	45,8	2489	2994	600	

<b>DUREZZA</b>	°F	51,3	67,9	87,6	79,3	97,6	93,6	
<b>COLIFORMI FECALI</b>	UFC/ 100 ml	<1	<1	<1	100	50	10	
<b>COLIFORMI TOTALI</b>	UFC/ 100 ml	<1	<1	<1	200	48	20	
<b>INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)</b>	µg/l	132,0	<40	<40	< 40.0	< 40.0	< 40.0	250
<b>OLI MINERALI</b>	µg/L	<40	<40	<40	< 40.0	< 40.0	< 40.0	

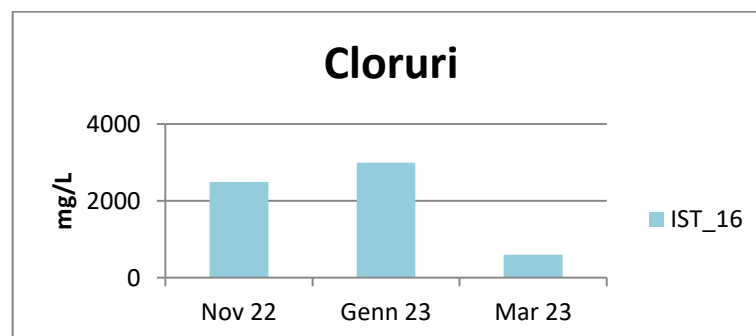
*Campagne in CO – sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio*

➤ Cloruri

I **cloruri** nelle acque sotterranee generalmente provengono dal contatto con minerali contenenti sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche essere di origine organica. In quest’ultimo caso, che può essere indice di inquinamento delle falde, si verifica in genere la contemporanea presenza a concentrazioni piuttosto elevate di ammoniaca o nitriti.

I cloruri sono pertanto un indice di inquinamento dell’acqua. Essi sono abbondanti in natura e quindi in tutte le acque sono rilevabili, dall’acqua piovana che ne contiene da 1 a 3 mg/l, fino all’acqua di mare che ne contiene circa 20.000 ppm. Un apporto di cloruri nelle acque si ha anche da parte di liquami domestici e zootecnici e industriali. La presenza di cloruri nelle acque è in genere di origine minerale, importante è quindi accertarsi che il contenuto di questi rimanga costante nel tempo. Una variazione brusca di contenuto significa infiltrazione di acque di scarico civili e/o industriali con conseguente possibilità di inquinamento da parte di microrganismi patogeni.

Per quanto riguarda i punti di monitoraggio analizzati, il tenore dei cloruri risulta nella norma.



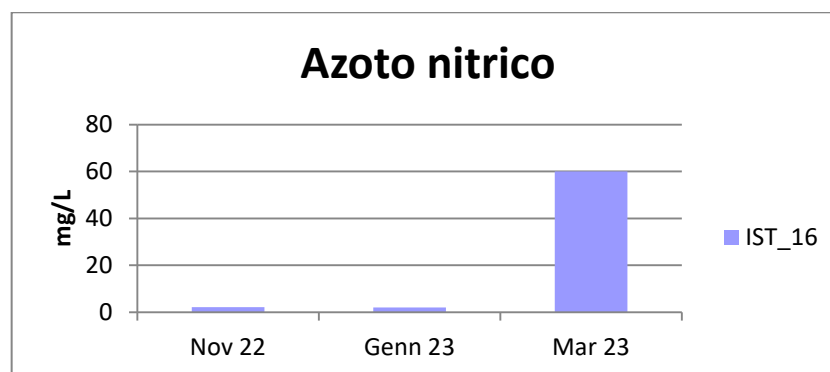
*Analisi di laboratorio: valori dei cloruri*

➤ Azoto nitrico

L'azoto nitrico (o nitrati) rappresenta lo stadio finale nel ciclo dell'azoto. E' presente nelle acque soprattutto di origine organica e deriva frequentemente da scarichi agricoli, vista l'elevata concentrazione di tali anioni in molti fertilizzanti. Altre fonti di nitrati si possono individuare nei liquami domestici e zootecnici e negli scarichi industriali. Essi possono provenire dal processo di nitrificazione dell'azoto ammoniacale (ultimo stadio di nitrificazione dell'azoto), dai concimi e/o fertilizzanti e dalle precipitazioni meteoriche. E' preferibilmente assorbito dai vegetali ma è fortemente soggetto all'azione dilavante delle acque. L'azoto nitrico dilavato raggiunge velocemente gli strati più profondi del terreno e giunge alle falde acquifere e ai fiumi divenendo così irraggiungibile dalle radici delle piante. L'azoto nitrico favorisce la proliferazione algale.

La presenza di nitrati nelle acque sotterranee, in assenza di nitriti e ammoniaca, non ha, di per sé stessa, significato igienico sfavorevole, tuttavia indica che gli strati superficiali del terreno sono inquinati e che in questi avviene la mineralizzazione della sostanza organica. Ciò significa che potrebbe verificarsi in qualsiasi momento l'inquinamento dell'acqua e pertanto l'acqua deve essere costantemente mantenuta sotto controllo.

Le analisi effettuate mostrano valori di azoto nitrico compresi tra 9,16 e 14,5 mg/l.

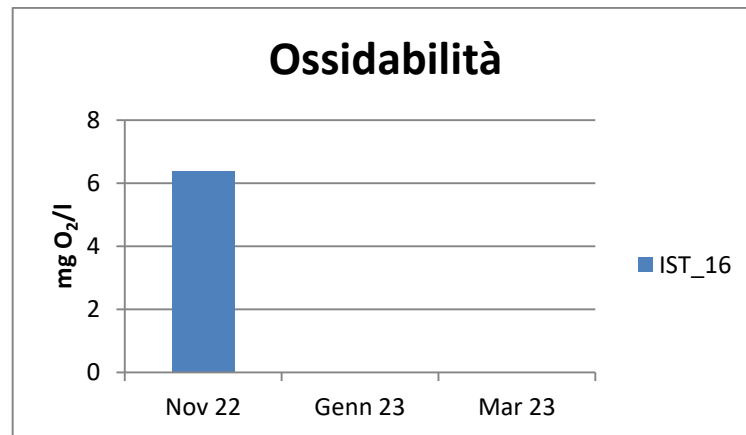


Analisi di laboratorio: valori dei nitrati

➤ Ossidabilità

L'**ossidabilità** è una misura convenzionale della contaminazione dovuta a materiale organico e a sostanze inorganiche ossidabili presenti nel campione di acqua.

I valori di ossidabilità analizzati per i punti di monitoraggio in oggetto, sono compresi tra <0,1 e 4,8 mg O<sub>2</sub>/l.



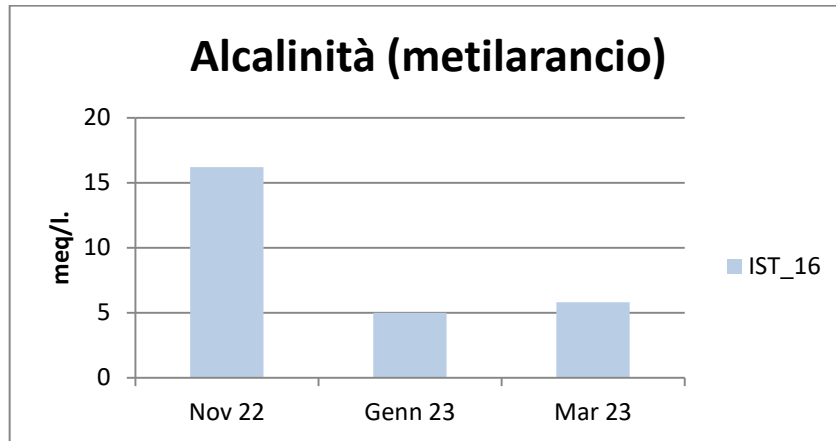
Analisi di laboratorio: valori dell'ossidabilità

➤ Alcalinità

L'**alcalinità** indica la quantità di componenti alcalini (carbonati, bicarbonati e idrossidi) disciolti nell'acqua. L'alcalinità gioca un ruolo importante come regolatore delle variazioni dei valori del pH (effetto tampone).

Nelle acque l'alcalinità svolge una funzione tampone nei confronti delle variazioni del pH provocate dall'attività fotosintetica e da scarichi di vario tipo come soluzioni acide o basiche. Essa è dovuta principalmente agli ioni carbonato (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>), e bicarbonato (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) e, se il pH è elevato, agli ioni ossidrilici.

I valori di alcalinità analizzati per i punti di monitoraggio in oggetto, sono compresi tra 5 e 16.2 meq/l.



Analisi di laboratorio: valori dell'alcalinità (al Metilarancio)

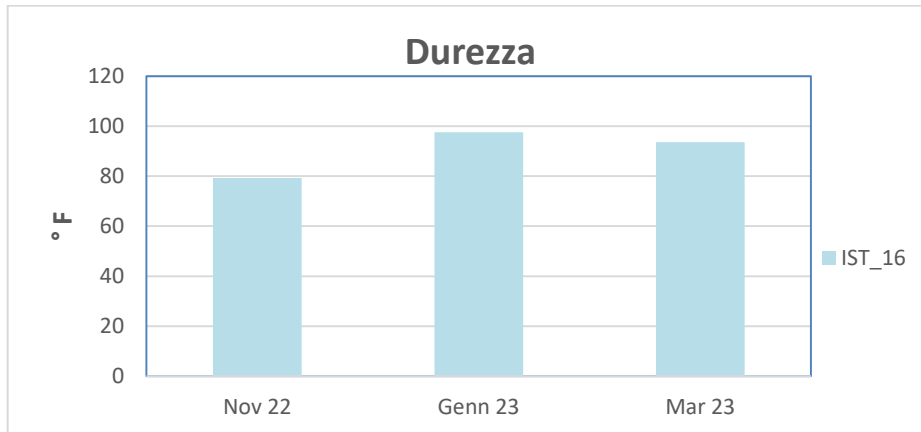
➤ Durezza

Il calcare è spesso presente in natura, non solo in forma di roccia, ma anche sciolto nell'acqua. Maggiore è la quantità di calcare contenuta nell'acqua e più si dice che l'acqua è dura. La durezza dell'acqua si misura in gradi di durezza francesi (°F). Si hanno 6 livelli di durezza.

Durezza in °F	Indicazione
0<°F<7	molto dolce
7<°F<15	dolce
15<°F<25	non dura
25<°F<32	mediamente dura
32<°F<42	dura
>42°F	molto dura

I valori di durezza per l'ambiente idrico sotterraneo monitorato nel semestre sono compresi tra 51,3 e 87,6 °F, quindi le acque monitorate sono classificabili come "molto dure".

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



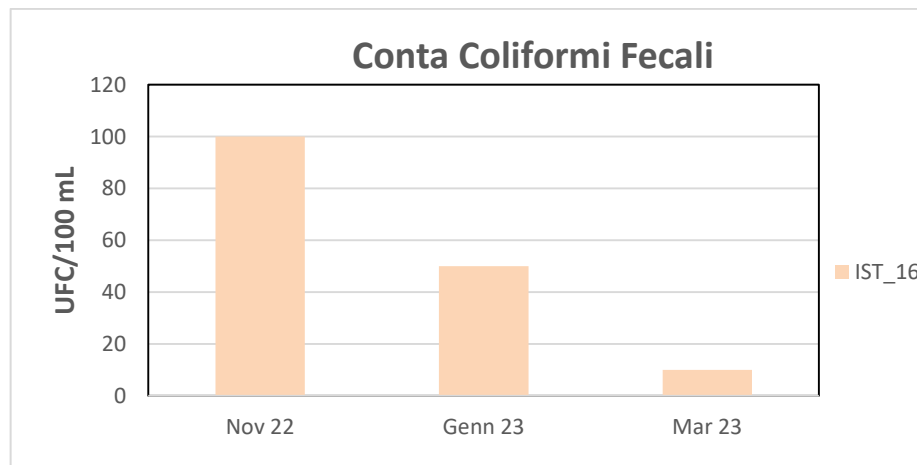
Analisi di laboratorio: valore della durezza

➤ Coliformi fecali e totali

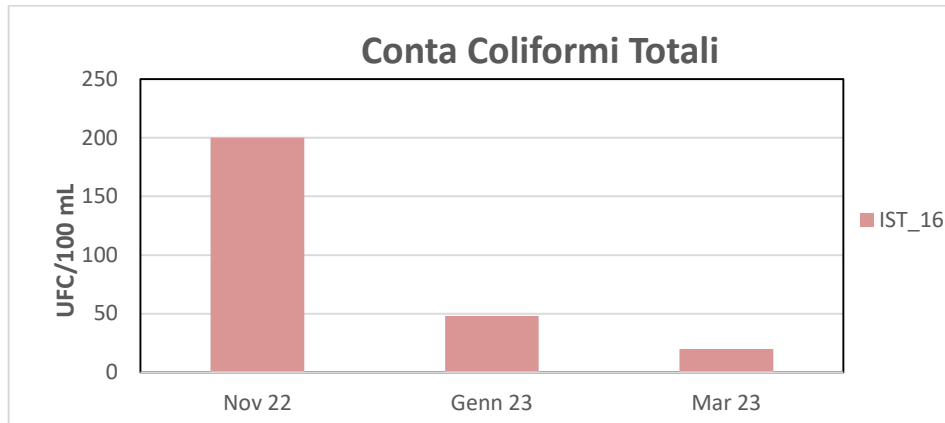
I batteri **Coliformi** sono un gruppo molto ampio di microrganismi derivanti, sia da matrici fecali di animali e uomo, sia più in generale da suoli e acque contaminate.

Molti di questi batteri non sono patogeni per l'uomo e per questa ragione la loro presenza non è necessariamente associata alla possibile insorgenza di malattie.

Per quanto riguarda i **Coliformi fecali**, nelle campagne in esame, i valori misurati sono risultati inferiori al limite strumentale.



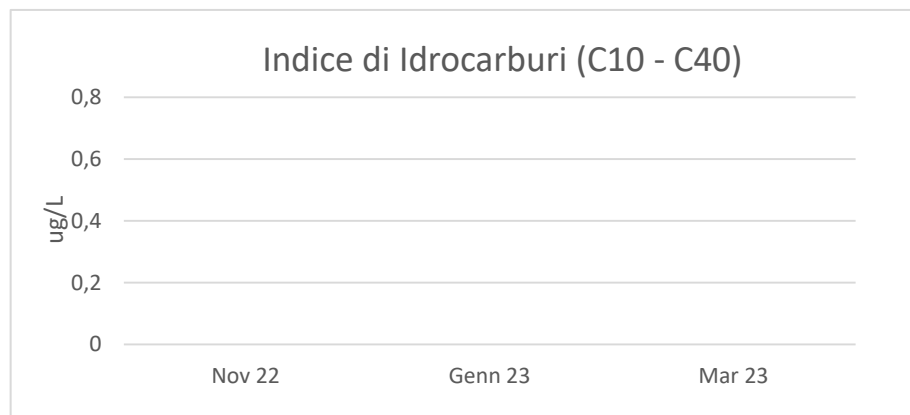
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



*Analisi di laboratorio: valori dei coliformi fecali e totali*

➤ Indice di idrocarburi e oli minerali

Per quanto riguarda i parametri Indice di idrocarburi (C10-C40) e Oli minerali, nei punti di monitoraggio indagati durante le campagne svolte nel periodo afferente al presente report, non sono stati registrati valori superiori ai limiti strumentali per quanto riguarda i campionamenti, come evidenziato nel grafico successivo.



*Analisi di laboratorio: valori dell'indice di idrocarburi (C10-C40)*

### 2.3.7 Confronto con le precedenti campagne di monitoraggio

Nel seguito si riportano le tabelle contenenti i risultati acquisiti durante le campagne di monitoraggio fin qui eseguite, compresa la campagna ante operam, quale a riferimento per confrontare le successive misurazioni effettuate durante la fase di esecuzione dei lavori.

I risultati delle campagne di monitoraggio sono stati riportati in maniera aggregata, al fine di verificare eventuali scostamenti tra i parametri indagati.

I dati tabellati vengono successivamente rappresentati anche graficamente, al fine di confrontare i risultati acquisiti nel semestre in esame con i livelli misurati nelle precedenti campagne.



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

**Misura del livello statico (soggiacenza da bocca pozzo)**

Misura del livello statico [m]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
IST_02	5	3,27	-	<0	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	9,2	8,85	9,42	-	9,3	-	9,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	4,3	3,97	5,05	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	4,5	4,04	5,11	-	5,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	3,2	3,12	-	<0	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	0,8	0,71	-	<0	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	2,7	2,45	-	-	3,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	6,3	6,07	6,47	-	6,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	7,3	7,18	5,77	-	1,4	4,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	0,4	0,99	-	<0	9,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	1,7	1,57	2,32	-	2,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	5,5	-	4,83	-	5,61	-	5,74	-	5,82	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	12,6	-	11,8	-	11,4	-	12,2	-	12,8	-	11,2
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	5,3	-	5,25	-	4,98	-	-	-	-	-	3,77
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	5,04	-	4,81	-	-	-	-	-	-	-	-



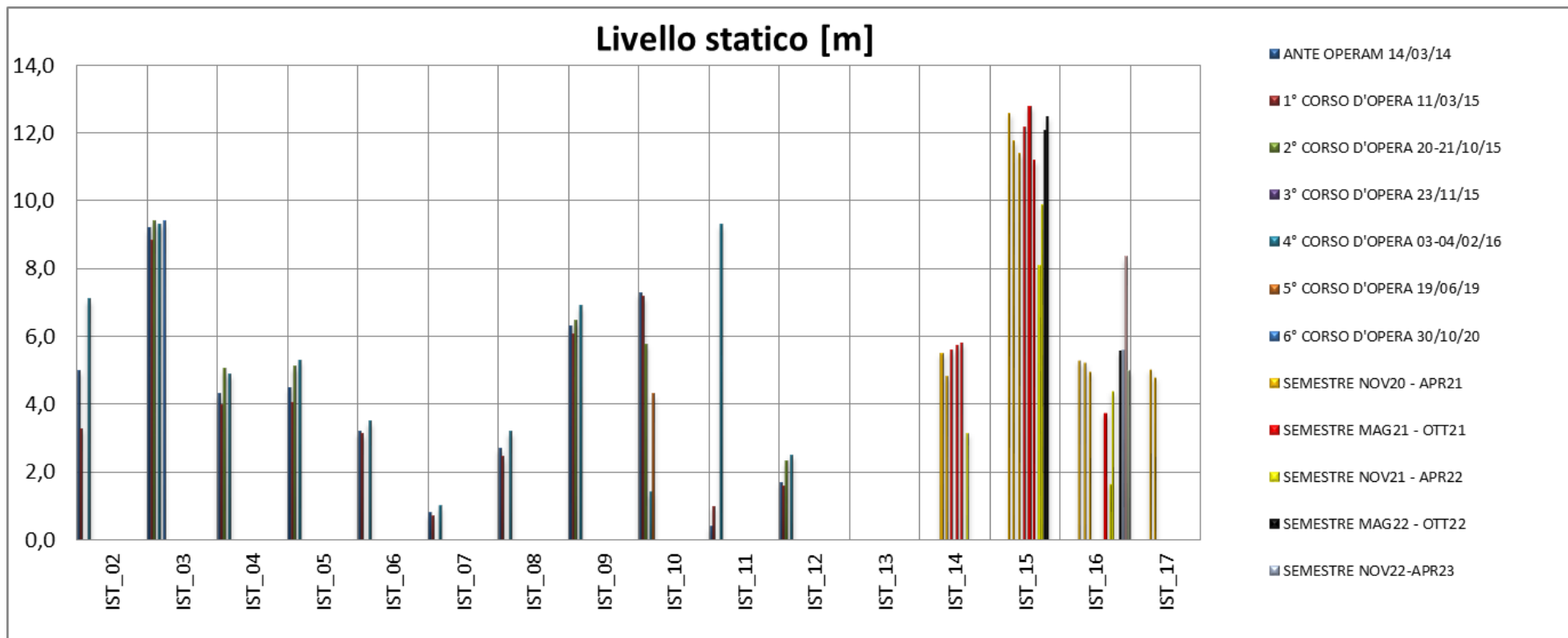
Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
72 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Misura del livello statico [m]									
Punti di monitoraggio	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	m	m	m	m	m	m	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	3,14	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	8,10	9,90	12,1	12,5	-	-	-	-
IST_16	-	1,65	4,40	-	-	5,57	5,59	8,36	5
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura del pH

pH																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH
IST 02	7,7	7,7	-	7,1	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 03	7,3	7	6,7	-	7,3	-	7,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 04	6,1	6,8	5,8	-	6,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 05	7,1	7,8	6,9	-	6,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 06	7,8	7,7	-	7,2	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 07	7	7,4	-	7	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 08	7,2	7,2	6,6	-	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 09	7,2	7,3	7	-	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 10	-	7,6	7,2	-	7,4	7,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 11	-	7,6	-	7,3	7,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 12	-	7,3	7	-	7,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 14	-	-	-	-	-	-	-	-	7,36	-	7,64	-	7,9	-	7,7	-	7,6	-
IST 15	-	-	-	-	-	-	-	7,32	-	7,34	-	7,48	-	7,4	-	7,5	-	7,5
IST 16	-	-	-	-	-	-	-	7,18	-	7,39	-	7,50	-	-	-	-	-	7,7
IST 17	-	-	-	-	-	-	-	7,09	-	7,15	-	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

pH									
Punti di monitoraggio	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	unità pH	m	m	m
IST 02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 14	7,5	-	-	-	-	-	-	-	-
IST 15	-	7,9	7,1	7,1	6,7	-	-	-	-
IST 16	-	8,0	7,5	-	-	7,0	5,2	7,5	7,3
IST 17	-	-	-	-	-	-	-	-	-

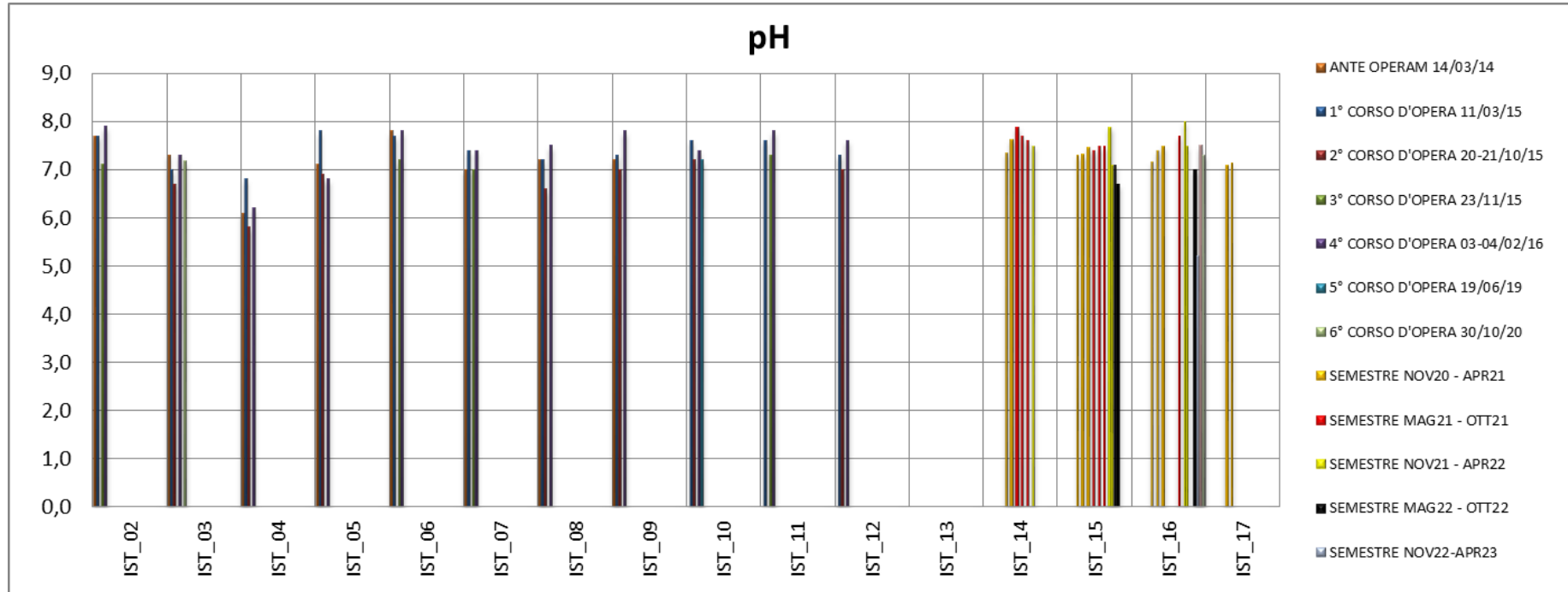


Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
76 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di conducibilità

Conducibilità [μS/cm]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm	μS/cm
IST_02	724	891	-	2190	1979	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	1514	2380	2510	-	2850	-	1060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	2810	2570	3480	-	3840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	932	789	1365	-	1314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	1333	1059	-	1672	1803	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	1602	2070	-	3010	3120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	1559	2500	1470	-	12840	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	985	1570	1348	-	1574	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	1923	2620	-	1615	2690	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	3980	-	10430	10770	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	2230	1872	-	1792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	706	-	596	-	655	-	623	-	650	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	1260	-	1350	-	1130	-	1050	-	1030	-	1250
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	19600	-	21600	-	19400	-	-	-	-	-	1090
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	3010	-	3250	-	-	-	-	-	-	-	-



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

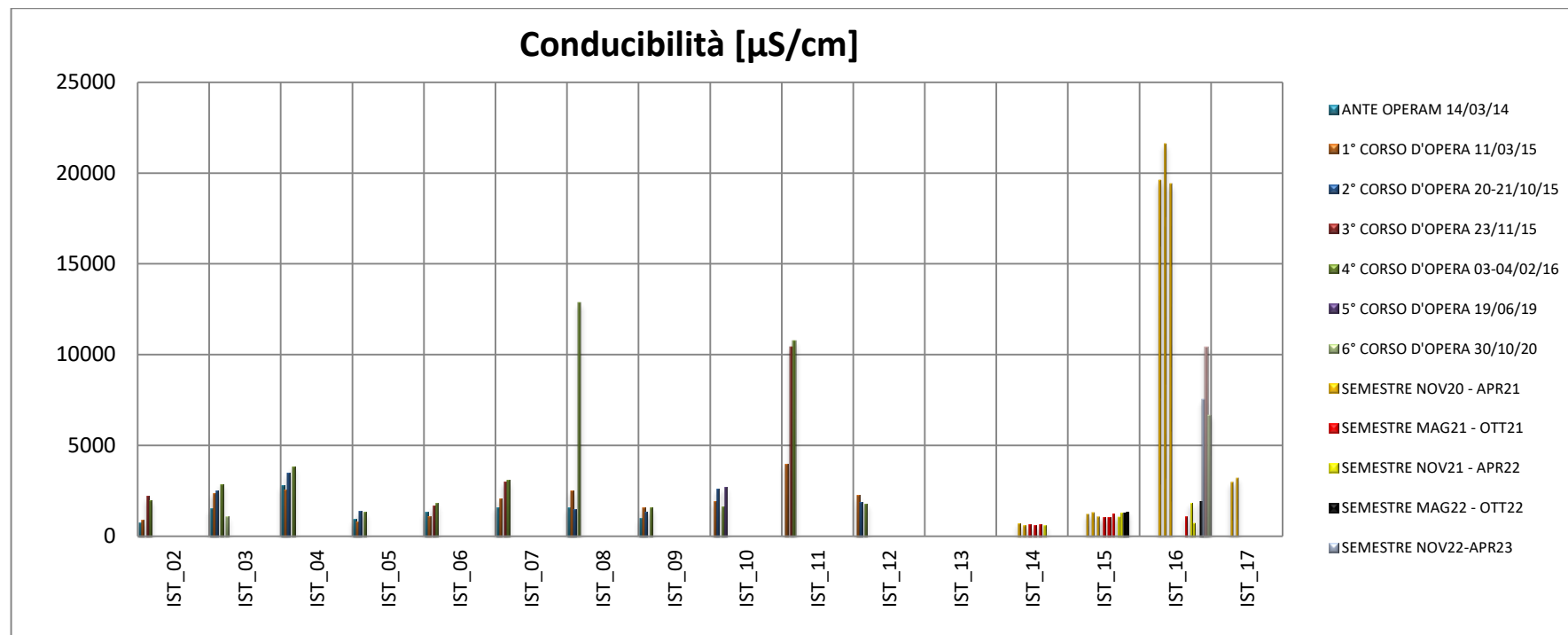
Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
78 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Conducibilità [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	$\mu\text{S}/\text{cm}$	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	595	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	1090	1310	1310	1340	-	-	-	-
IST_16	-	1830	759	-	-	1940	7530	10400	6670
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



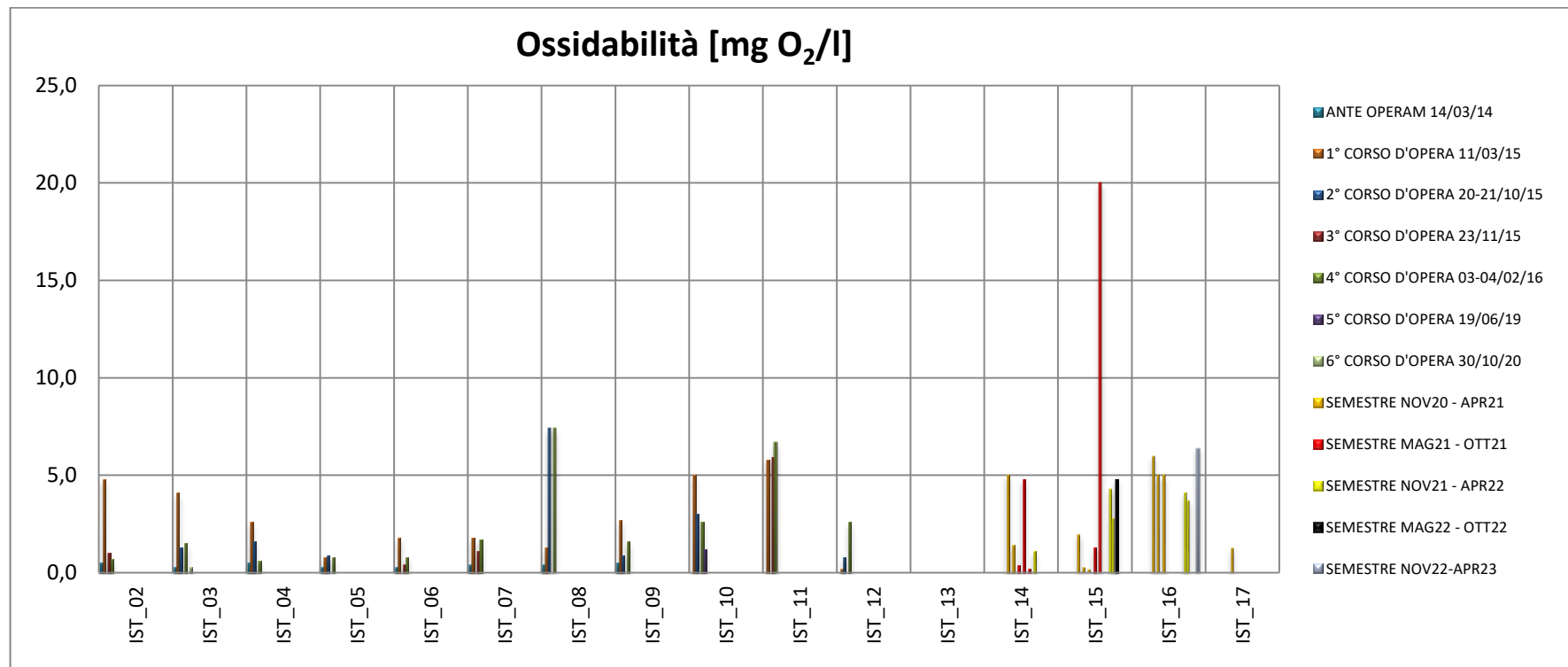


### Misura di ossidabilità

Ossidabilità [mg O2/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l
IST_02	0,5	4,8	-	1	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	0,3	4,1	1,3	-	1,5	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	0,5	2,6	1,6	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	0,3	0,8	0,9	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	0,3	1,8	-	0,4	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	0,4	1,8	-	1,1	1,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	0,4	1,3	7,4	-	7,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	0,5	2,7	0,9	-	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	5	3	-	2,6	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	5,8	-	5,9	6,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	0,2	0,8	-	2,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	1,4	-	0,4	-	4,8	-	0,2	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	2	-	0,3	-	0,2	-	1,3	-	20,0	-	<0,1
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	6	-	5	-	5	-	-	-	-	-	<0,1
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	<0,1	-	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Ossidabilità [mg O2/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	mg O2/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	4,3	2,8	4,8	<0,1	-	-	-	-
IST_16	-	4,1	3,7	-	-	<0,1	6,4	< 0.1	< 0.1
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di alcalinità al Metilarancio

Alcalinità (al Metilarancio) [meq/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l
IST_02	3,5	3,5	-	7,7	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	7,8	10,5	7,6	-	7,5	-	5,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	1	6,3	1	-	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	6,1	6,5	6,7	-	6,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	5,5	6	-	4,8	5,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	5,1	6	-	4,9	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	9	7,5	9,8	-	8,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	7	7,5	6,8	-	8,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	9	8	-	6,7	7,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	5	-	10,1	13,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	4,5	6	-	4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	6,1	-	6,7	-	5,0	-	8,4	-	4,6	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	12,2	-	7,2	-	9,2	-	6,4	-	6,0	-	5,1
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	10,1	-	10,3	-	11,1	-	-	-	-	-	5,9
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	7,7	-	6,6	-	-	-	-	-	-	-	-



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
84 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

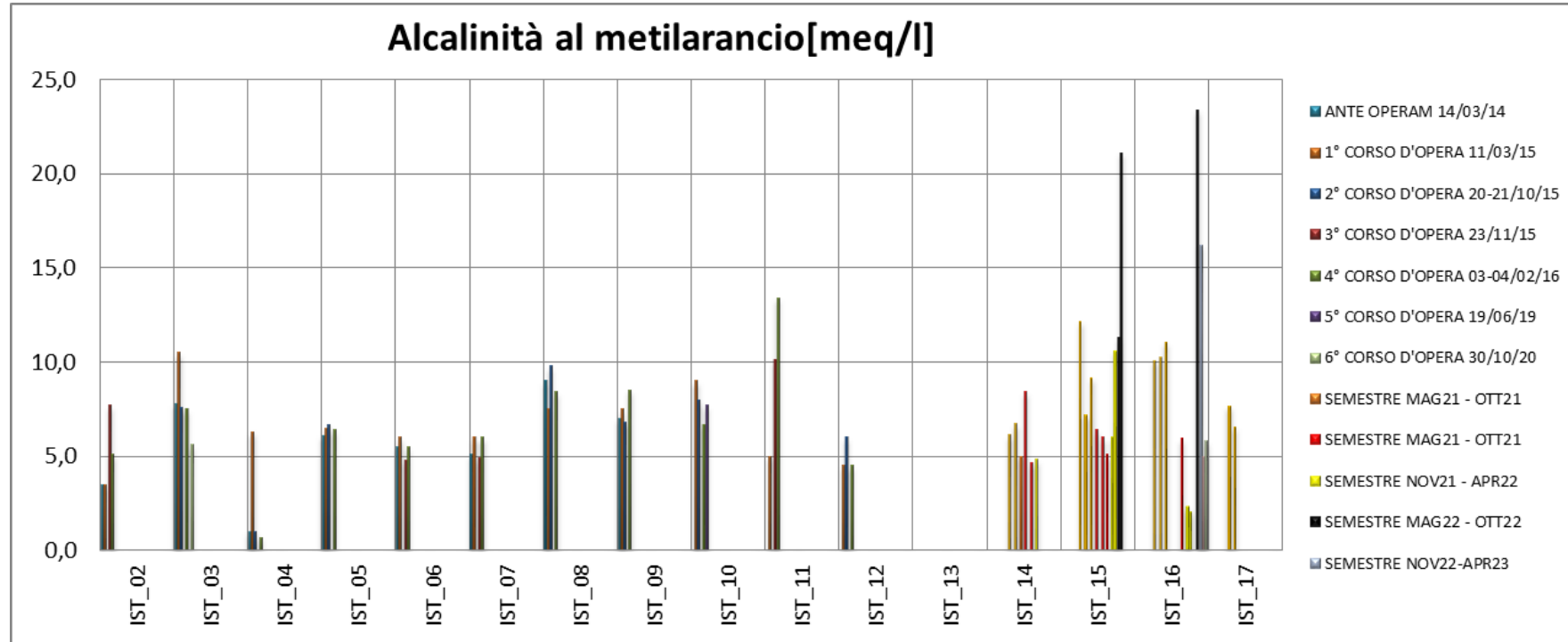
Alcalinità (al Metilarancio) [meq/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	4,8	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	6,0	10,6	11,3	21,1	-	-	-	-
IST_16	-	2,3	2,1	-	-	23,4	16,2	5	5,8
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
85 di 199



Misura di azoto nitrico

AZOTO NITRICO [mg/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
IST_02	3,1	0,5	-	9	7,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	4,3	0,6	14	-	28	-	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	2,9	0,5	1,88	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	2,8	0,5	2,46	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	7,7	0,5	-	14	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	4,6	2,9	-	16	1,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	9,3	30	7,55	-	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	5,7	35	3,1	-	<5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	0,5	43	-	49	<10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	58	-	12	5,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	37	36	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	<5	-	14	-	12,5	-	13,2	-	6,01	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	18,8	-	42,9	-	24,5	-	20,9	-	15,1	-	14,2
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-	-	-	-	-	<1,0
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	< 10	-	< 5	-	-	-	-	-	-	-	-



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

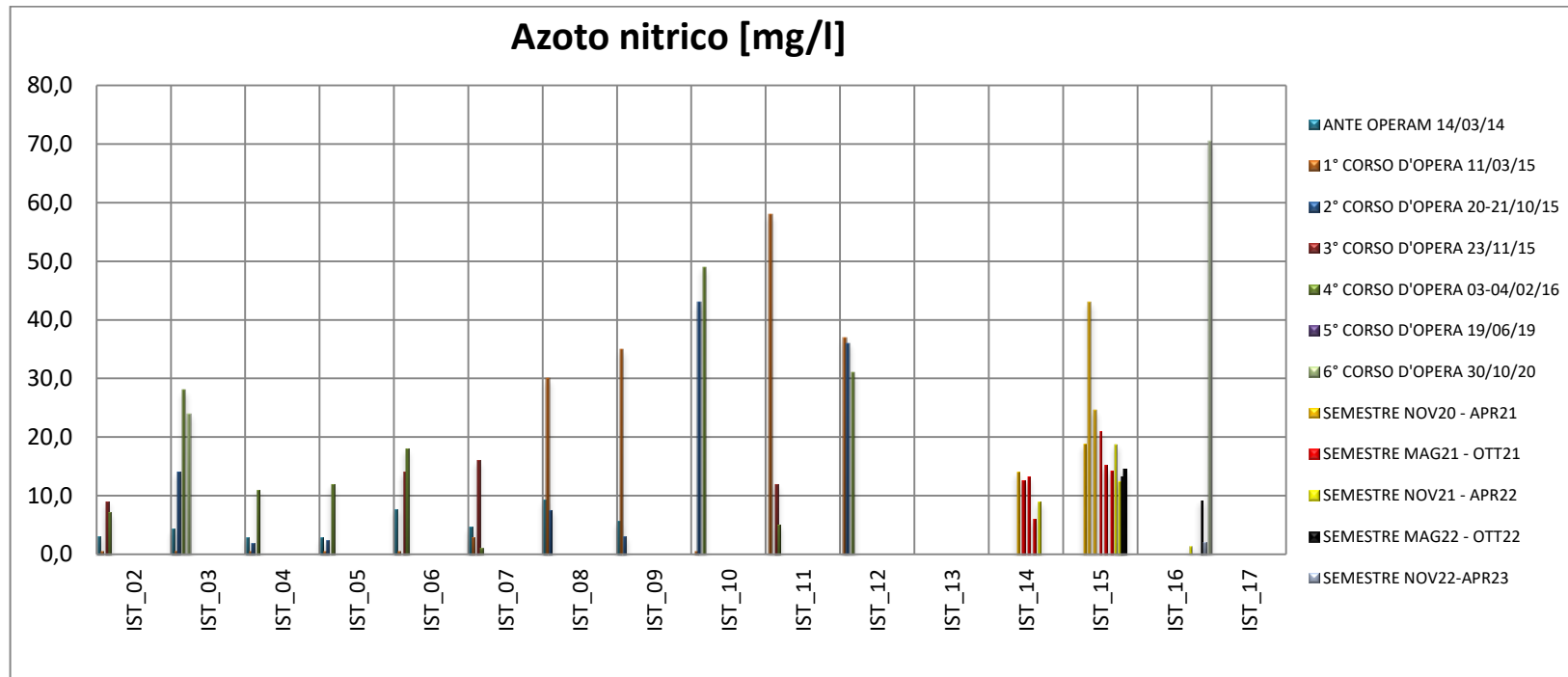
AZOTO NITRICO [mg/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	8,97	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	18,7	12,3	13,2	14,5	-	-	-	-
IST_16	-	1,46	<0,1	-	-	9,16	2,12	< 10.0	70,5
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
88 di 199



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura dei cloruri

CLORURI [mg/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
IST_02	85	81	-	170	131	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	250	180	270	-	232	-	59,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	400	390	610	-	494	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	104	32	110	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	327	62	-	220	209	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	516	370	-	620	532	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	648	470	170	-	4135	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	102	110	110	-	99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	340	750	-	161	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	280	-	2600	1533	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	40	46	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	21,4	-	27,8	-	30,5	-	33,0	-	8,35	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	59,4	-	76,8	-	70,7	-	86,5	-	62,3	-	27,5
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	5000	-	6560	-	5340	-	-	-	-	-	5060
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	136	-	186	-	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

CLORURI [mg/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	15,2	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	59,6	61,9	74,3	92,3	-	-	-	-
IST_16	-	54,7	42,4	-	-	45,8	2489	2994	600
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-

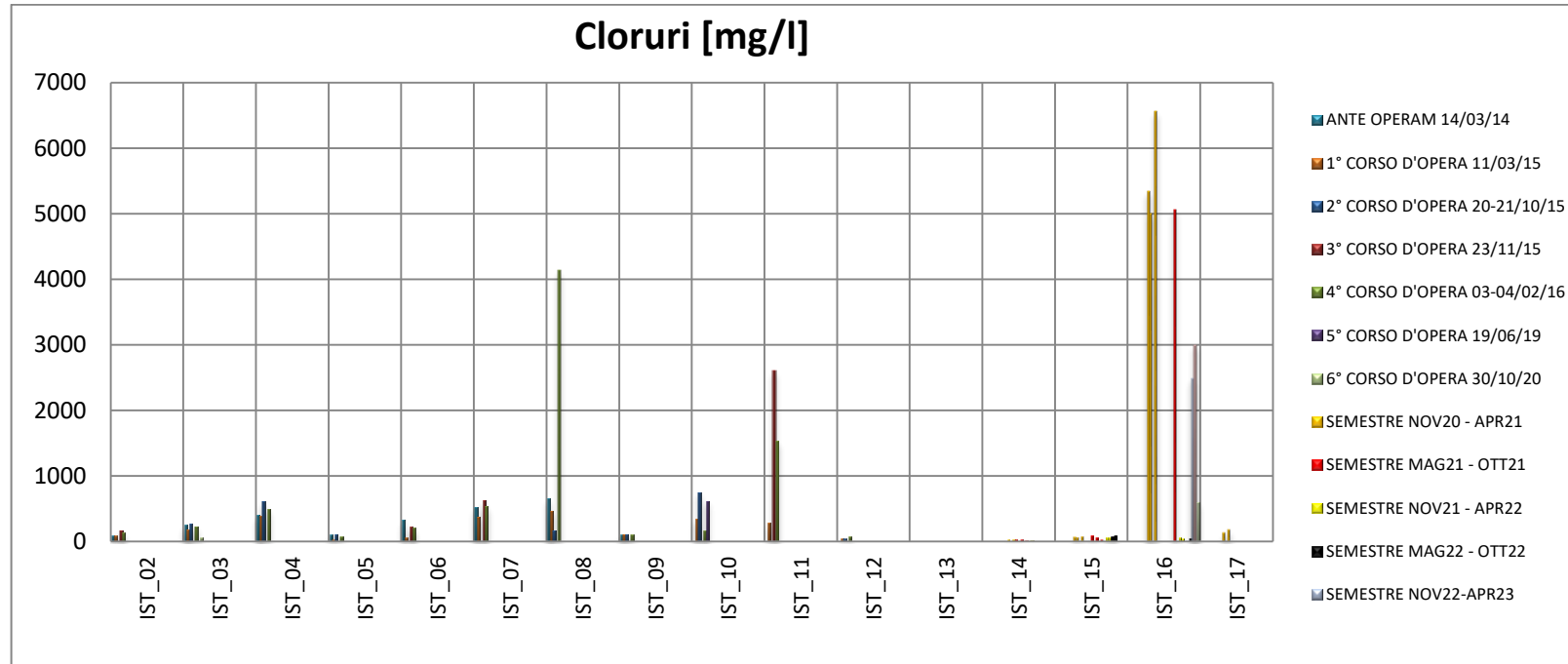


Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
91 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di durezza

DUREZZA [°F]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F	°F
IST_02	79,4	42,1	-	49,4	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	132	88,3	110	-	116	-	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	154	83,3	134,1	-	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	55,8	33,9	68,3	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	89	36	-	46,8	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	199	66,5	-	115,8	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	106	54,6	68	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	93,2	59	61,6	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	25,3	42,2	-	41	18,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	111	-	43,3	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	126,1	94	-	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	31,1	-	40,4	-	29,3	-	33,8	-	37,5	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	92,2	-	55,7	-	56,2	-	60,6	-	50,0	-	74,6
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	103	-	143	-	163	-	-	-	-	-	90,8
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	129	-	126	-	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

DUREZZA [°F]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	°F	°F	°F	°F	°F	°F	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	30,7	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	61,3	58,0	51,3	67,9	-	-	-	-
IST_16	-	16,4	22,2	-	-	87,6	79,3	97,6	93,6
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-

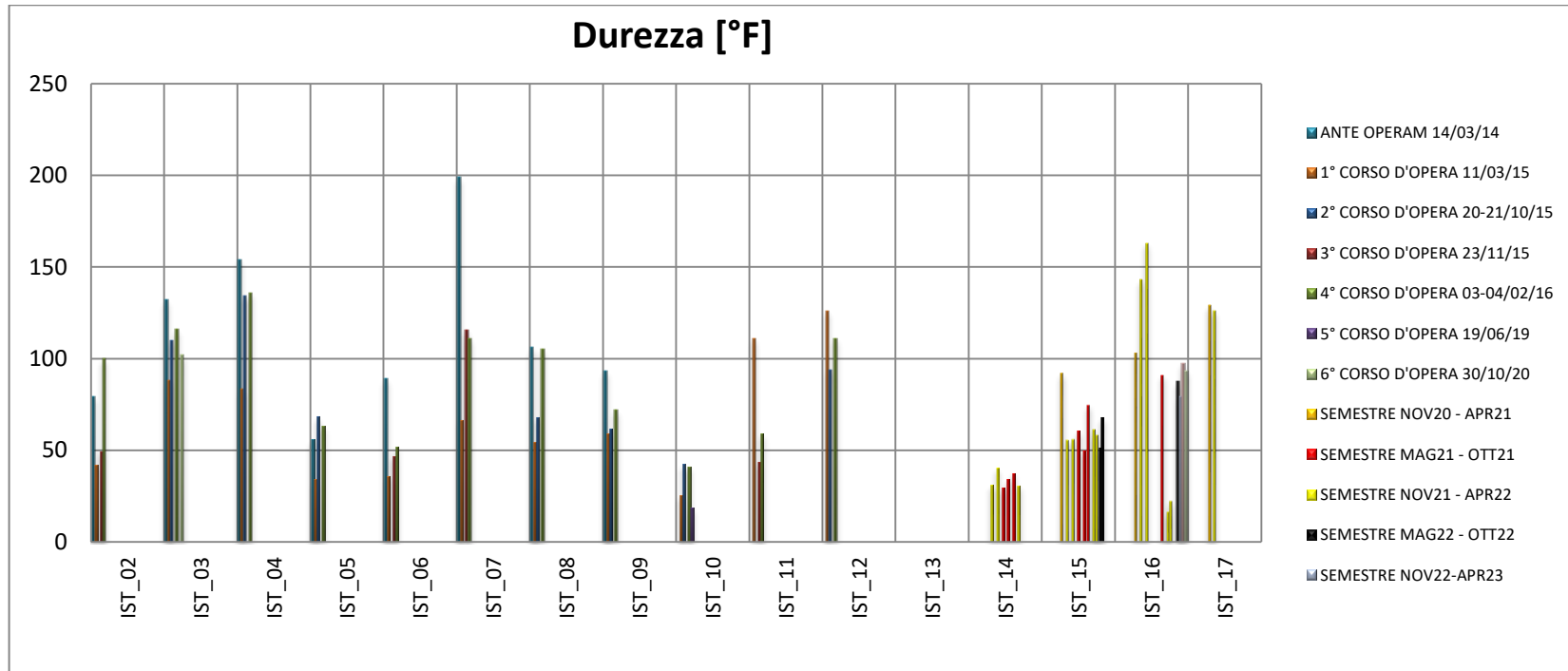


Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
94 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121





Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di coliformi fecali

COLIFORMI FECALI [UFC/100 ml]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml
IST_02	10	22	-	0	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	0	120	200	-	9	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	0	2	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	0	60	22	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	0	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	0	4	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	0	4	500	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	0	11	200	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	0	0	-	0	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	260	-	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	4	10	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	23	-	<1	-	<1	-	2	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	10	-	<1	-	6	-	<1	-	<1
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	<1	-	<1	-	<1	-	-	-	-	-	10
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	100	-	<1	-	-	-	-	-	-	-	-



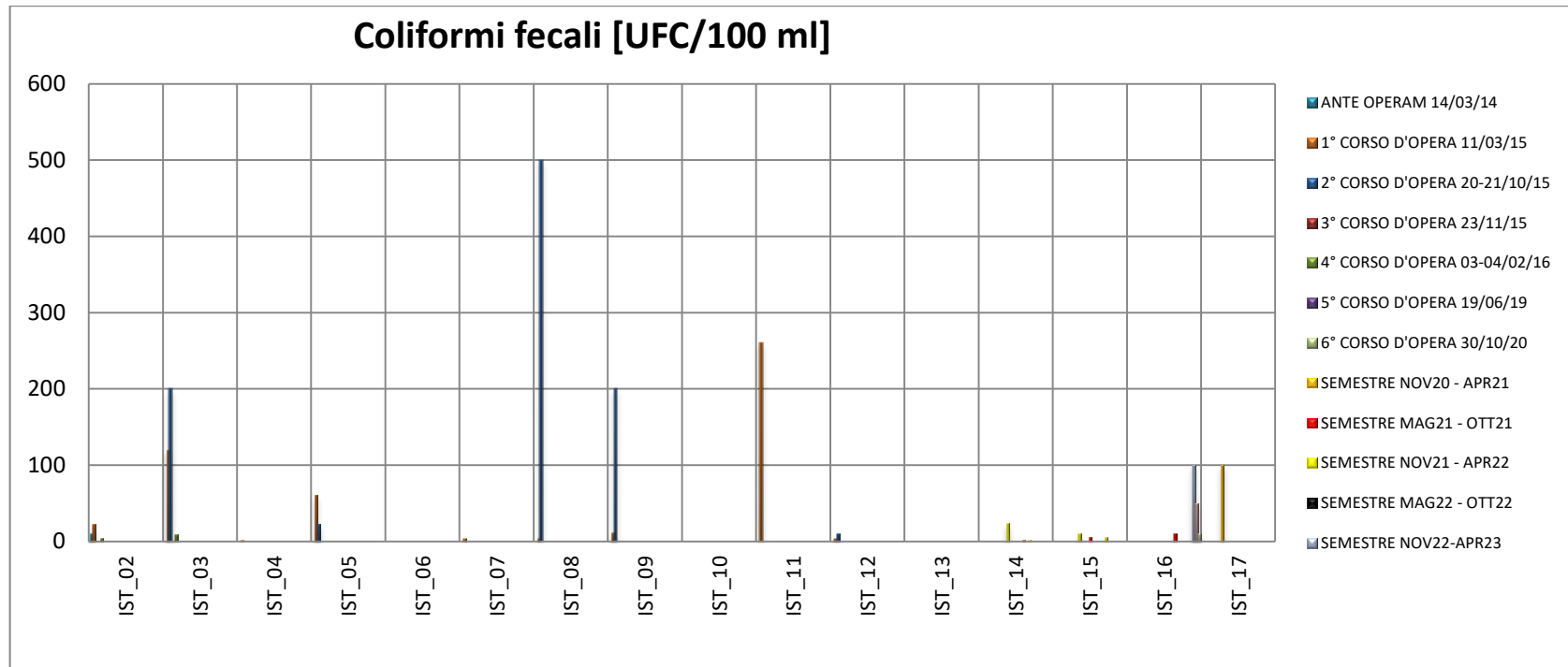
Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
96 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

COLIFORMI FECALI [UFC/100 ml]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	2	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	6	<1	<1	<1	-	-	-	-
IST_16	-	<1	<1	-	-	<1	100	50	10
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di coliformi totali

COLIFORMI TOTALI [UFC/100 ml]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml
IST_02	148	41	-	110	70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	320	530	7600	-	5000	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	200	19	2000	-	440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	380	170	5800	-	90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	70	2	-	30	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	180	7	-	150	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	190	13	2600	-	8800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	350	46	15000	-	12000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	2	120	-	60	3000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	780	-	80	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	70	2000	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	50	-	< 1	-	< 1	-	2	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	30	-	60	-	< 1	-	30	-	< 1	-	< 1
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	5	-	< 1	-	< 1	-	-	-	-	-	10
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	500	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-



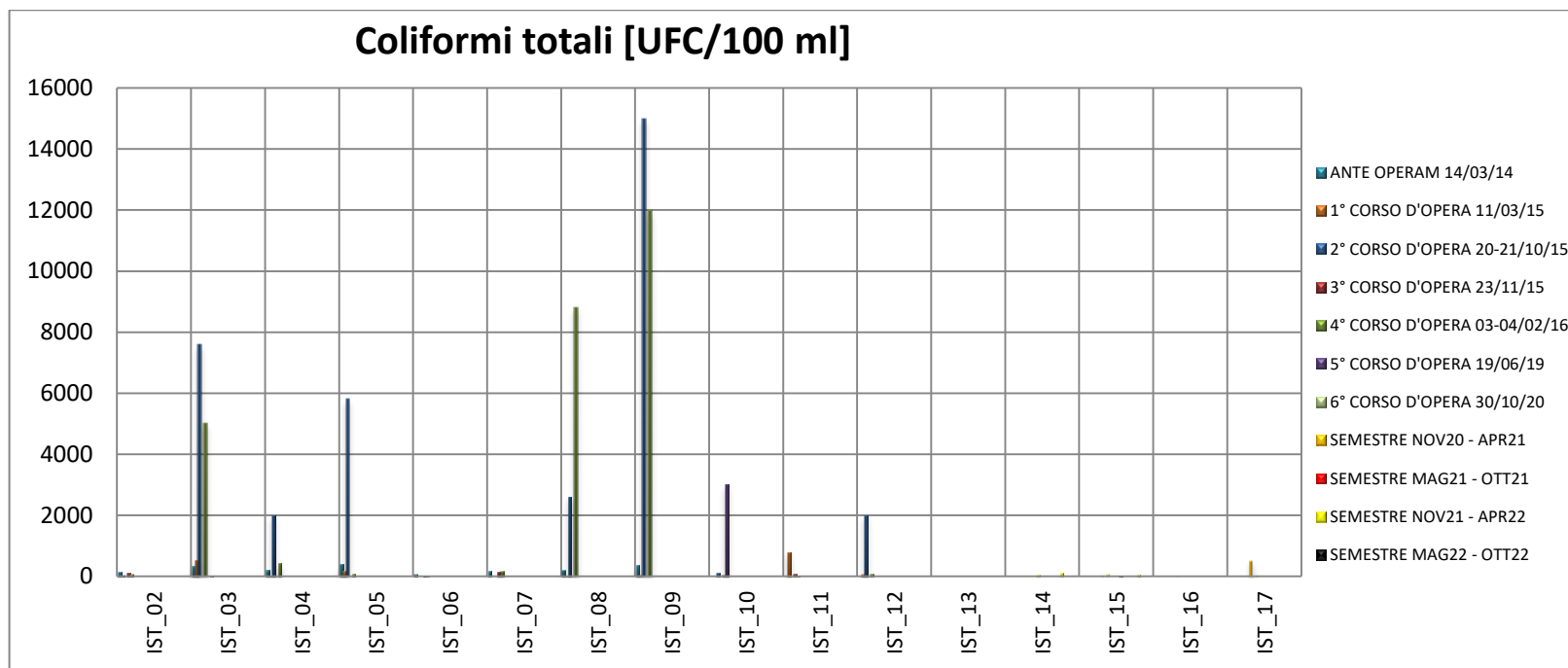
Natura S.r.l.  
Via G. Rossini n.16  
80026 Casoria (NA)

Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
99 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

COLIFORMI TOTALI [UFC/100 ml]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	100	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	60	< 1	< 1	< 1	-	-	-	-
IST_16	-	< 1	< 1	-	-	< 1	200	48	20
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

### Misura di idrocarburi (C10-C40)

INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40) [µg/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
IST_02	50	50	-	83	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	50	50	<50	-	<50	-	<35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	50	50	-	<50	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	54	50	-	100	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	50	<50	-	<50	<35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	55	-	<50	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	150	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	< 35	-	201	-	74	-	38,2	-	<40	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	< 35	-	46	-	73,8	-	86,6	-	33	-	63,2
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	< 35	-	64,2	-	75,4	-	-	-	-	-	335
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	< 35	-	31,2	-	-	-	-	-	-	-	-



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

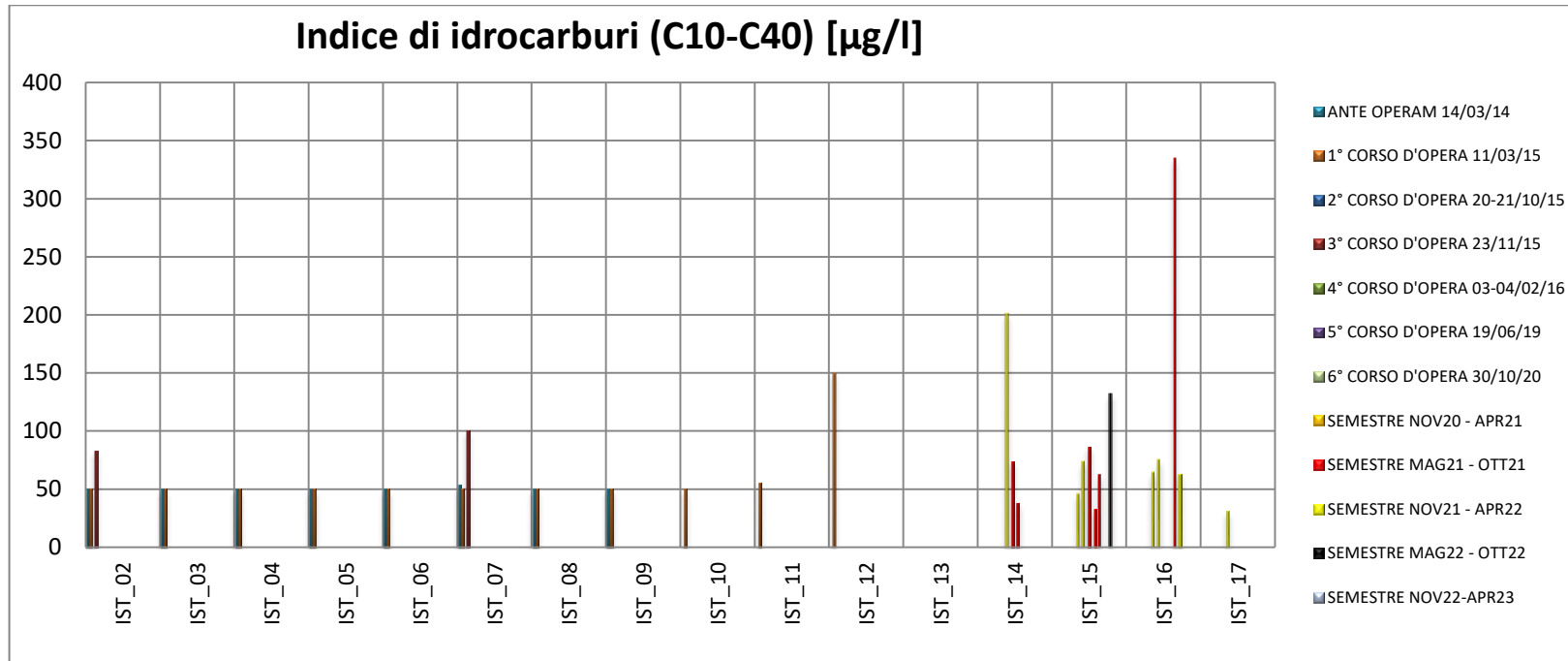
Relazione monitoraggio Corso d'Opera  
semestre nov22/apr23

Pagina  
102 di 199

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40) [µg/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	<40	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	<40	<40	132	<40	-	-	-	-
IST_16	-	62,9	<40	-	-	<40	< 40.0	< 40.0	< 40.0
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



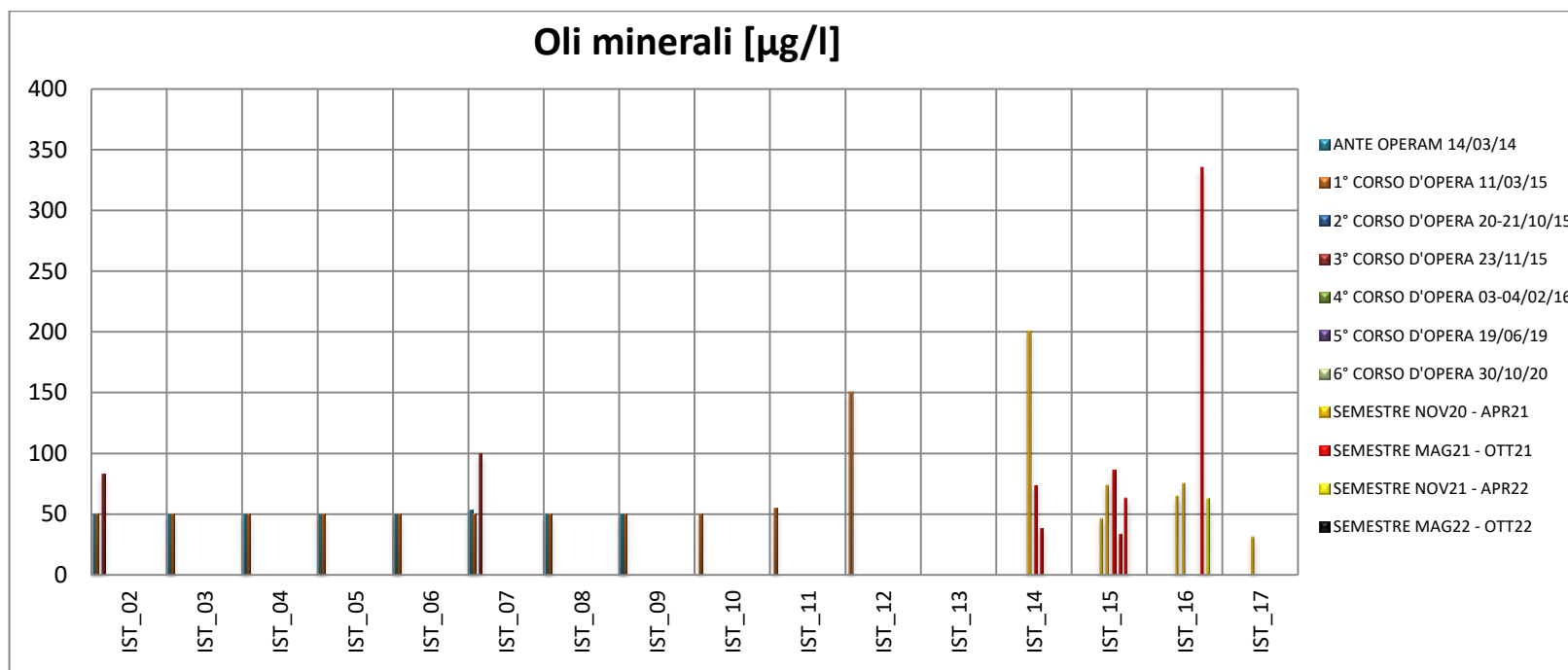


### Misura degli oli minerali

OLI MINERALI [µg/l]																		
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM	1° CORSO D'OPERA	2° CORSO D'OPERA	3° CORSO D'OPERA	4° CORSO D'OPERA	5° CORSO D'OPERA	6° CORSO D'OPERA	SEMESTRE NOV20 - APR21					SEMESTRE MAG21 - OTT21					
	14/03/14	11/03/15	20-21/10/15	23/11/15	03-04/02/16	19/06/19	30/10/20	30/12/20	29/01/20	26/02/21	31/03/21	29/04/21	25/05/21	24/06/21	23/07/21	30/08/21	30/09/21	19/10/21
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
IST_02	50	50	-	83	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	50	50	<50	-	<50	-	<35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	50	50	-	<50	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	54	50	-	100	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	50	50	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	50	<50	-	<50	<100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	55	-	<50	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	150	<50	-	<50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	-	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	201	-	74	-	38,2	-	<40	-
IST_15	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	46	-	73,8	-	86,6	-	33	-	63,2
IST_16	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	64,2	-	75,4	-	-	-	-	-	335
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	< 0,1	-	31,2	-	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

OLI MINERALI [µg/l]									
	SEMESTRE NOV21 - APR22			SEMESTRE MAG22 - OTT22			SEMESTRE NOV22-APR23		
	13/12/21	27/01/22	08/04/22	26/07/22	28/09/22	28/09/22	23/11/22	19/01/23	30/03/23
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	m	m	m
IST_02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_09	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_14	<40	-	-	-	-	-	-	-	-
IST_15	-	<40	<40	<40	<40	-	-	-	-
IST_16	-	62,9	<40	-	-	<40	< 40.0	< 40.0	< 40.0
IST_17	-	-	-	-	-	-	-	-	-



### **2.3.8 Sintesi dei risultati e confronti con le campagne precedenti**

Sulla scorta dei risultati ottenuti durante le campagne di monitoraggio delle acque sotterranee del semestre oggetto del presente studio, eseguite in concomitanza con le lavorazioni, sono stati effettuati i confronti dei parametri rilevati con i corrispondenti valori ottenuti durante le precedenti campagne in CO e in ante operam. I risultati numerici sono tabellati nel paragrafo precedente.

### **2.3.9 Sintesi dei risultati**

#### **PIEZOMETRO IST\_16**

Per quanto riguarda i piezometri campionati nel semestre in esame, non esistono dati in ante operam con cui poter confrontare i dati rilevati. Inoltre tali piezometri, individuati nella perizia di variante n. 2, sono stati campionati per la prima volta a partire da dicembre 2020.

Tutti i parametri misurati rientrano nel range di variabilità che è stato osservato nel corso delle precedenti campagne di monitoraggio eseguite in corrispondenza degli altri piezometri di PMA.

In alcune campagne precedenti è stata verificata la presenza di idrocarburi (C10-C40) e oli minerali relativamente nei piezometri campionati IST\_15 e IST\_16. Nel semestre in corso soltanto il piezometro IST\_15 campionato a luglio 2022 ha mostrato un valore superiore al limite strumentale, pari a 132 µg/l.

Si sottolinea che i valori restituiti dalle analisi sono inferiori al limite normativo per le acque sotterranee (350 µg/l).

### **2.3.10 Conclusioni**

Il presente documento illustra i risultati relativi alle attività di monitoraggio ambientale in Corso d’Opera (MCO) per la componente “Ambiente Idrico Sotterraneo”, sull’intervento inerente i lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della

rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121.

Le attività di monitoraggio sulle acque sotterranee sono state eseguite durante il periodo **novembre 2022 – aprile 2023**: le indagini hanno riguardato il monitoraggio del piezometro IST\_16, campionati durante i mesi di novembre 2022, gennaio 2023 e marzo 2023 per la determinazione dei parametri previsti dal PMA.

I risultati delle indagini svolte, con grafici e tabelle riportanti i valori delle concentrazioni rilevate durante le varie campagne di monitoraggio, sono riportati nei precedenti paragrafi.

Sulla scorta dei dati analitici monitorati, risulta che i parametri indagati rientrano tutti all'interno della soglia normativa.

Nella maggior parte dei casi, eventuali variazioni registrate rientrano nel normale campo di variabilità del singolo parametro investigato.

Alla luce di quanto esposto, non si evidenziano interazioni tra i corpi idrici indagati e le lavorazioni in corso.

Le schede di campo ed i certificati di laboratorio sono allegati alla presente relazione.

## **2.4 Ambiente idrico superficiale**

### **2.4.1 Premessa**

Il monitoraggio della componente “ambiente idrico superficiale” ha come obiettivo principale quello di individuare le eventuali variazioni che la realizzazione del nuovo tronco stradale Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”, potrebbe apportare alle caratteristiche delle acque superficiali presenti sul territorio interessato dall’opera.

Il presente paragrafo illustra le attività di monitoraggio eseguito sulla componente “acque superficiali” svolte durante il periodo **novembre 2022 – aprile 2023**.

Per tutte le sezioni di rilievo monitorate sono state condotte attività di controllo mediante indagini chimico-fisiche e batteriologiche eseguite in laboratorio e, in minima parte, direttamente in situ.

### **2.4.2 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".


- ✓ D.Lgs. 152/2006 “Norme in materia ambientale”, Parte Terza e ss.mm.ii., Allegati 1 e 2;
- ✓ D.M. 260/2010 “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale”.

**Standard per gli accertamenti:**

- ✓ UNI EN 25667-1 Guida alla definizione di programmi di campionamento;
- ✓ UNI EN 25667-7 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”.

**2.4.3 Attività svolte**

Le attività di monitoraggio eseguite durante la fase di cantiere sono state svolte nell'ambito del PMA di progetto esecutivo approvato. Successivamente, a seguito della sopraggiunta Determina Direttoriale del MATTM, prot.DVA-2015-0002626 del 30/01/2015, relativa alla procedura di Verifica di Attuazione, ex art.185 commi 6) e 7) del D. Lgs 163/2006 e s.m.i. e delle prescrizioni ivi riportate, è stata riformulata una nuova versione del Piano di Monitoraggio Ambientale della componente “ambiente idrico superficiale”, che sostituisce il precedente monitoraggio. Il monitoraggio integrativo delle acque superficiali nasce, appunto, dalla necessità di rispondere in maniera esaustiva e puntuale alle prescrizioni

	<p>Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)</p>	<p>Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov22/apr23</p>	<p>Pagina 111 di 199</p>
---	---	--	------------------------------



contenute nella determina su citata, al cui punto 2a viene richiesto di "approfondire attraverso indagini la componente acque superficiali ai sensi della normativa DM 260/2010 che regola i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali".

Il nuovo PMA delle acque superficiali, prevede l'incremento del numero delle aree da monitorare e del numero dei parametri analitici da indagare, estendendo la ricerca di quest'ultimi a tutte le tre fasi del monitoraggio (AO, CO e PO).

Sui ricettori individuati nel PMA sono state condotte analisi di tipo chimico-fisico, chimico-batterologico ed ecotossicologico al fine di verificare eventuali sovrapposizioni tra i lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi dal km 14,4 al km 48,0 e i corpi idrici interferenti.


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

- analisi di laboratorio: determinazione dei parametri chimico-fisici, microbiologici ed ecotossicologici nelle acque superficiali;
- analisi in situ di alcuni parametri chimico-fisici e idrologici;
- monitoraggio dell'habitat acquatico mediante l'analisi dell'indice biotico esteso (IBE).

#### **2.4.4 Stazioni indagate**

Nella tabella seguente sono indicate tutte le sezioni di monitoraggio indagate, con l'indicazione del periodo di esecuzione delle indagini.

La scelta delle stazioni di campionamento è stata operata, come previsto nel PMA, ubicandole a monte e a valle del flusso idrologico rispetto l'opera in progetto. Il dettaglio delle stazioni di misura è rappresentato nella seguente tabella.

	<p>Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)</p>	<p>Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov22/apr23</p>	<p>Pagina 112 di 199</p>
---	---	--	------------------------------

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento											
		Camp. AO Var.	Camp. 1 CO Var.	Camp. 2 CO Var.	Camp. 3 CO Var.	Camp. 4 CO Var.	Camp. 5 CO Var.	Camp. 6 CO Var.	Camp. 7 CO Var.	Camp. 8 CO Var.	Camp. 9 CO Var.	Camp. 10 CO Var.	Camp. 11 CO Var.
ISU_03	Fiume Buffa	08/06/2016	27/07/2016	30/11/2016	13/02/2017	29/06/2017	23/10/2019	-	-	-	-	-	30/10/2020
ISU_04	Fiume Buffa	-	27/07/2016	02/12/2016	13/02/2017	29/06/2017	23/10/2019	-	-	-	-	-	30/10/2020
ISU_05	Fiume Frattina	08/06/2016	27/07/2016 (secco)	02/12/2016	13/02/2017	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_06	Fiume Frattina	-	27/07/2016 (secco)	02/12/2016	13/02/2017	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_07	Fiume San Leonardo	08/06/2016	27/07/2016 (secco)	02/12/2016	13/02/2017	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_08	Fiume San Leonardo	-	27/07/2016 (secco)	02/12/2016	13/02/2017	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_09	Fosso Cannizzaro	08/06/2016	27/07/2016 (secco)	30/11/2016	13/02/2017	29/06/2017 (secco)	-	19/12/2019	-	-	-	-	-
ISU_10	Fosso Cannizzaro	-	27/07/2016 (secco)	30/11/2016	13/02/2017	29/06/2017 (secco)	-	19/12/2019	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento											
		Camp. AO Var.	Camp. 1 CO Var.	Camp. 2 CO Var.	Camp. 3 CO Var.	Camp. 4 CO Var.	Camp. 5 CO Var.	Camp. 6 CO Var.	Camp. 7 CO Var.	Camp. 8 CO Var.	Camp. 9 CO Var.	Camp. 10 CO Var.	Camp. 11 CO Var.
ISU_11	Fiume Buffa	08/06/2016	27/07/2016	30/11/2016	13/02/2017	28/06/2017 (secco)	-	-	-	-	-	-	-
ISU_12	Fiume Buffa	-	27/07/2016	30/11/2016	13/02/2017	28/06/2017 (secco)	-	-	-	-	-	-	-
ISU_13	Vallone Orlando	08/06/2016 (secco)	27/07/2016 (secco)	01/12/2016	14/02/2017	28/06/2017	23/10/2019 (secco)	19/12/2019	-	-	17/07/2020 (secco)	-	-
ISU_14	Vallone Orlando	-	27/07/2016 (secco)	01/12/2016	14/02/2017	28/06/2017	23/10/2019 (secco)	19/12/2019	-	-	17/07/2020 (secco)	-	-
ISU_15	Fiume San Leonardo	08/06/2016	27/07/2016	30/11/2016	14/02/2017 (secco)	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_16	Fiume San Leonardo	-	27/07/2016	30/11/2016	14/02/2017 (secco)	28/06/2017	-	-	-	-	-	-	-
ISU_17	Vallone Caccatassico	08/06/2016 (secco)	27/07/2016 (secco)	30/11/2016	14/02/2017	28/06/2017 (secco)	-	19/12/2019	12/05/2020 (secco)	17/06/2020 (secco)	17/07/2020 (secco)	29/09/2020 (secco)	30/10/2020 (secco)
ISU_18	Vallone Caccatassico	-	27/07/2016 (secco)	30/11/2016	14/02/2017	28/06/2017 (secco)	-	19/12/2019	12/05/2020 (secco)	17/06/2020 (secco)	17/07/2020 (secco)	29/09/2020 (secco)	30/10/2020 (secco)

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento												
		Camp. AO Var.	Camp. 1 CO Var.	Camp. 2 CO Var.	Camp. 3 CO Var.	Camp. 4 CO Var.	Camp. 5 CO Var.	Camp. 6 CO Var.	Camp. 7 CO Var.	Camp. 8 CO Var.	Camp. 9 CO Var.	Camp. 10 CO Var.	Camp. 11 CO Var.	
ISU_19	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	12/05/2020	-	-	-	-
ISU_20	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	12/05/2020	-	-	-	-
ISU_21	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/06/2020	-	-	-
ISU_22	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/06/2020	-	-	-
ISU_23	Affluente Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	23/10/2019 (secco)	-	-	-	-	-	30/10/2020 (secco)
ISU_24	Affluente Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	23/10/2019 (secco)	-	-	-	-	-	30/10/2020 (secco)
ISU_25	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/06/2020	-	29/09/2020	-
ISU_26	Fiume Mulinazzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17/06/2020	-	29/09/2020	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento								
		Camp. 12 CO Var.	Camp. 13 CO Var.	Camp. 14 CO Var.	Camp. 15 CO Var.	Camp. 16 CO Var.	Camp. 17 CO Var.	Semestre Nov. 2021 - Apr 2022	Semestre Mag. 2022 - Ott. 2022	Semestre Nov. 2022 - Apr. 2023
ISU_05	Vallone Frattina	30/11/2020 (secco)	23/12/2020	-	-	-	-	-	-	-
ISU_06	Vallone Frattina	30/11/2020 (secco)	23/12/2020	-	-	-	-	-	-	-
ISU_07	Fiume San Leonardo	-	-	-	-	-	-	-	28/09/2022 (secco)	-
ISU_08	Fiume San Leonardo	-	-	-	-	-	-	-	28/09/2022 (secco)	-
ISU_09	Fosso Cannizzaro	-	-	-	-	31/03/2021	-	-	-	-
ISU_10	Fosso Cannizzaro	-	-	-	-	31/03/2021	-	-	-	-
ISU_13	Vallone Orlando	30/11/2020 (secco)	23/12/2020 (secco)	-	-	-	-	-	-	-
ISU_14	Vallone Orlando	30/11/2020 (secco)	23/12/2020 (secco)	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento								
		Camp. 12 CO Var.	Camp. 13 CO Var.	Camp. 14 CO Var.	Camp. 15 CO Var.	Camp. 16 CO Var.	Camp. 17 CO Var.	Semestre Nov. 2021 – Apr 2022	Semestre Mag. 2022 – Ott. 2022	Semestre Nov. 2022 – Apr. 2023
ISU_15	Fiume San Leonardo	30/11/2020	-	-	-	-	-	-	-	-
ISU_16	Fiume San Leonardo	30/11/2020	-	-	-	-	-	-	-	-
ISU_17	Vallone Caccatassico	-	23/12/2020 (secco)	29/01/2021 (secco)	26/02/2021 (secco)	31/03/2021 (secco)	29/04/2021 (secco)	13/12/2021	25/10/2022 (secco)	23/11/2022 (secco) 19/12/2022 (secco) 17/01/2023 (secco) 23/02/2023 (secco)
ISU_18	Vallone Caccatassico	-	23/12/2020 (secco)	29/01/2021 (secco)	26/02/2021 (secco)	31/03/2021 (secco)	29/04/2021 (secco)	13/12/2021	25/10/2022 (secco)	23/11/2022 (secco) 19/12/2022 (secco) 17/01/2023 (secco) 23/02/2023 (secco)
ISU_23	Affluente Fiume Mulinazzo	30/11/2020 (secco)	-	29/01/2021	-	-	-	24/02/2022	25/05/2022 (secco)	-
ISU_24	Affluente Fiume Mulinazzo	30/11/2020 (secco)	-	29/01/2021	-	-	-	24/02/2022	25/05/2022 (secco)	-
ISU_25	Fiume Mulinazzo	-	23/12/2020	-	-	-	-	-	-	-
ISU_26	Fiume Mulinazzo	-	23/12/2020	-	-	-	-	-	-	-

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

Punto di monitoraggio	Corso d'acqua	Data di campionamento									
		Camp. 12 CO Var.	Camp. 13 CO Var.	Camp. 14 CO Var.	Camp. 15 CO Var.	Camp. 16 CO Var.	Camp. 17 CO Var.	Semestre Nov. 2021 - Apr. 2022	Semestre Mag. 2022 - Ott. 2022	Semestre Nov. 2022 - Apr. 2023	
ISU_27	Vallone Frattina - Nuova sistemazione fluviale SI09A (km 12+950)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17/01/2023
ISU_28	Vallone Frattina - Nuova sistemazione fluviale SI09A (km 12+950)	.	.	.	.	.	.	.	.	.	17/01/2023

Stazioni di monitoraggio e campagne di misura

#### 2.4.5 Chimismo delle acque

Come precedentemente esposto, i parametri oggetto del presente monitoraggio hanno subito un incremento nel numero a seguito dell'approvazione della perizia di variante del PMA.

Precedentemente alla perizia, il PMA del PEA prevedeva come determinazioni analitiche i seguenti parametri:

Parametro	Unità di misura
Conduttività elettrica	µS/cm
Ossidabilità	mg O2/l
Indice di idrocarburi (c10-c40)	µg/l
Oli minerali	µg/L
Indice IBE	Giudizio di qualità

Successivamente all'approvazione della perizia di variante e in ottemperanza alle richieste del MATTM, gli indicatori analitici monitorati sono stati incrementati. Si riporta nella tabella seguente l'elenco dei nuovi analiti.

PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI
N°	Parametro	Unità di misura	
1	Temp. aria	°C	Parametri in situ
2	Temp. acqua	°C	
3	Ossigeno disciolto	mg/l	
4	Conducibilità	µS/cm	
5	Ph	-	
6	Potenziale Redox	mV	
7	Ammoniaca	N mg/l	Parametri di laboratorio
8	Nitrati	N mg/l	
9	Nitriti	N mg/l	
10	Fosforo totale	P mg/l	
11	BOD5	O <sub>2</sub> mg/l	
12	COD	O <sub>2</sub> mg/l	
13	Durezza	mg/l CaCO <sub>3</sub>	
14	Ossidabilità al permanganato	mg/l di O <sub>2</sub>	
15	Alcalinità	m <sub>eq</sub> /l	
16	Solidi sospesi totali	mg/l	
17	Torbidità	NTU	
18	Tensioattivi anionici e non ionici	mg/l	
19	Cloruri	mg/l	
20	Solfati	mg/l	
21	Cloro residuo totale	mg/l come HOCL	
22	Nichel	µg/l	Metalli
23	Cromo	µg/l	
24	Cromo VI	µg/l	
25	Rame	µg/l	
26	Zinco	µg/l	
27	Piombo	µg/l	
28	Cadmio	µg/l	
29	Ferro	µg/l	
30	Vanadio	µg/l	
31	Berillio	µg/l	



PARAMETRI			TIPOLOGIA PARAMETRI	
N°	Parametro	Unità di misura		
32	Antimonio	µg/l		
33	Arsenico	µg/l		
34	Mercurio	µg/l		
35	Selenio	µg/l		
36	Idrocarburi totali	mg/l		
37	Oli minerali	mg/l	Composti organici mirati	
38	Fenoli	mg/l		
39	Benzene	µg/l		
40	Cloroalcani C10-C13	µg/l		
41	Antracene	µg/l		
42	Fluorantene	µg/l		
43	Naftalene	µg/l		
44	Benzo(a)pirene	µg/l		
45	Benzo(b)fluorantene	µg/l		
46	Benzo(k)fluorantene	µg/l		
47	Benzo(g,h,i)perylene	µg/l		
48	Indeno(1,2,3cd)pyrene	µg/l		
49	1,2-Dicloroetano	µg/l		
50	Clorometano	µg/l		
51	1,1Dicloroetilene	µg/l		
52	Diclorometano	µg/l		
53	Tetracloruro di carbonio	µg/l		
54	Tetracloroetilene	µg/l		
55	Tricloroetilene	µg/l		
56	Triclorometano	µg/l		
57	Cloruro di vinile	µg/l		
58	Esaclorobutadiene	µg/l		
59	Pentaclorofenolo	µg/l		
60	4-Nonilfenolo	µg/l		
61	Ottilfenolo	µg/l		
62	Streptococchi fecali	UFC/100 ml		Parametri microbiologici
63	Salmonelle	Si/No		
64	Coliformi totali	UFC/100 ml		
65	Coliformi fecali	UFC/100 ml		
66	Echerichia Coli	UFC/100 ml		
67	IBE	C.Q.		

*Parametri chimico-fisici e biologici misurati*

## 2.4.6 Metodologie di esecuzione delle analisi

### *Analisi chimico-fisiche*

Nel corso del monitoraggio, le metodologie di analisi utilizzate per la determinazione dei parametri chimico-fisici, sono quelle previste nel PMA e riportate nella successiva tabella.

Parametri di laboratorio generali		
Parametro	Metodo di prova	Principio del metodo
Ammoniaca	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003	Determinazione con elettrodo specifico
Nitrati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione colorimetrica del composto ottenuto per reazione tra nitrati e salicilato di sodio
Nitriti	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Fosforo totale	APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003	Determinazione tramite ICP (Plasma accoppiato induttivamente) Ottico
BOD5	APAT CNR IRSA 5120 Man 29 2003	Determinazione dell'ossigeno disciolto nel campione da analizzare prima e dopo incubazione di 5 giorni
COD	ISO 15705:2002	Determinazione per retrotitolazione delle sostanze ossidabili in una soluzione bollente di dicromato di potassio e acido solforico
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003	Determinazione gravimetrica del residuo da filtrazione su membrana di porosità 0,45 µm
Durezza totale	APAT CNR IRSA 2040 A Man 29 2003	Titolazione complessometrica con EDTA.
Torbidità	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	Determinazione per confronto visuale con le sospensioni di confronto (NTU o SiO <sub>2</sub> ) o determinazione strumentale (spettrofotometrico o nefelometrico)
Tensioattivi anionici	APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003	Determinazione colorimetrica del sale di colore blu formato per reazione con blu di metilene ed estratto in cloroformio.
Tensioattivi non ionici	APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003	I tensioattivi non ionici sono fatti precipitare con il reattivo di Dragendorff (K <sub>2</sub> BiI <sub>4</sub> + BaCl <sub>2</sub> in acido acetico glaciale). Il precipitato viene disciolto e il bismuto presente viene titolato per via potenziometrica con pirrolidinditiocarbammato di sodio (NaPDC) che lo complessa nel rapporto 3:1 (3 NaPDC:1 Bi).
Cloruri	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico

*Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121*

Solfati	APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003	Determinazione con cromatografo ionico
Cloro residuo totale	APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003	Ossidazione con una soluzione di N, N-dietil-p-fenilendiammina (DPD) a pH 6,2-6,5 con formazione di un composto colorato in rosso la cui assorbanza viene misurata alla lunghezza d'onda di 510 nm.
Ossidabilità al permanganato	Rapporti ISTISAN 07/31 ISS.BEB.027.REV00	Metodo titrimetrico
Alcalinità	APAT CNR IRSA 2010b Man 29 2003	Metodo titrimetrico

#### Metalli e specie metalliche

Parametro	Metodo di prova	Principio del metodo
Nichel	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cromo VI	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	Determinazione in HPLC (cromatografia liquida ad alte prestazioni)
Rame	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Zinco	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Piombo	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Cadmio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Ferro	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Vanadio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Berillio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Antimonio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Selenio	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa
Arsenico	EPA 6020A 2007	Determinazione con ICP-Massa

#### Composti organici mirati

Parametro	Metodo di prova	Principio del metodo
Idrocarburi totali	UNI EN ISO 9377-2 2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattenute da florisil
Oli minerali	UNI EN ISO 9377-2:2002	Determinazione in GC (gas cromatografia) delle sostanze estratte con diclorometano e non trattenute da florisil
Fenoli	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Benzene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Cloroalcani C10-C13	EPA 3510C 1996 + EPA 3620C 2007 + EPA 8015D 2003.	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Antracene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Naftalene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Benzo(a)pirene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Benzo(b)fluorantene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Benzo(k)fluoranthene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Benzo(g,h,i)perylene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Indeno(1,2,3cd)pyrene	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
1,2-Dicloroetano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Clorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
1,1Dicloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Diclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tetracloruro di carbonio	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tetracloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Tricloroetilene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Triclorometano	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Cloruro di vinile	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Esaclorobutadiene	EPA 5021A 2003 + EPA 8260C 2006	Estrazione per spazio di testa e determinazione in GC-Massa
Pentaclorofenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa

4-Nonilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa
Ottilfenolo	EPA 3510C 1996 + EPA 3640A 1994 + EPA 8270D 2007	Estrazione con diclorometano, purificazione in GPC (cromatografia su permeazione di gel) e determinazione in GC-Massa

### *Analisi batteriologiche ed ecotossicologiche*

Le metodologie di analisi utilizzate per la determinazione dei parametri batteriologici, sono quelle previste nel PMA e riportate nella successiva tabella.

<b>Parametri microbiologici</b>		
<b>Parametro</b>	<b>Metodo</b>	<b>Principio del metodo</b>
Streptococchi fecali	APAT CNR IRSA 7040 A Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Salmonelle	APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003	Prearricchimento e arricchimento in terreni liquidi e successiva valutazione della presenza di colonie batteriche specifiche su idonei terreni di coltura
Coliformi totali	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Coliformi fecali	APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta
Escherichia Coli	APAT CNR IRSA 7030 F Man 29 2003	Colture di colonie batteriche su terreni specifici e conta diretta

### *Indagini biotiche*

Le metodologie di analisi utilizzate per le indagini biotiche sono state condotte mediante utilizzo del protocollo I.B.E. (Indice Biotico Esteso) proposto dall'IRSA.

Per la qualità delle acque i prelievi sono stati effettuati tra le due sponde del corso d'acqua: il materiale raccolto è stato separato direttamente sul campo, dove è stata effettuata una prima valutazione della struttura macrobentonica presente.

Terminate le operazioni di prelievo, il materiale raccolto è stato opportunamente stoccato e trasportato in laboratorio, onde procedere alla classificazione dei macroinvertebrati raccolti.

Ottenuta la classificazione dei vari taxa presenti, secondo i livelli stabiliti dal protocollo, è stato estrapolato il valore dell'Indice Biotico Esteso: ad ogni valore di indice viene quindi attribuita una classe di qualità biologica, secondo i criteri riportati nella tabella seguente, mediante la conversione dei valori I.B.E. in Classi di Qualità.

Classe di Qualità	Valore IBE	Giudizio di Qualità
I	10 - 11 - 12	Ambiente non alterato in modo sensibile
II	8 - 9	Ambiente con moderati sintomi di alterazione
III	6 - 7	Ambiente alterato
IV	4 - 5	Ambiente molto alterato
V	1 - 2 - 3	Ambiente fortemente degradato

## 2.4.7 Risultati

### 2.4.7.1 Monitoraggio in CO afferente al PEA

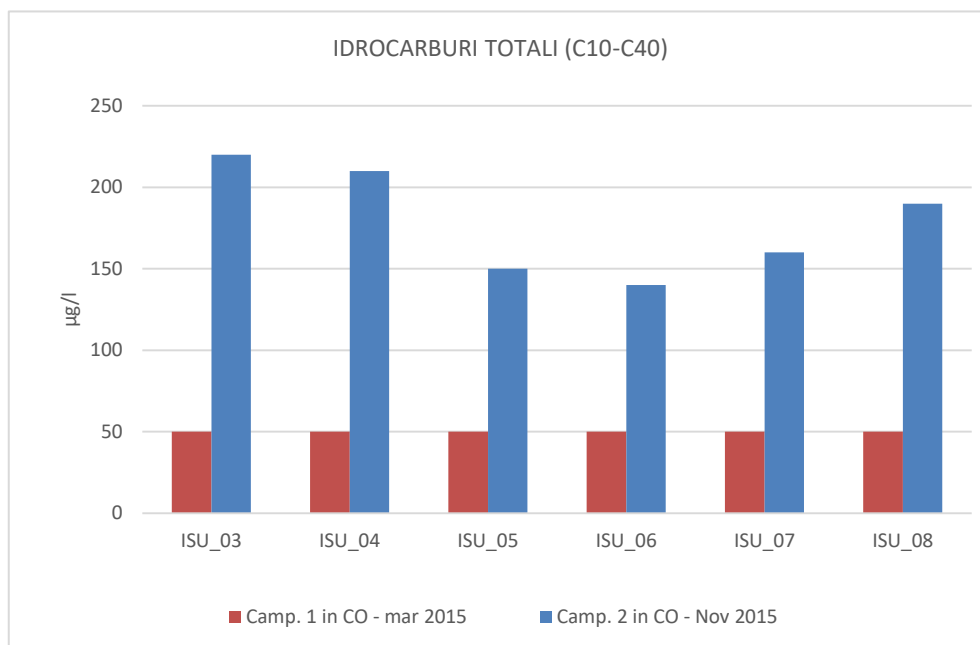
Come esposto ai paragrafi precedenti, le prime due campagne di monitoraggio in CO afferenti al progetto esecutivo approvato si sono tenute rispettivamente a marzo e a novembre del 2015. Si riportano nelle tabelle seguenti i risultati acquisiti.

1 CO							
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08
		26/03/2015	26/03/2015	26/03/2015	26/03/2015	26/03/2015	26/03/2015
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1664	1307	914	1848	1135	1286
OSSIDABILITA'	mg O2/l	1,5	2,1	3	1,6	2,8	5,8
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50
OLI MINERALI	µg/L	<50	<50	<50	<50	<50	<50
INDICE BIOTICO ESTESO (IBE)	Valore	8	2	8	8	8	8
	Classe di qualità	II	v	II	II	II	II
	Giudizio	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente fortemente degradato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente con moderati sintomi di alterazione

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

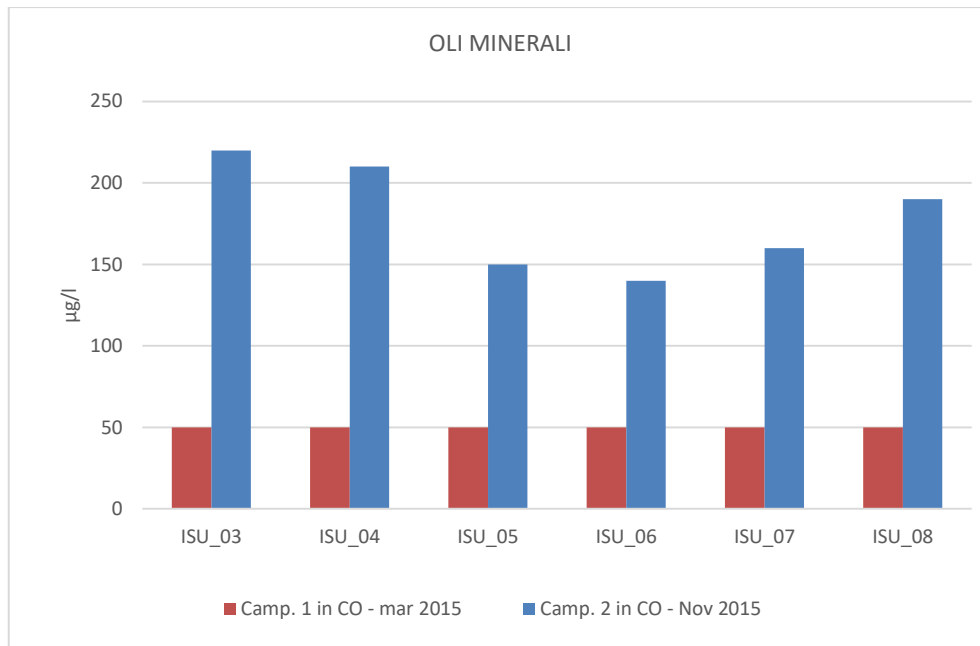
2 CO							
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08
		16/11/2015	18/11/2015	16/11/2015	16/11/2015	16/11/2015	16/11/2015
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	μS/cm	1746	2070	1027	996	1951	1471
OSSIDABILITA'	mg O2/l	5,4	3,3	4,00	2,9	5,6	4,7
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	μg/l	220	210	150	140	160	190
OLI MINERALI	μg/L	220	210	150	140	160	190
I.B.E.	Valore	6	6	5	5	6	6
	Classe di qualità	III	III	IV	IV	III	III
	Giudizio	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato

Dal confronto dei dati tra le due campagne, si rileva in tutti i corsi d'acqua un incremento dei parametri idrocarburi (C10-C40) e oli minerali. Detto incremento si è registrato, peraltro, anche sulle sezioni di monte, per cui eventuali cause non sono da addurre alle lavorazioni in corso.



PMA del PEA - Concentrazioni degli idrocarburi

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



PMA del PEA - Concentrazioni degli oli minerali

Sia gli idrocarburi totali, che gli oli minerali non risultano monitorati in ante operam, per cui non è stato possibile confrontare i valori rilevati in CO con il bianco di riferimento.

Per quanto concerne, invece, la determinazione dell'indice IBE, da un confronto dei valori rilevati in CO con quelli determinati nella precedente campagna ante operam (eseguita nel mese di settembre 2013), si rileva quanto segue:

INDICE BIOTICO ESTESO									
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM SETTEMBRE 2013			CAMPAGNA 1 - CO Mar 2015			CAMPAGNA 2 - CO Nov 2015		
Unità di misura	Valore	Classe di qualità	Giudizio	Valore	Classe di qualità	Giudizio	Valore	Classe di qualità	Giudizio
ISU_03				8	II	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	6	III	Ambiente alterato
ISU_04	5	IV	Ambiente molto alterato	2	V	Ambiente fortemente degradato	6	III	Ambiente alterato
ISU_05				8	II	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	5	IV	Ambiente molto alterato
ISU_06	4	IV	Ambiente molto alterato	8	II	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	5	IV	Ambiente molto alterato



*Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121*

INDICE BIOTICO ESTESO									
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM SETTEMBRE 2013			CAMPAGNA 1 - CO Mar 2015			CAMPAGNA 2 - CO Nov 2015		
Unità di misura	Valore	Classe di qualità	Giudizio	Valore	Classe di qualità	Giudizio	Valore	Classe di qualità	Giudizio
ISU_07				8	II	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	6	III	Ambiente alterato
ISU_08	2	V	Ambiente fortemente degradato	8	II	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	6	III	Ambiente alterato

Il fiume Buffa (sez. ISU\_03 e 04) presentava in ante operam un giudizio di “ambiente molto alterato”. Tale classificazione, dopo un ulteriore declassamento nella prima campagna in CO, è addirittura migliorata rispetto all’ante operam nella seconda campagna di CO, passando a un giudizio finale di “ambiente alterato”. Una situazione analoga si ripete anche per il fiume San Leonardo (sez. ISU\_07 e 08). Per quanto riguarda, invece, il fiume Frattina (sez. ISU\_05 e 06), il giudizio di qualità del corpo idrico rimane, dopo la seconda campagna di indagine, immutato rispetto al bianco di riferimento.

#### 2.4.7.2 Monitoraggio afferente alla perizia di variante del PMA

Si riportano di seguito l’elenco dei parametri rilevati in situ durante le campagne di monitoraggio effettuate nei mesi di luglio 2016 (campagna n. 1 CO di variante), novembre 2016 (campagna n. 2 CO di variante), febbraio 2017 (campagna n. 3 CO di variante), giugno 2017 (campagna n. 4 CO di variante), ottobre 2019 (campagna n. 5 CO di variante), dicembre 2019 (campagna n. 6 CO di variante), del semestre maggio – ottobre 20 (campagne n. 7 – 8 – 9 – 10 – 11 CO di variante), del semestre novembre 20 – aprile 21 (campagna n. 12 – 13 – 14 – 15 – 16 – 17 CO di variante) e del semestre novembre 21 – aprile 22 (campagna n. 18 – 19 CO di variante), preceduti dai risultati della campagna di AO, con le relative risultanze. I dati sono raggruppati in forma tabellare per periodo di osservazione e punto di campionamento.

A seguire sono riportati i dati della campagna n. 20 CO di variante, eseguite nel mese di gennaio 23, durante il periodo oggetto della presente relazione. I risultati analitici delle campagne suddette sono rappresentati in una sola tabella.

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna Ante Operam - 08/06/2016								CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
TEMPERATURA ARIA	°C	25,2	28,6	28,1	28,2	23,5	secca	27,5	secca	
TEMPERATURA	°C	17,9	21,2	22,5	19,1	19,3	secca	22,3	secca	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,6	11,8	7,4	9,7	7,9	secca	7,2	secca	
POTENZIALE REDOX	mV	128,6	64,5	125,1	115	91	secca	77,9	secca	
pH	Unità di pH	7,4	7,8	7,6	7,6	7,4	secca	7,7	secca	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2751	1130	1531	2148	1185	secca	1498	secca	
CORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	secca	<0,05	secca	
TORBIDITA'	NTU	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4	secca	< 0,4	secca	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	41,3	9,9	19,2	43	60,7	secca	106	secca	
BOD5 (come O2)	mg/l	< 1	2	7	4	4	secca	1	secca	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	< 10	14	25	13	14	secca	< 10	secca	
DUREZZA	°F	126	36	50	101	48	secca	52	secca	
OSSIDABILITA'	mgO2/l	2,3	4,9	7	4,7	3	secca	1,8	secca	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	secca	< 0,1	secca	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/l	4,2	4	6,2	5,5	5,3	secca	5,5	secca	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	< 0,5	< 0,5	48	< 0,5	< 0,5	secca	0,93	secca	
NITRATI	mg/l	26	20	24	27	43	secca	15	secca	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,093	0,095	0,875	0,021	0,170	secca	0,105	secca	
CLORURI	mg/l	86	72	146	110	105	secca	110	secca	
SOLFATI	mg/l	980	162	220	835	163	secca	341	secca	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,5	0,4	1,9	0,3	0,3	secca	0,3	secca	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,19	0,12	0,07	0,10	0,17	secca	0,17	secca	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	secca	< 0,2	secca	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secca	< 1	secca	
BERILLIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	secca	< 0,5	secca	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna Ante Operam - 08/06/2016								CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secca	< 1	secca	0,45±1,5
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	secca	< 2,5	secca	
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025	secca	< 0,0025	secca	
FERRO	µg/l	23	60	235	60	47	secca	<20	secca	
NICHEL	µg/l	3,2	3,9	4,2	4,5	3,4	secca	3	secca	
PIOMBO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	secca	< 2,5	secca	
RAME	µg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	secca	< 3	secca	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	secca	< 5	secca	
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	secca	< 2,5	secca	
ZINCO	µg/l	< 10	15	14	14	22	secca	11	secca	
ARSENICO	µg/l	< 2,5	< 2,5	2,9	< 2,5	< 2,5	secca	< 2,5	secca	
MERCURIO	µg/l	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03	secca	< 0,03	secca	0,06
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	0,5
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secca	< 0,05	secca	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secca	< 50	secca	1,4
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna Ante Operam - 08/06/2016								CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	<b>1</b>
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
2-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
3-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
4-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
FENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	<b>0,4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	<b>0,1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	secca	< 0,005	secca	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	<b>1</b>
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
BENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	secca	< 0,5	secca	<b>50</b>
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	260	190	24	410	150	secca	180	secca	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	400	600	210	3900	3700	secca	2900	secca	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	180	160	20	280	80	secca	160	secca	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 ml	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	secca	Assente	secca	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	490	220	20	330	120	secca	240	secca	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secca	80	secca	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secca	80	secca	
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	secca	< 0,5	secca	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna Ante Operam - 08/06/2016								CMA DM 260/2010 tab 1/A	
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17		
SOMMATORIA IPA	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	
IBE	VALORE	6	6	6	7	6	secca	6	secca		
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	III	III	III	secca	III	secca		
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	Ambiente alterato	secca		

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 1 CO di variante - 27/07/2016																CMA 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
TEMPERATURA ARIA	°C	31,6	32,1	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	34,1	34,2	secca	secca	30,3	30,1	secca	secca
TEMPERATURA	°C	21,6	21,4	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	22,1	21,9	secca	secca	22,2	21,9	secca	secca
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,5	4,7	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	8	7,8	secca	secca	7,1	7,1	secca	secca
POTENZIALE REDOX	mV	124,5	69,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	90	88,7	secca	secca	82,3	81,7	secca	secca
pH	Unità di pH	7,4	7,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	7,4	7,4	secca	secca	7,6	7,6	secca	secca
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2002	1208	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	1249	1281	secca	secca	1355	1368	secca	secca
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	<0,05	<0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	<0,05	<0,05	secca	secca	<0,05	<0,05	secca	secca
TORBIDITA'	NTU	< 0,4	< 0,4	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,4	< 0,4	secca	secca	< 0,4	< 0,4	secca	secca
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	41	11,7	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	67,8	57	secca	secca	119,4	112,2	secca	secca
BOD5 (come O2)	mg/l	< 1	6	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	5	5	secca	secca	2	2	secca	secca
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	< 10	21	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	12	13	secca	secca	< 10	< 10	secca	secca
DUREZZA	°F	148	46	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	49	52	secca	secca	50	48	secca	secca
OSSIDABILITA'	mgO2/l	2,2	6	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	5,3	6	secca	secca	1,6	3	secca	secca
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	< 0,1	< 0,1	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,1	< 0,1	secca	secca	< 0,1	< 0,1	secca	secca
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/l	4,6	5,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	5,1	5,1	secca	secca	5,6	5,7	secca	secca

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 1 CO di variante - 27/07/2016																CMA 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	< 0,5	< 0,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	0,65	0,65	secca	secca	
NITRATI	mg/l	24	35	secca	secca	secca	secca	secca	secca	45	46	secca	secca	16	17	secca	secca	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,084	9,28	secca	secca	secca	secca	secca	secca	0,194	0,185	secca	secca	0,092	0,098	secca	secca	
CLORURI	mg/l	93	111	secca	secca	secca	secca	secca	secca	104	107	secca	secca	111	110	secca	secca	
SOLFATI	mg/l	942	219	secca	secca	secca	secca	secca	secca	166	167	secca	secca	352	356	secca	secca	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,4	1,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	0,3	0,3	secca	secca	0,3	0,3	secca	secca	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,18	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	0,16	0,16	secca	secca	0,16	0,16	secca	secca	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0,2	< 0,2	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,2	< 0,2	secca	secca	< 0,2	< 0,2	secca	secca	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 1	< 1	secca	secca	< 1	< 1	secca	secca	
BERILLIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 1	< 1	secca	secca	< 1	< 1	secca	secca	<b>0,45÷1,5</b>
CROMO TOTALE	µg/l	< 2,5	< 2,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0,0025	< 0,0025	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,0025	< 0,0025	secca	secca	< 0,0025	< 0,0025	secca	secca	
FERRO	µg/l	<20	38	secca	secca	secca	secca	secca	secca	45	46	secca	secca	< 20	< 20	secca	secca	
NICHEL	µg/l	3,2	< 2,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	3,4	3,4	secca	secca	2,9	3	secca	secca	
PIOMBO	µg/l	< 2,5	< 2,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	
RAME	µg/l	< 3	< 3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 3	< 3	secca	secca	< 3	< 3	secca	secca	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 5	< 5	secca	secca	< 5	< 5	secca	secca	
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	
ZINCO	µg/l	< 10	13	secca	secca	secca	secca	secca	secca	22	22	secca	secca	11	11	secca	secca	
ARSENICO	µg/l	< 2,5	3,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	< 2,5	< 2,5	secca	secca	
MERCURIO	µg/l	< 0,03	< 0,03	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,03	< 0,03	secca	secca	< 0,03	< 0,03	secca	secca	<b>0,06</b>
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	<b>0,5</b>
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 1 CO di variante - 27/07/2016																CMA 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0,05	< 0,05	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	< 0,05	< 0,05	secca	secca	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	0	0	secca	secca	secca	secca	secca	secca	0	0	secca	secca	0	0	secca	secca	1,4
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
2-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
3-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
4-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
FENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	2
OTTILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	0,4
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,005	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,005	< 0,005	secca	secca	< 0,005	< 0,005	secca	secca	0,1
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,005	< 0,005	secca	secca	< 0,005	< 0,005	secca	secca	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 1 CO di variante - 27/07/2016																CMA 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
BENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	50
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	330	530	secca	secca	secca	secca	secca	secca	100	100	secca	secca	190	170	secca	secca	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	430	2100	secca	secca	secca	secca	secca	secca	3900	3800	secca	secca	2800	2800	secca	secca	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	160	470	secca	secca	secca	secca	secca	secca	80	90	secca	secca	160	160	secca	secca	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	secca	secca	secca	secca	secca	secca	Assente	Assente	secca	secca	Assente	Assente	secca	secca	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	290	380	secca	secca	secca	secca	secca	secca	180	180	secca	secca	280	270	secca	secca	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 50	< 50	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 50	< 50	secca	secca	< 50	< 50	secca	secca	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 50	< 50	secca	secca	69	72	secca	secca	
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/l	< 0,5	< 0,5	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	< 0,5	< 0,5	secca	secca	
SOMMATORIA IPA	µg/l	< 0,01	< 0,01	secca	secca	secca	secca	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	< 0,01	< 0,01	secca	secca	
IBE	VALORE	6	6	secca	secca	secca	secca	secca	secca	6	5	secca	secca	6	6	secca	secca	
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	secca	secca	secca	secca	secca	secca	III	IV	secca	secca	III	III	secca	secca	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	secca	secca	secca	secca	secca	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secca	secca	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	secca	

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
TEMPERATURA ARIA	°C	8,6	9,7	9,6	9,4	5,4	4,7	7,8	8	10,4	10,3	6,8	7,1	9,8	9,6	8,2	8,5	
TEMPERATURA	°C	10,3	10,6	10,8	10,7	8,2	8,1	10	10	9,6	9,7	11,1	11,3	10,7	10,6	8,5	10,5	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,8	10,5	9,4	9,8	11	11,2	10,8	10,8	10,2	8,7	8,3	10,1	10,2	10,6	11,4	8,2	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
POTENZIALE REDOX	mV	98,7	103,5	11,9	104,6	101,2	107,8	123,3	118,7	111,5	112,7	116,6	104,2	105,6	105,4	74,7	82,5	
pH	Unità di pH	8	8	8,1	8	8,1	7,9	7,4	7,8	8	7,9	7,6	7,8	7,9	8	8	7,8	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1847	1255	1841	1875	1609	1628	1646	1639	1144	1151	2720	2090	982	983	1167	2030	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
TORBIDITA'	NTU	3,3	2	3,7	2,7	3,9	3,4	1,9	5,4	3,2	3,6	3,1	1,1	10	1,6	1,9	2,9	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	16,6	42	20,8	5,8	18	25,4	29,2	63	37,9	73,3	51,9	71,1	17	41,6	68,3	41,6	
BOD5 (come O2)	mg/l	< 1	5	< 1	< 1	4	4	3	3	5	6	< 1	< 1	3	6	< 1	< 1	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	< 10	16	< 10	< 10	12	13	11	11	15	18	< 10	< 10	11	17	< 10	< 10	
DUREZZA	°F	208	60	55	49	65	66	83	86	136	50	201	171	131	141	143	152	
OSSIDABILITA'	mgO2/l	2,4	3	3,3	3,3	2,3	2,8	3	4,8	4,4	4,3	3,3	3,6	4	4,7	4,8	4,4	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	0,3	0,3	0,3	< 0,1	0,6	0,3	< 0,1	< 0,1	0,2	0,4	< 0,1	< 0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/l	4,9	4,9	5,9	7,9	5,9	6,3	6,3	4,8	5,9	5,7	8	6,9	3,7	3,5	2,5	2,5	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	< 0,5	< 0,5	3,8	2,2	0,92	0,65	1,7	0,52	2,2	3,6	< 0,5	< 0,5	2	2,1	< 0,5	< 0,5	
NITRATI	mg/l	17	18	11	12	12	12	15	19	25	30	< 2	6,3	16	17	21	15	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,2	0,519	0,736	0,742	0,453	0,437	0,549	0,325	1,17	0,641	0,135	< 0,05	0,43	0,506	0,135	< 0,05	
CLORURI	mg/l	87	138	100	95	174	179	92	92	90	108	410	255	85	95	84	88	
SOLFATI	mg/l	950	352	335	235	394	410	514	523	221	209	619	411	275	359	320	678	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,3	0,5	0,3	0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,2	1,2	1,3	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,09	0,09	< 0,05	< 0,05	0,07	< 0,05	0,08	0,1	< 0,05	0,11	0,09	< 0,05	0,07	< 0,05	0,07	0,12	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
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	< 0,5	< 0,5	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<b>0,45±1,5</b>
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	< 2,5	< 2,5	6,1
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	< 0,0025	< 0,0025	< 0,0025

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
FERRO	µg/l	50	86	104	65	25	21	< 20	39	97	75	< 20	33	< 20	30	< 20	< 20	
NICHEL	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	4,1	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
PIOMBO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
RAME	µg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	3,8	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	16	71	< 10	< 10	15	< 10	27	17	35	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 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	< 2,5	< 2,5	
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	< 0,03	< 0,03	<b>0,06</b>
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	< 0,05	< 0,05	<b>0,5</b>
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
CLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
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	< 0,05	< 0,05	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
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	< 0,05	< 0,05	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	<b>1,4</b>
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>1</b>
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
2-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
3-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
4-METILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
FENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	< 0,01
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>0,4</b>
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	< 0,005	< 0,005	<b>0,1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	
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	< 0,005	< 0,005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<b>1</b>
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	< 0,01	< 0,01	
NAFTALENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
BENZENE	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	<b>50</b>
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	150	160	730	0	300	290	400	380	150	160	50	10	670	10	10	150	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	1100	400	1600	900	900	730	1520	1780	400	500	350	200	1310	630	1560	200	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	160	150	0	720	500	120	150	170	160	150	80	80	250	50	10	0	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	200	250	120	0	300	10	30	230	250	300	10	20	210	0	0	0	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	
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	< 0,01	< 0,01	
IBE	VALORE	6	5	5	2	6	5	6	4	3	2	5	5	5	5	3	3	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
	CLASSE DI QUALITA'	III	IV	IV	V	III	IV	III	IV	V	V	IV	IV	IV	IV	V	V	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 3 CO di variante - Febbraio 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
TEMPERATURA ARIA	°C	13	13	14	15	15	16	16	15	15	14	15	15	secco	secco	11	11	
TEMPERATURA	°C	12	14	9,6	11	13	13	13	12	12	11	14	13	secco	secco	10	10	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10	11	11	11	10	10	10	11	9,7	9,7	11	10	secco	secco	11	11	
POTENZIALE REDOX	mV	-0,1	25,8	68,3	88,1	90,3	77,6	82,9	91,3	93,5	109,7	67,4	61,4	secco	secco	67,9	67,2	
pH	Unità di pH	8,3	8,3	8,5	8,4	8,8	8,6	8,6	8,5	8,3	8,3	8,5	8,3	secco	secco	8,4	8,3	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1631	2300	1045	1070	1548	1167	1952	1958	962	965	2100	2198	secco	secco	1082	1192	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/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	secco	secco	<0,05	<0,05	
TORBIDITA'	NTU	18	10	48	33	37	25	27	6	1,4	1,5	2,4	4,7	secco	secco	38	41	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	16	59	49	63	61	63	404	33	5,8	7,1	32	30	secco	secco	10072	74	
BOD5 (come O2)	mg/l	4,2	2,6	4,4	4,4	5,1	4,1	10	5,4	3,7	9,1	8,6	4,1	secco	secco	5,1	6	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	11	<10	12	12	14	11	27	15	10	18	17	11	secco	secco	14	16	
DUREZZA	°F	95	152	48	56	71	73	111	105	49	47	108	135	secco	secco	56	54	
OSSIDABILITA'	mgO2/l	3	2,8	2,6	3	3,1	2,4	2,6	2,8	3	2,8	2,4	2,5	secco	secco	2	2,3	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	secco	secco	<0,1	<0,1	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/l	5,8	4,4	4,8	4,9	5,1	5,1	5,4	5,4	12	6,2	5,2	5,3	secco	secco	4,4	4,3	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	1,6	<0,5	0,86	<0,5	<0,5	1,1	<0,5	<0,5	2,5	2,2	<0,5	<0,5	secco	secco	<0,5	<0,5	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 3 CO di variante - Febbraio 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
NITRATI	mg/l	12	17	5,0	5,9	9,3	9,4	22	22	7,7	7,7	8,3	6,7	secco	secco	8,2	8,4	
AZOTO NITROSO	mg/l	0,51	< 0,05	0,24	0,27	0,2	0,23	< 0,05	< 0,1	0,47	0,65	< 0,05	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
CLORURI	mg/l	56	43	48	52	100	103	78	72	57	55	156	179	secco	secco	66	62	
SOLFATI	mg/l	660	1146	234	310	459	467	694	840	143	127	786	756	secco	secco	308	290	
FOSFORO TOTALE	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,24	0,2	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	secco	secco	< 0,1	< 0,1	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,062	< 0,05	0,058	0,18	0,16	0,13	0,13	0,064	0,14	0,14	< 0,05	< 0,05	secco	secco	0,13	0,16	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	secco	secco	< 0,2	< 0,2	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	< 1	< 1	
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	secco	secco	< 0,5	< 0,5	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 2,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	< 1	< 1	0,45÷1,5
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	3,2	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
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	secco	secco	< 0,0025	< 0,0025	
FERRO	µg/l	22	< 20	< 20	24	26	< 20	46	156	43	132	130	105	secco	secco	44	68	
NICHEL	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	5,4	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
PIOMBO	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	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
RAME	µg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	5	secco	secco	< 3	< 3	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	secco	secco	< 5	< 5	
VANADIO	µg/l	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
ZINCO	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	12	< 10	< 10	102	secco	secco	< 10	< 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	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
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	secco	secco	< 0,03	< 0,03	0,06
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	0,5
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 3 CO di variante - Febbraio 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
TETRACLORURO DI CARBONIO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
CLOROALCANI C10-C13	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	secco	secco	< 0,1	< 0,1	<b>1,4</b>
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	0,70	< 0,05	0,12	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	<b>1</b>
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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
2-METILFENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
3-METILFENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
4-METILFENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
FENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
4-NONILFENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	<b>2</b>
OTTILFENOLO	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	secco	secco	< 0,05	< 0,05	
ANTRACENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secco	secco	< 0,01	< 0,01	<b>0,4</b>
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	secco	secco	< 0,005	< 0,005	<b>0,1</b>
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	secco	secco	< 0,01	< 0,01	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	secco	secco	< 0,005	< 0,005	
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	secco	secco	< 0,005	< 0,005	
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	secco	secco	< 0,01	< 0,01	<b>1</b>
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	secco	secco	< 0,01	< 0,01	
NAFTALENE	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	secco	secco	< 0,01	< 0,01	
BENZENE	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	secco	secco	< 0,5	< 0,5	<b>50</b>
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	60	40	170	140	0	20	70	70	20	0	60	30	secco	secco	0	0	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 3 CO di variante - Febbraio 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	250	120	420	290	120	330	300	120	60	100	80	80	secco	secco	140	100	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	110	50	210	60	0	0	100	50	20	0	40	40	secco	secco	0	0	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	secco	secco	Assente	Assente	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	20	0	190	140	80	60	0	70	20	30	10	0	secco	secco	0	20	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	< 50	< 50	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	< 50	< 50	
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	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	secco	secco	< 0,5	< 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	secco	secco	< 0,01	< 0,01	
IBE	VALORE	6	6	4	6	6	6	7	7	6	4	6	7	secco	secco	7	7	
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	IV	III	III	III	III	III	III	IV	III	III	secco	secco	III	III	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	Ambiente alterato	Ambiente alterato

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
TEMPERATURA ARIA	°C	31	34	38	37	34	34	secco	secco	secco	secco	36	37	37	37	secco	secco	
TEMPERATURA	°C	18,2	22,4	24,8	26,4	21,4	21,8	secco	secco	secco	secco	23,2	26,1	24,5	24,3	secco	secco	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	7,07	3,82	9,46	8,55	7,72	7,87	secco	secco	secco	secco	6,42	7,33	7,4	7,1	secco	secco	
POTENZIALE REDOX	mV	32	52,6	87,3	63,2	133,3	137,1	secco	secco	secco	secco	105,6	108,4	41,6	41,1	secco	secco	
pH	Unità di pH	8	7,83	8,17	8,06	7,79	7,75	secco	secco	secco	secco	7,92	7,8	7,95	7,91	secco	secco	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2220	1368	1120	1237	1680	1730	secco	secco	secco	secco	1258	1291	1585	1579	secco	secco	



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
TORBIDITA'	NTU	2,6	1,5	1	3	2,9	1	secco	secco	secco	secco	7,9	15	2,9	0,88	secco	secco	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	8,8	8,7	5,4	16	14	16	secco	secco	secco	secco	36	40	38	17	secco	secco	
BOD5 (come O2)	mg/l	1	2	< 1	1	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	< 1	2	< 1	< 1	secco	secco	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	secco	secco	secco	secco	< 10	< 10	< 10	< 10	secco	secco	
DUREZZA	°F	131	42	41	48	56	58	secco	secco	secco	secco	50	45	60	59	secco	secco	
OSSIDABILITA'	mgO2/l	2,2	5,5	3,4	3,2	2,8	1,9	secco	secco	secco	secco	2,5	3,8	1,9	1,8	secco	secco	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/l	4,4	6,3	6,1	6	5,3	6	secco	secco	secco	secco	7	5,3	6,7	7,1	secco	secco	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	< 0.5	6,9	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	
NITRATI	mg/l	33	37	11,0	9	12	25	secco	secco	secco	secco	17	12	11	108	secco	secco	
AZOTO NITROSO	mg/l	< 0.05	2,9	0,12	0,21	0,1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	0,2	< 0.1	0,26	0,26	secco	secco	
CLORURI	mg/l	71	105	87	110	192	178	secco	secco	secco	secco	139	168	133	132	secco	secco	
SOLFATI	mg/l	1086	160	198	232	409	380	secco	secco	secco	secco	130	163	388	3878	secco	secco	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,52	2,4	0,23	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	0,11	0,85	0,43	0,15	0,22	0,12	secco	secco	secco	secco	< 0.05	0,34	0,06	0,12	secco	secco	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	secco	secco	secco	secco	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	secco	secco	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	
BERILLIO	µg/l	< 0.5	< 0.5000	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	<b>0,45±1,5</b>
CROMO TOTALE	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0.003	< 0.0030	< 0.0030	< 0.0025	< 0.0030	< 0.0030	secco	secco	secco	secco	< 0.003	< 0.0030	< 0.0030	< 0.0030	secco	secco	
FERRO	µg/l	59	148	62	< 20	70	29	secco	secco	secco	secco	73	68	52	39	secco	secco	
NICHEL	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	
PIOMBO	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	
RAME	µg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	secco	secco	secco	secco	< 3	< 3	< 3	< 3	secco	secco	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	secco	secco	secco	secco	< 5	< 5	< 5	< 5	secco	secco	
VANADIO	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	
ZINCO	µg/l	< 10	17	< 10	< 10	< 10	< 10	secco	secco	secco	secco	< 10	18	< 10	< 10	secco	secco	
ARSENICO	µg/l	< 2.5	4,60	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	secco	secco	
MERCURIO	µg/l	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	secco	secco	secco	secco	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	secco	secco	0,06
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	0,5
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.0500	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.05	< 0.0483	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.0500	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	secco	secco	1,4
2-CLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	1
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
2-METILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
3-METILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
4-METILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
FENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	2
OTTILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
ANTRACENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	<b>0,4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	<b>0,1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	secco	secco	
FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	<b>1</b>
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	
NAFTALENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	
BENZENE	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	<b>50</b>
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	310	100	70	10	20	260	secco	secco	secco	secco	50	0	0	10	secco	secco	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	430	340	190	320	60	340	secco	secco	secco	secco	330	20	10	20	secco	secco	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	38	230	30	50	10	108	secco	secco	secco	secco	220	0	10	10	secco	secco	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	secco	secco	secco	secco	Assente	Assente	Assente	Assente	secco	secco	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	30	150	60	0	0	50	secco	secco	secco	secco	80	10	0	0	secco	secco	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	secco	secco	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	secco	secco	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	
SOMMATORIA SOLVENTI ORGANICI ALOGENATI	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	
SOMMATORIA IPA	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	
IBE	VALORE	7	6	6	7	6	6	secco	secco	secco	secco	6	6	5	7	secco	secco	
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	III	III	III	III	secco	secco	secco	secco	III	III	IV	III	secco	secco	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017																CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	secco	secco	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	secco	secco	

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 5 CO di variante – Ottobre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
TEMPERATURA ARIA	°C	24	24	secco	secco	secco	secco	
TEMPERATURA	°C	18,2	18,4	secco	secco	secco	secco	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,75	8,23	secco	secco	secco	secco	
POTENZIALE REDOX	mV	60,4	64,3	secco	secco	secco	secco	
pH	Unità di pH	8,12	8,07	secco	secco	secco	secco	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1750	1170	secco	secco	secco	secco	
COLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
TORBIDITA'	NTU	< 0.4	< 0.4	secco	secco	secco	secco	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	9,07	6,73	secco	secco	secco	secco	
BOD5 (come O2)	mg/l	< 10	< 10	secco	secco	secco	secco	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	10,5	17	secco	secco	secco	secco	
AZOTO AMMONIACALE (NH4)	mg/l	0,3	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
AZOTO NITROSO	mg/l	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	
SOLFATI	mg/l	852	175	secco	secco	secco	secco	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 5 CO di variante – Ottobre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0,326	0,781	secco	secco	secco	secco	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	< 0.3	< 0.3	secco	secco	secco	secco	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0.4	< 0.4	secco	secco	secco	secco	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	
BERILLIO	µg/l	< 0.5	< 0.5	secco	secco	secco	secco	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	<b>0.45±1.5</b>
CROMO TOTALE	µg/l	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0.001	< 0.001	secco	secco	secco	secco	
FERRO	µg/l	25,1	30,3	secco	secco	secco	secco	
NICHEL	µg/l	127	< 2.5	secco	secco	secco	secco	
PIOMBO	µg/l	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	
RAME	µg/l	156	3,98	secco	secco	secco	secco	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	secco	secco	secco	secco	
VANADIO	µg/l	< 2.5	< 2.5	secco	secco	secco	secco	
ZINCO	µg/l	< 10	11	secco	secco	secco	secco	
ARSENICO	µg/l	< 2.5	4,75	secco	secco	secco	secco	
MERCURIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	secco	secco	secco	secco	<b>0.06</b>
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	<b>0.5</b>
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 5 CO di variante – Ottobre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	< 0.1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	<b>1.4</b>
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	<b>1</b>
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
ANTRACENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	<b>0.4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	<b>0.1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	
FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	<b>1</b>
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	
NAFTALENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	
BENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	secco	secco	secco	secco	<b>50</b>
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	70	20	secco	secco	secco	secco	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	secco	secco	secco	secco	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	18	4	secco	secco	secco	secco	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 35	< 35	secco	secco	secco	secco	
OLI MINERALI	µg/l	< 35	< 35	secco	secco	secco	secco	
IBE	VALORE	6	5	secco	secco	secco	secco	
	CLASSE DI QUALITA'	III	IV	secco	secco	secco	secco	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 5 CO di variante – Ottobre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secco	secco	secco	secco	

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 6 CO di variante – Dicembre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_09	ISU_10	ISU_13	ISU_14	ISU_17	ISU_18	
TEMPERATURA ARIA	°C	15	15	15	15	14	14	
TEMPERATURA	°C	12.5	12.3	12.3	12.4	12.4	12.4	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	11	10.6	11.7	10.4	9.73	10.7	
POTENZIALE REDOX	mV	92.1	130	64.5	57	79.3	78.7	
pH	Unità di pH	8.11	7.92	7.88	8.05	8.28	8.25	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1110	1110	2530	2300	828	848	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	< 0.05	< 0.05	0.260	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TORBIDITA'	NTU	22.6	< 0.4	< 0.4	3.2	7	11.1	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	58.4	10.3	1.65	33	149	163	
BOD5 (come O2)	mg/l	< 10	15	< 10	< 10	< 10	8	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	17.4	41.1	< 10	16.3	15.1	22.6	
DUREZZA	°F	28.1	34.8	142	86	33	31.6	
OSSIDABILITA'	mgO <sub>2</sub> /l	< 0.1	0.3	< 0.1	0.9	2.5	3.7	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
AZOTO AMMONIACALE (NH <sub>4</sub> )	mg/l	< 0.05	< 0.05	0.1	< 0.05	< 0.05	0.08	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 6 CO di variante – Dicembre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_09	ISU_10	ISU_13	ISU_14	ISU_17	ISU_18	
NITRATI	mg/l	23.9	24.5	< 10	10.4	26.4	21.8	
AZOTO NITROSO	mg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
CLORURI	mg/l	83.6	85.8	233	178	83	73.5	
SOLFATI	mg/l	364	378	1170	877	179	162	
FOSFORO TOTALE	mg/l	0.474	0.456	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0.108	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/l	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/l	< 0.4	< 0.4	< 0.4	1.26	< 0.4	0.55	
ANTIMONIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
BERILLIO	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<b>0.45±1.5</b>
CROMO TOTALE	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
CROMO ESAVALENTE	mg/l	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	
FERRO	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	
NICHEL	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
PIOMBO	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
RAME	µg/l	< 3	< 3	< 3	< 3	3.06	< 3	
SELENIO	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
VANADIO	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
ZINCO	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
ARSENICO	µg/l	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
MERCURIO	µg/l	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	<b>0.06</b>
ESACLOROBUTADIENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>0.5</b>
1,1-DICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
1,2-DICLOROETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
CLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
CLORURO DI VINILE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 6 CO di variante – Dicembre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_09	ISU_10	ISU_13	ISU_14	ISU_17	ISU_18	
DICLOROMETANO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TETRACLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TRICLOROETILENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
CLOROALCANI C10-C13	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	<b>1.4</b>
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>1</b>
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
ANTRACENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>0.4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	<b>0.1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	
FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>1</b>
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
NAFTALENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
BENZENE	µg/l	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	<b>50</b>
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	600	500	80	400	300	400	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	500	250	30	100	1500	100	
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	90	60	< 1	< 1	20	20	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/l	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	
OLI MINERALI	µg/l	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 6 CO di variante – Dicembre 2019						CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_09	ISU_10	ISU_13	ISU_14	ISU_17	ISU_18	
IBE	VALORE	4	4	4	2	NR	NR	
	CLASSE DI QUALITA'	IV	IV	IV	V	NR	NR	
	GIUDIZIO	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	NR	NR	

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04	
TEMPERATURA ARIA	°C	23	23	25	25	25	25	26	26	21	21	
TEMPERATURA	°C	24,1	23,6	21,1	21,6	22,6	21,6	18,1	18,3	15,6	14,7	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L	11,7	11,7	9,34	8,92	11,1	7,66	7,12	8,4	6,01	8,69	
POTENZIALE REDOX	mV	71,2	58,5	192	110	122	140	61,7	87,9	99,4	86,9	
pH	unità pH	7,69	7,55	8	7,6	7,9	7,7	7,86	7,94	8,06	8,03	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µs/cm	1580	1510	1840	1910	1890	1930	1330	1290	1310	1730	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TORBIDITA'	NTU	< 0.4	< 0.4	4,2	33	0,6	< 0.4	< 0.4	< 0.4	0,8	1,5	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/L	14,6	2,65	8,8	121	7,45	36	7,3	4,9	7,35	12,7	
BOD5 (come O2)	mg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/L	12,8	< 10	10,5	< 10	11,6	13	12,8	< 10	< 10	< 10	
DUREZZA	°F	83,4	88,8	94	97	102	98,1	75,8	73,1	103	43,6	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04	
OSSIDABILITA'	mg O <sub>2</sub> /L	1,8	1,5	1,2	1,5	2,2	2,2	< 0.1	< 0.1	1	2	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,5	0,3	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/L	7,4	7	6,9	6,5	6	6,7	8	6	4	7	
AZOTO AMMONIACALE (NH <sub>4</sub> )	mg/L	0,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,904	7,05	
NITRATI	mg/L	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	23,7	47,1	
AZOTO NITROSO	mg/L	< 0,5	< 0,5	< 0,05	< 0,05	0,0559	< 0,05	0,23	0,269	2,2	1,21	
CLORURI	mg/L	105	103	102	110	95,6	98	80,3	77,5	59,8	89,4	
SOLFATI	mg/L	719	716	810	862	854	806	715	625	626	122	
FOSFORO TOTALE	mg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,6	1,8	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	
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	
ANTIMONIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
BERILLIO	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
CADMIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	<b>0.45±1.5</b>
CROMO TOTALE	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
CROMO ESAVALENTE	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
FERRO	µg/L	21,2	22	< 20	< 20	< 20	52,5	49,7	44,9	28,7	91,5	
NICHEL	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	4,1	4,16	< 2.5	< 2.5	
PIOMBO	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
RAME	µg/L	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	3,4	4,52	< 3	< 3	
SELENIO	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	
VANADIO	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	
ZINCO	µg/L	< 10	16	< 10	14	< 10	< 10	< 10	45	13	23	
ARSENICO	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,53	< 2.5	4,09	7,1	
MERCURIO	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	<b>0.06</b>

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04	
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.5
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	
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	
CLOROMETANO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
CLORURO DI VINILE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
DICLOROMETANO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TETRACLOROETILENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TRICLOROETILENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,0607	
CLOROALCANI C10-C13	µg/L	< 0.1	< 0.1	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 50	< 50	1.4
2-CLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
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	
PENTACLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1
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	
2-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
3-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
4-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
FENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
4-NONILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	2
OTTILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
ANTRACENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0.4
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	0.1
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	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04	
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	
FLUORANTENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
NAFTALENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
BENZENE	µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	50
COLIFORMI FECALI	UFC/100mL	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	53	30	60	50	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL	40	50	120	80	80	120	80	50	150	150	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	32	35	100	80	60	100	4	2	70	60	
SALMONELLA spp	Assente\ Presente	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100mL	18	20	100	50	80	150	< 1	3	4	15	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/L	< 35	< 35	84	46	50	138	< 35	< 35	< 35	< 35	
OLI MINERALI	µg/L	< 50	< 50	84	< 50	50	138	< 35	< 35	< 35	< 35	
IBE	VALORE	5	7	6	7	6	6	5	4	6	6	
	CLASSE DI QUALITA'	IV	III	III	III	III	III	IV	IV	III	III	
	GIUDIZIO	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 12 CO novembre 20		Campagna n. 13 CO dicembre 20				Campagna n. 14 CO gennaio 21		Campagna n. 16 CO marzo 21		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10	
TEMPERATURA ARIA	°C	14	14	15	15	17	17	15	15	15	15	
TEMPERATURA	°C	13,3	13,4	9,8	9,5	11,2	11,4	11,1	12,4	9,6	9,8	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L	9,61	8,47	10,5	9,32	11,2	11,8	10,5	11,1	11,0	10,3	
POTENZIALE REDOX	mV	47,5	38,9	55,4	38,5	57,9	71,1	26,7	39,5	41,3	32,7	
pH	unità pH	7,88	7,95	8,04	7,98	7,86	7,81	7,84	7,88	7,96	8,05	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µs/cm	856	959	1260	1270	1650	1630	2360	2170	1790	1800	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/L	< 0.05	< 0.05	0,272	0,158	0,113	<0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TORBIDITA'	NTU	10,8	29,8	1,8	5	5,4	< 0.4	37,9	17,4	5,3	28,4	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/L	69,7	31,3	5,4	58,6	3	2,75	12,5	9,4	8,8	31,0	
BOD5 (come O2)	mg/L	10	5	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/L	24,4	15,6	11,5	10,3	< 10	< 10	12,7	< 10	9,66	9,93	
DUREZZA	°F	30,2	34,1	26,6	26,3	42,2	41,5	97,2	94,7	40,3	39,7	
OSSIDABILITA'	mg O <sub>2</sub> /L	0,6	0,9	1,2	0,9	0,9	0,9	3,7	2,8	2,5	2,8	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,4	0,7	0,6	0,5	0,4	< 0.6	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/L	6	9,6	6,3	6,2	5,7	5,7	5,6	5,5	6,4	6,10	
AZOTO AMMONIACALE (NH <sub>4</sub> )	mg/L	4,6	2,97	1,8	1,6	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
NITRATI	mg/L	29,2	27,6	15,6	11,9	22,6	21	< 5	64,4	43,9	29,6	
AZOTO NITROSO	mg/L	0,805	1,51	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,513	0,578	
CLORURI	mg/L	89	97,2	82,6	92,8	103	103	293	267	114	118	
SOLFATI	mg/L	167	194	273	306	454	404	525	745	741	643	
FOSFORO TOTALE	mg/L	0,2	< 0.1	0,1	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,4	0,4	
TENSOATTIVI ANIONICI	mg/L	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	< 0.30	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 12 CO novembre 20		Campagna n. 13 CO dicembre 20				Campagna n. 14 CO gennaio 21		Campagna n. 16 CO marzo 21		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10	
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	
ANTIMONIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 2	< 2	
BERILLIO	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 2	< 2	
CADMIO	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 2	< 2	<b>0.45±1.5</b>
CROMO TOTALE	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2	< 2	
CROMO ESAVALENTE	µg/L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
FERRO	µg/L	220	97,4	238	216	89,4	67,2	49,0	40,4	3010	1930	
NICHEL	µg/L	< 2.5	< 2.5	2,7	< 2.5	2,91	3,93	< 2.5	< 2.5	7,33	6,38	
PIOMBO	µg/L	< 2.5	3,16	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	2,64	< 2	
RAME	µg/L	< 3	7,79	3,25	3,02	4,31	4,31	< 3	< 3	5,4	5,04	
SELENIO	µg/L	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 2	< 2	
VANADIO	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2	< 2	
ZINCO	µg/L	< 10	64	26	< 10	33	48	< 10	< 10	153	52	
ARSENICO	µg/L	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	< 2.5	3,42	3,13	
MERCURIO	µg/L	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.4	< 0.4	<b>0.06</b>
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>0.5</b>
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	
1,2-DICLOROETANO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,064	0,0576	
CLOROMETANO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
CLORURO DI VINILE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
DICLOROMETANO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	
TETRACLOROETILENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 12 CO novembre 20		Campagna n. 13 CO dicembre 20				Campagna n. 14 CO gennaio 21		Campagna n. 16 CO marzo 21		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TRICLOROETILENE	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,108	0,0882	< 0.05	< 0.05	0,187	0,185	
CLOROALCANI C10-C13	µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 10	< 10	< 0.1	< 0.1	<b>1.4</b>
2-CLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
PENTACLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	<b>1</b>
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
2-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
3-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
4-METILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	
FENOLO	µg/L	0,0815	0,0975	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
4-NONILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/L	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.05	< 0.05	
ANTRACENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>0.4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>0.1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.02	< 0.02	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/L	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	
FLUORANTENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	<b>1</b>
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	
NAFTALENE	µg/L	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,0227	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 12 CO novembre 20		Campagna n. 13 CO dicembre 20				Campagna n. 14 CO gennaio 21		Campagna n. 16 CO marzo 21		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10	
BENZENE	µg/L	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	50
COLIFORMI FECALI	UFC/100mL	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	< 1	2	20	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL	10	10	30	30	30	25	90	80	15	50	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	< 1	< 1	18	16	4	3	10	2	5	25	
SALMONELLA spp	Assente\ Presente	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100mL	4	3	1	4	< 1	2	15	10	80	120	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/L	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	< 35	40,2	< 35	209	152	
OLI MINERALI	µg/L	< 50	< 50	< 35	< 35	< 35	< 35	< 50	< 50	209	152	
IBE	VALORE	5	5	6	6	4	5	5	4	4	5	
	CLASSE DI QUALITA'	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	
	GIUDIZIO	Ambiente molto degradato	Ambiente molto degradato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 18 CO dicembre 21		Campagna n. 19 CO febbraio 22		Campagna n. 20 CO gennaio 23		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28	
TEMPERATURA ARIA	°C	12	12	17	17	14	14	
TEMPERATURA	°C	8,8	9,1	13,9	15,4	13,3	12,6	
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/L	12,6	12,1	10,6	10,2	1,47	1,57	
POTENZIALE REDOX	mV	39,1	25,1	175,1	321,8	-23	-55	
pH	unità pH	8	8	8,2	8,1	8,0	7,9	
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µs/cm	621	603	1240	1210	1450	1520	
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
TORBIDITA'	NTU	136	230	111	7,8	8	9	
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/L	269	293	7	7	10,6	12,4	
BOD5 (come O2)	mg/L	<10	<10	<10	<10	<10	<10	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/L	18,2	16,1	<5.0	<5.0	<5.0	<5.0	
DUREZZA	°F	32,7	46	45,2	52,2	51,5	47,9	
OSSIDABILITA'	mg O <sub>2</sub> /L	0,3	0,5	3,7	2,1	0,8	<0,1	
ALCALINITA' ALLA FENOFTALEINA	meq/L	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
ALCALINITA' AL METILARANCIO	meq/L	4,7	4,1	5,6	3,8	13,1	13,7	
AZOTO AMMONIACALE (NH <sub>4</sub> )	mg/L	<0,0514	0,9	<0,0514	<0,0514	0,258	0,0836	
NITRATI	mg/L	4,51	3,74	1,65	1,55	<10	<10	
AZOTO NITROSO	mg/L	0,069	<0,0411	<0,0411	<0,0411	0,00986	0,00329	
CLORURI	mg/L	35,4	26,6	119	117	169	183	
SOLFATI	mg/L	88,1	312	237	244	466	491	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 18 CO dicembre 21		Campagna n. 19 CO febbraio 22		Campagna n. 20 CO gennaio 23		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28	
FOSFORO TOTALE	mg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,8	0,7	
TENSIOATTIVI ANIONICI	mg/L	<0,45	0,821	<0,450	<0,450	<0,30	<<0,30	
TENSIOATTIVI NON IONICI	mg/L	<0,4	<0,4	<1,2	<1,2	<0,5	<0,5	
ANTIMONIO	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
BERILLIO	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
CADMIO	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<b>0.45÷1.5</b>
CROMO TOTALE	µg/L	<1.0	2,7	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
CROMO ESAVALENTE	µg/L	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
FERRO	µg/L	29,6	24,2	494	110	1301	265	
NICHEL	µg/L	<1.0	<1.0	1,32	2,77	3,31	1,78	
PIOMBO	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,25	<1.0	
RAME	µg/L	2,06	1,75	1,7	0,56	2,25	<0.5	
SELENIO	µg/L	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	
VANADIO	µg/L	<1.0	<1.0	1,22	<1.0	1,33	<1.0	
ZINCO	µg/L	<5.0	7	<5.0	<5.0	12,7	<5.0	
ARSENICO	µg/L	1,08	<1.0	<1.0	<1.0	1,13	<1.0	
MERCURIO	µg/L	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<b>0.06</b>
ESACLOROBUTADIENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<b>0.5</b>
1,1-DICLOROETILENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
1,2-DICLOROETANO	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
CLOROMETANO	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 18 CO dicembre 21		Campagna n. 19 CO febbraio 22		Campagna n. 20 CO gennaio 23		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28	
CLORURO DI VINILE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
DICLOROMETANO	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
TETRACLOROETILENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
TETRACLORURO DI CARBONIO	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
TRICLOROETILENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
TRICLOROMETANO (o CLOROFORMIO)	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	0,777	<0.01	<0.01	
CLOROALCANI C10-C13	µg/L	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<b>1.4</b>
2-CLOROFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
2,4-DICLOROFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
PENTACLOROFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>1</b>
2,4,6-TRICLOROFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
2-METILFENOLO	µg/L	0,0142	0,0121	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
3-METILFENOLO	µg/L	0,0264	0,023	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
4-METILFENOLO	µg/L							
FENOLO	µg/L	0,0543	0,0449	0,0176	0,199	<0.005	<0.005	
4-NONILFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>2</b>
OTTILFENOLO	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
ANTRACENE	µg/L	0,00855	0,00981	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>0.4</b>
BENZO(a)PIRENE	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>0.1</b>
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	
BENZO(k)FLUORANTENE	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 18 CO dicembre 21		Campagna n. 19 CO febbraio 22		Campagna n. 20 CO gennaio 23		CMA DM 260/2010 tab 1/A
		ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28	
BENZO(g,h,i)PERILENE	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
FLUORANTENE	µg/L	0,021	0,147	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<b>1</b>
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
NAFTALENE	µg/L	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0,0122	0,0147	
BENZENE	µg/L	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<b>50</b>
COLIFORMI FECALI	UFC/100mL	10	2	69	5	10	10	
COLIFORMI TOTALI	UFC/100mL	200	200	200	110	10	40	
ESCHERICHIA COLI	UFC/100mL	30	5	49	6	10	10	
SALMONELLA spp	Assente\ Presente	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100mL	50	47	67	35	4	10	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) (o IDROCARBURI TOTALI)	µg/L	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	
OLI MINERALI	µg/L	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	<40.0	
IBE	VALORE	NR	NR	5	4	5	5	
	CLASSE DI QUALITA'	NR	NR	IV	IV	IV	IV	
	GIUDIZIO	NR	NR	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	

Indagini in situ

Nelle seguenti tabelle si riassumono i valori rilevati durante le indagini in situ, sui parametri direttamente rilevati campo. Tali parametri sono suddivisi per campagna di indagine e sezione monitorata.

		Ante Operam Var. - Giugno 2016					
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_15
TEMPERATURA ARIA	°C	25,2	28,6	28,1	28,2	23,5	27,5
TEMPERATURA	°C	17,9	21,2	22,5	19,1	19,3	22,3
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,6	11,8	7,4	9,7	7,9	7,2
POTENZIALE REDOX	mV	128,6	64,5	125,1	115	91	77,9
pH	Unità di pH	7,4	7,8	7,6	7,6	7,4	7,7
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2751	1130	1531	2148	1185	1498

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Campagna n. 1 CO Var. - Luglio 2016																	
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
TEMPERATURA ARIA	°C	31,6	32,1	secca	secca	secca	secca	secca	secca	34,1	34,2	secca	Secca	30,3	30,1	secca	secca
TEMPERATURA	°C	21,6	21,4	secca	secca	secca	secca	secca	secca	22,1	21,9	secca	Secca	22,2	21,9	secca	secca
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,5	4,7	secca	secca	secca	secca	secca	secca	8	7,8	secca	Secca	7,1	7,1	secca	secca
POTENZIALE REDOX	mV	124,5	69,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	90	88,7	secca	Secca	82,3	81,7	secca	secca
pH	Unità di pH	7,4	7,3	secca	secca	secca	secca	secca	secca	7,4	7,4	secca	Secca	7,6	7,6	secca	secca
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2002	1208	secca	secca	secca	secca	secca	secca	1249	1281	secca	Secca	1355	1368	secca	secca
Campagna n. 2 CO Var. - Novembre 2016																	
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
TEMPERATURA ARIA	°C	8,6	9,7	9,6	9,4	5,4	4,7	7,8	8	10,4	10,3	6,8	7,1	9,8	9,6	8,2	8,5
TEMPERATURA	°C	10,3	10,6	10,8	10,7	8,2	8,1	10	10	9,6	9,7	11,1	11,3	10,7	10,6	8,5	10,5
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10,8	10,5	9,4	9,8	11	11,2	10,8	10,8	10,2	8,7	8,3	10,1	10,2	10,6	11,4	8,2
POTENZIALE REDOX	mV	98,7	103,5	11,9	104,6	101,2	107,8	123,3	118,7	111,5	112,7	116,6	104,2	105,6	105,4	74,7	82,5
pH	Unità di pH	8	8	8,1	8	8,1	7,9	7,4	7,8	8	7,9	7,6	7,8	7,9	8	8	7,8
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1847	1255	1841	1875	1609	1628	1646	1639	1144	1151	2720	2090	982	983	1167	2030
Campagna n.3 CO Var. - Febbraio 2017																	
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
TEMPERATURA ARIA	°C	13	13	14	15	15	16	16	15	15	14	15	15	secco	secco	11	11
TEMPERATURA	°C	12	14	9,6	11	13	13	13	12	12	11	14	13	secco	secco	10	10
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	10	11	11	11	10	10	10	11	9,7	9,7	11	10	secco	secco	11	11
POTENZIALE REDOX	mV	-0,1	25,8	68,3	88,1	90,3	77,6	82,9	91,3	93,5	109,7	67,4	61,4	secco	secco	67,9	67,2
pH	Unità di pH	8,3	8,3	8,5	8,4	8,8	8,6	8,6	8,5	8,3	8,3	8,5	8,3	secco	secco	8,4	8,3
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1631	2300	1045	1070	1548	1167	1952	1958	962	965	2100	2198	secco	secco	1082	1192

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121


Campagna n.4 CO Var. - Giugno 2017																	
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
TEMPERATURA ARIA	°C	31	34	38	37	34	34	secco	secco	secco	secco	36	37	37	37	secco	secco
TEMPERATURA	°C	18,2	22,4	24,8	26,4	21,4	21,8	secco	secco	secco	secco	23,2	26,1	24,5	24,3	secco	secco
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	7,07	3,82	9,46	8,55	7,72	7,87	secco	secco	secco	secco	6,42	7,33	7,4	7,1	secco	secco
POTENZIALE REDOX	mV	32	52,6	87,3	63,2	133,3	137,1	secco	secco	secco	secco	105,6	108,4	41,6	41,1	secco	secco
pH	Unità di pH	8	7,83	8,17	8,06	7,79	7,75	secco	secco	secco	secco	7,92	7,8	7,95	7,91	secco	secco
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	μS/cm	2220	1368	1120	1237	1680	1730	secco	secco	secco	secco	1258	1291	1585	1579	secco	secco
Campagna n.5 CO Var. – Ottobre 2019																	
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24										
TEMPERATURA ARIA	°C	24	24	secco	secco	secco	secco										
TEMPERATURA	°C	18,2	18,4	secco	secco	secco	secco										
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,75	8,23	secco	secco	secco	secco										
POTENZIALE REDOX	mV	60,4	64,3	secco	secco	secco	secco										
pH	Unità di pH	8,12	8,07	secco	secco	secco	secco										
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	μS/cm	1750	1170	secco	secco	secco	secco										
Campagna n.6 CO Var. – Dicembre 2019																	
PARAMETRO	UM	ISU_09	ISU_10	ISU_13	ISU_14	ISU_17	ISU_18										
TEMPERATURA ARIA	°C	15	15	15	15	14	14										
TEMPERATURA	°C	12.5	12.3	12.3	12.4	12.4	12.4										
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	11	10.6	11.7	10.4	9.73	10.7										
POTENZIALE REDOX	mV	92.1	130	64.5	57	79.3	78.7										
pH	Unità di pH	8.11	7.92	7.88	8.05	8.28	8.25										
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	μS/cm	1110	1110	2530	2300	828	848										



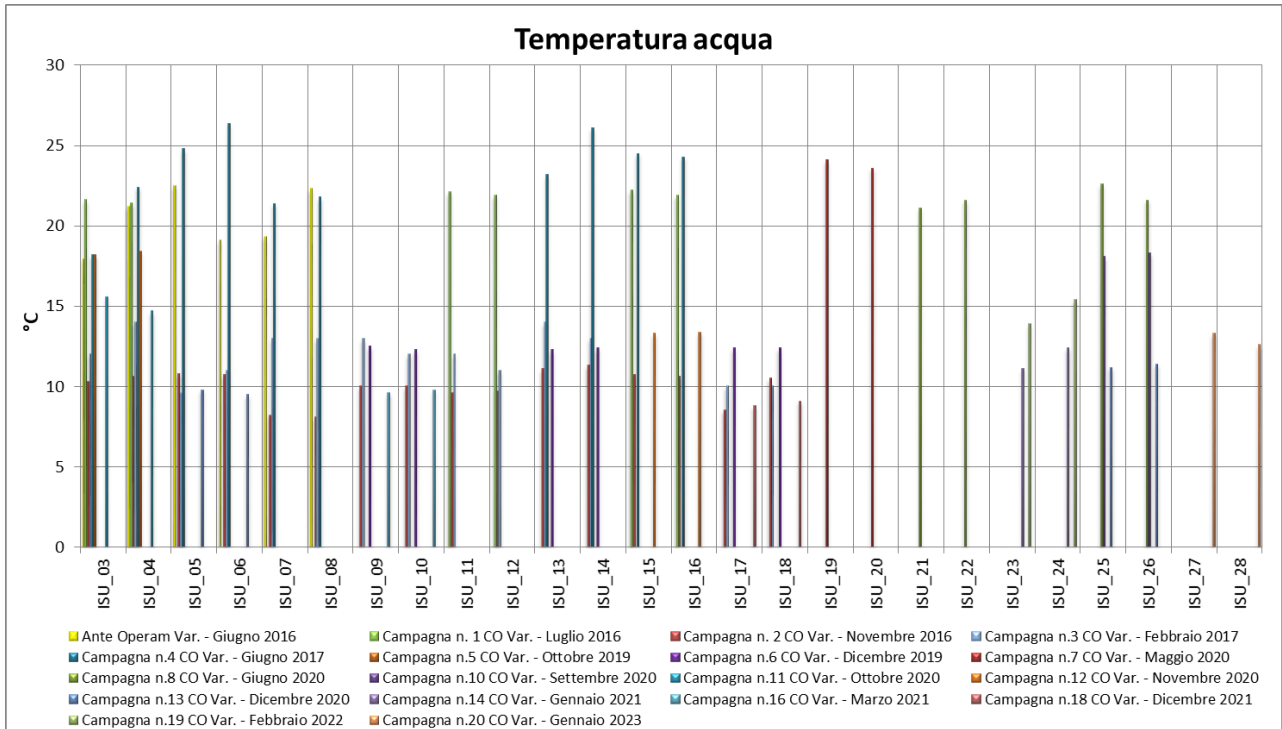
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

		Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20	
PARAMETRO	UM	ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04
TEMPERATURA ARIA	°C	23	23	25	25	25	25	26	26	21	21
TEMPERATURA	°C	24,1	23,6	21,1	21,6	22,6	21,6	18,1	18,3	15,6	14,7
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	11,7	11,7	9,34	8,92	11,1	7,66	7,12	8,4	6,01	8,69
POTENZIALE REDOX	mV	71,2	58,5	192	110	122	140	61,7	87,9	99,4	86,9
pH	Unità di pH	7,69	7,55	8	7,6	7,9	7,7	7,86	7,94	8,06	8,03
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1580	1510	1840	1910	1890	1930	1330	1290	1310	1730
		Campagna n. 12 CO Novembre 20		Campagna n. 13 CO Dicembre 20				Campagna n. 14 CO Gennaio 21		Campagna n. 16 CO Marzo 21	
PARAMETRO	UM	ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10
TEMPERATURA ARIA	°C	14	14	15	15	17	17	15	15	15	15
TEMPERATURA	°C	13,3	13,4	9,8	9,5	11,2	11,4	11,1	12,4	9,6	9,8
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	9,61	8,47	10,5	9,32	11,2	11,8	10,5	11,1	11,0	10,3
POTENZIALE REDOX	mV	47,5	38,9	55,4	38,5	57,9	71,1	26,7	39,5	41,3	32,7
pH	Unità di pH	7,88	7,95	8,04	7,98	7,86	7,81	7,84	7,88	7,96	8,05
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	856	959	1260	1270	1650	1630	2360	2170	1790	1800
		Campagna n. 18 CO Dicembre 21		Campagna n. 19 CO Febbraio 22		Campagna n. 20 CO Gennaio 2023					
PARAMETRO	UM	ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28				
TEMPERATURA ARIA	°C	12	12	17	17	14	14				
TEMPERATURA	°C	8,8	9,1	13,9	15,4	13,3	12,6				
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	12,6	12,1	10,6	10,2	1,47	1,57				
POTENZIALE REDOX	mV	39,1	25,1	175,1	321,8	-23	-55				
pH	Unità di pH	8	8	8,2	8,1	8,0	7,9				
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	621	603	1240	1210	1450	1520				

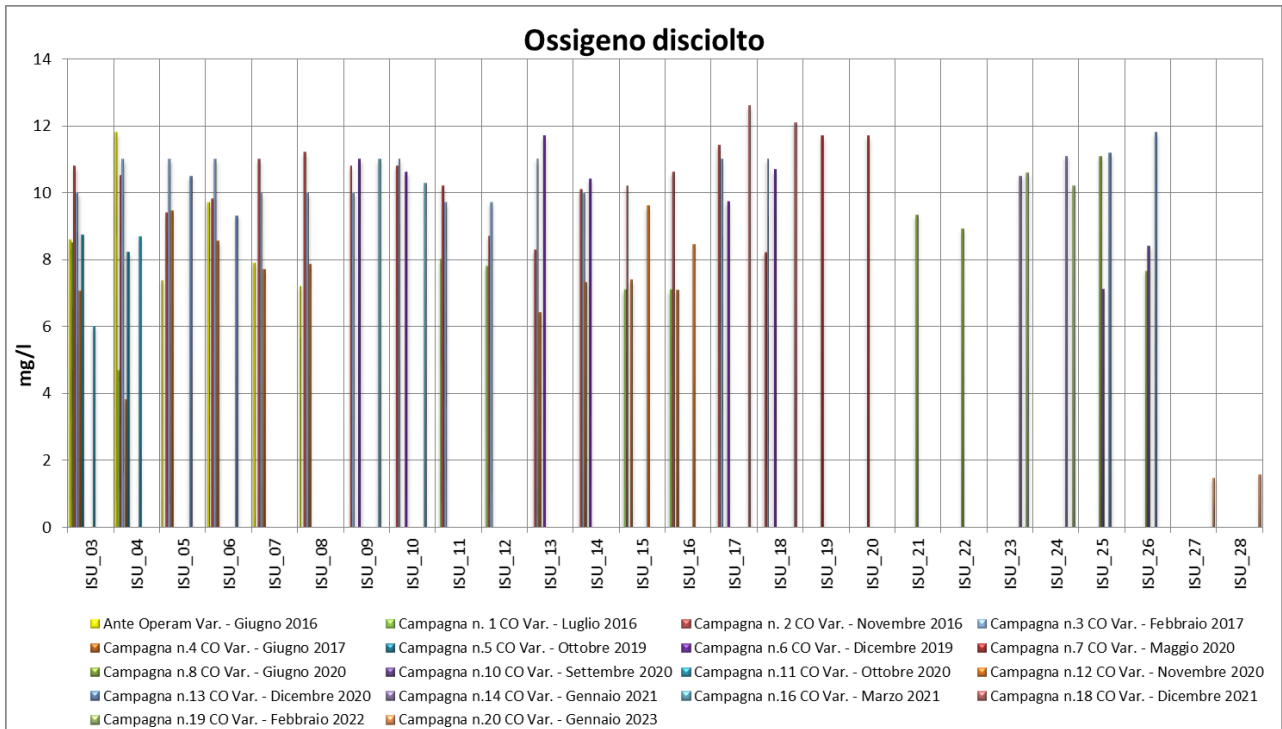
*Riepilogo misure speditive registrate durante le campagne in Corso d'Opera relative ai monitoraggi integrativi previsti nella perizia di variante*

	<b>Natura S.r.l.</b> Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	<b>Relazione monitoraggio Corso d'Opera</b> semestre nov22/apr23	<i>Pagina</i> 168 di 199

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

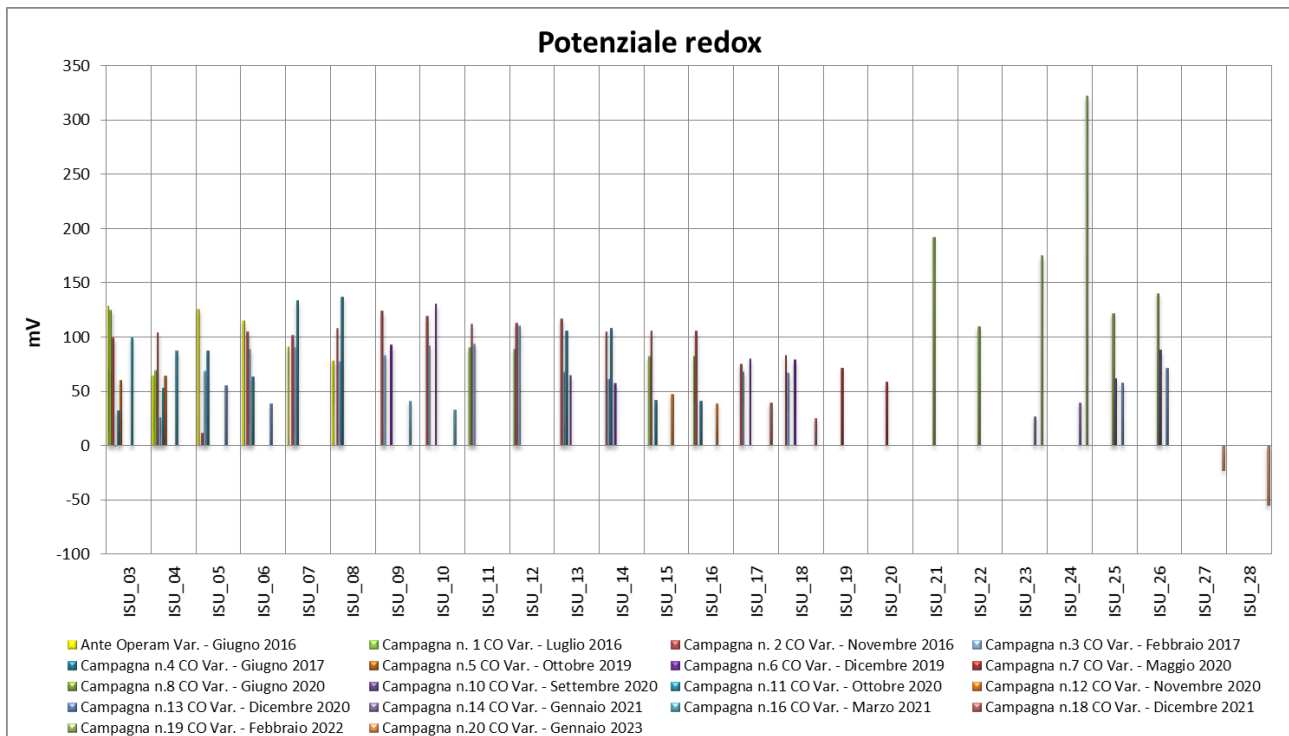


Da un confronto tra le campagne eseguite, si rilevano temperature dei campioni in linea con la stagionalità delle campagne di indagine. Non si segnalano variazioni di temperatura significative dei campioni tra la campagna ante operam e le successive in corso d’opera.



Per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, le misure effettuate mostrano un andamento più o meno costante del parametro tra le sezioni (di monte e di valle) indagate appartenenti al medesimo corpo idrico, ad eccezione delle sezioni ISU\_03 e ISU\_04 monitorati durante la campagna n.1 in CO, dove la sezione di valle presenta un valore di ossigeno disciolto pari a circa la metà di quella di monte. Questo rapporto tra la sezione di monte e di valle si è ripetuto anche durante la campagna n.4 in CO di giugno 2017 (7,07 mg/l per ISU\_03 e 3,82 mg/l per ISU\_04). Da segnalare inoltre, nello scorso semestre, analoghe differenze tra le sezioni di monte e valle campionate presso i punti ISU\_25 e ISU\_26 durante la campagna eseguita a giugno 20 (11,1 mg/l per ISU\_25 e 7,66 mg/l per ISU\_26). Tale differenza è certamente riconducibile alla stagionalità del campionamento e al livello idraulico piuttosto esiguo del corpo idrico ricettore. Molto probabilmente, a causa di un battente d'acqua piuttosto basso, di temperature del corpo idrico abbastanza elevate e di una elevata massa vegetale presente in alveo, si sono generate le condizioni che hanno favorito il cosiddetto processo di eutrofizzazione, caratterizzato appunto da bassi livelli di ossigeno disciolto, proprio in corrispondenza delle sezioni di valle del fiume Buffa e del fiume Mulinazzo, dove peraltro il moto dell'acqua è molto lento. Tale fenomeno, del tutto naturale, non è riconducibile alle attività di cantiere. Va rilevato tuttavia che i punti ISU\_25 e ISU\_26 sono stati monitorati nuovamente durante la campagna successiva eseguita a settembre 20: i valori misurati di ossigeno disciolto, in questa campagna, sono risultati confrontabili.

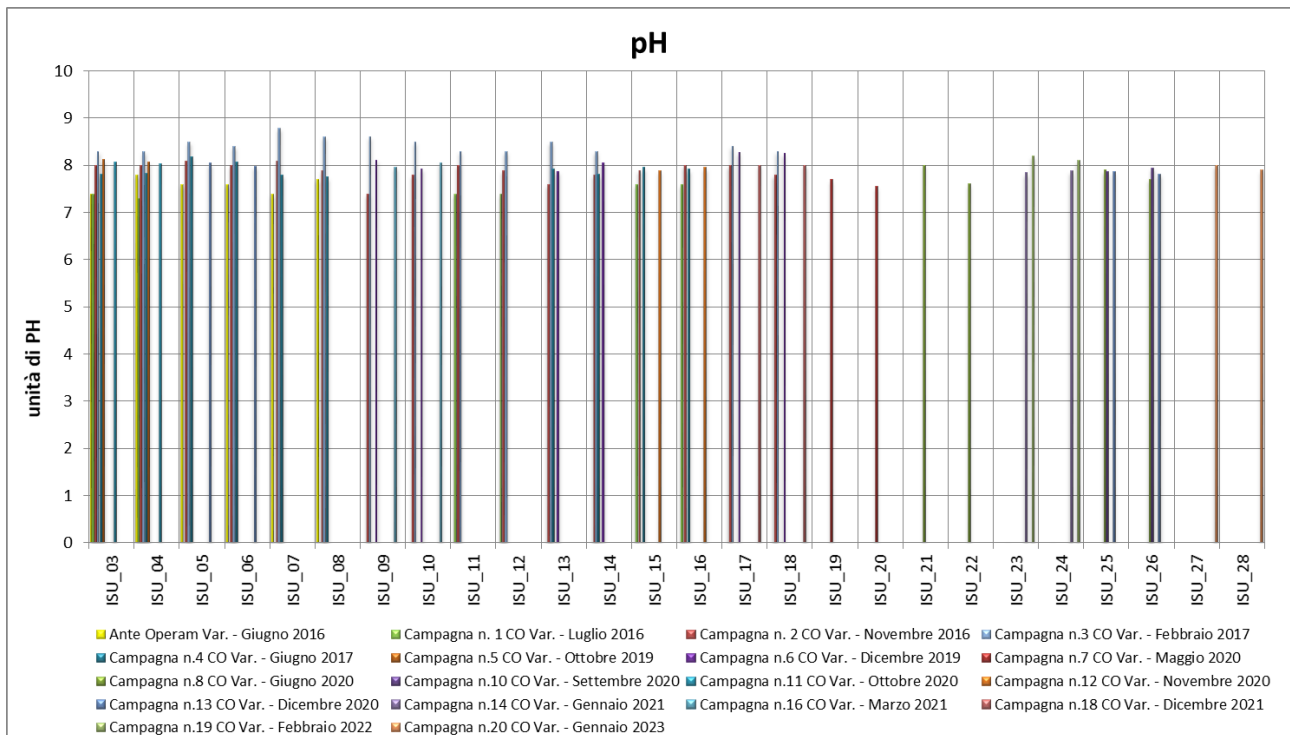
Per quanto riguarda il semestre oggetto della presente relazione, i valori misurati nelle sezioni di monte e di valle dei corsi d'acqua monitorati sono risultati pressoché confrontabili.



I controlli eseguiti sul parametro potenziale redox (Eh) hanno fornito valori comparabili, sia tra la campagna ante operam e la campagna corso d’opera, sia tra le stazioni di monte e quelle di valle di ciascun corpo idrico indagato. Anche in questo caso, l’eccezione riscontrata riguarda le sezioni ISU\_03 e ISU\_04 del fiume Buffa monitorati durante la campagna n.1 in CO, dove la stazione di valle presenta valori doppi rispetto alla stazione di monte. Simile rapporto tra le sezioni monte/valle è stato rilevato nel semestre nov21/apr22, relativamente ai punti di campionamento ISU\_23 e ISU\_24 analizzati a febbraio 2022: i valori sono risultati, rispettivamente, pari a 175,1 e 321,8 mV. Come esposto precedentemente, a causa della stagionalità del campionamento e quindi del livello piuttosto basso del battente d’acqua, il contenuto di ossigeno di queste acque, ha avuto una particolare influenza su questo parametro, creando una condizione ambientale più riducente rispetto alla sezione di monte. Nella campagna n.3 in CO eseguita a febbraio 2017, per gli stessi punti ISU\_03 e ISU\_04, si rilevano valori molto bassi di potenziale redox, nello specifico per ISU\_03 (valle) abbiamo un valore pari a -0,1 mV che a monte (ISU\_04) risulta essere pari a 25,8 mV. Si può ipotizzare l’immissione di qualche sostanza che ha influenzato le capacità ossido riduttive del corso

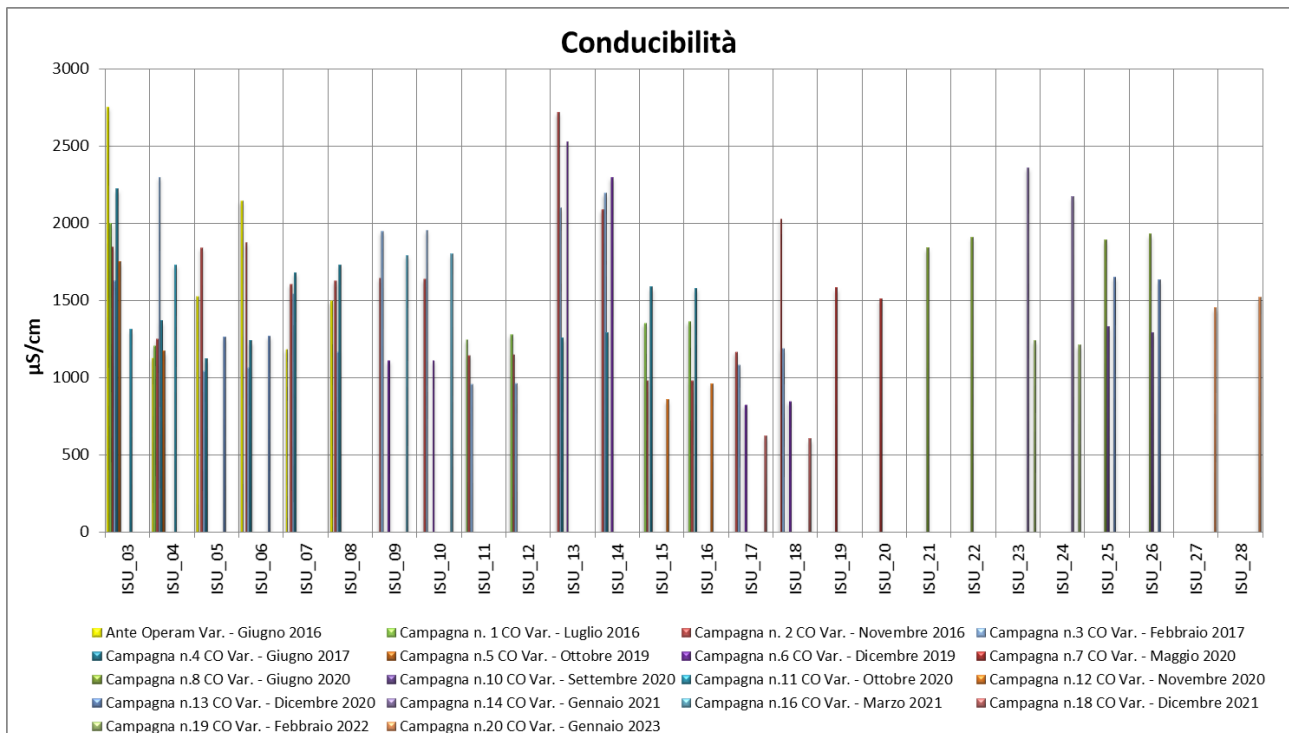
d’acqua, sia a monte che a valle, di cui tuttavia non si hanno evidenze tra i parametri monitorati.

Nel semestre in esame, i valori del potenziale redox nelle sezioni ISU\_27 e ISU\_28 sono risultati negativi (rispettivamente -23 e -55 mV).



Il pH, pari all’inverso del logaritmo della concentrazione di ioni idrogeno, è una misura dell’acidità dell’acqua: l’acqua pura (priva di ioni) ha pH pari a 7, l’acqua potabile ha generalmente valori compresi tra 6,5 e 8,5. Nelle campagne di misura non si segnalano eventi significativi, il pH rientra nel range di variabilità tipico dei corsi d’acqua indagati. Anche i valori rilevati in CO, risultano coerenti con quelli registrati in assenza di lavorazioni.

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

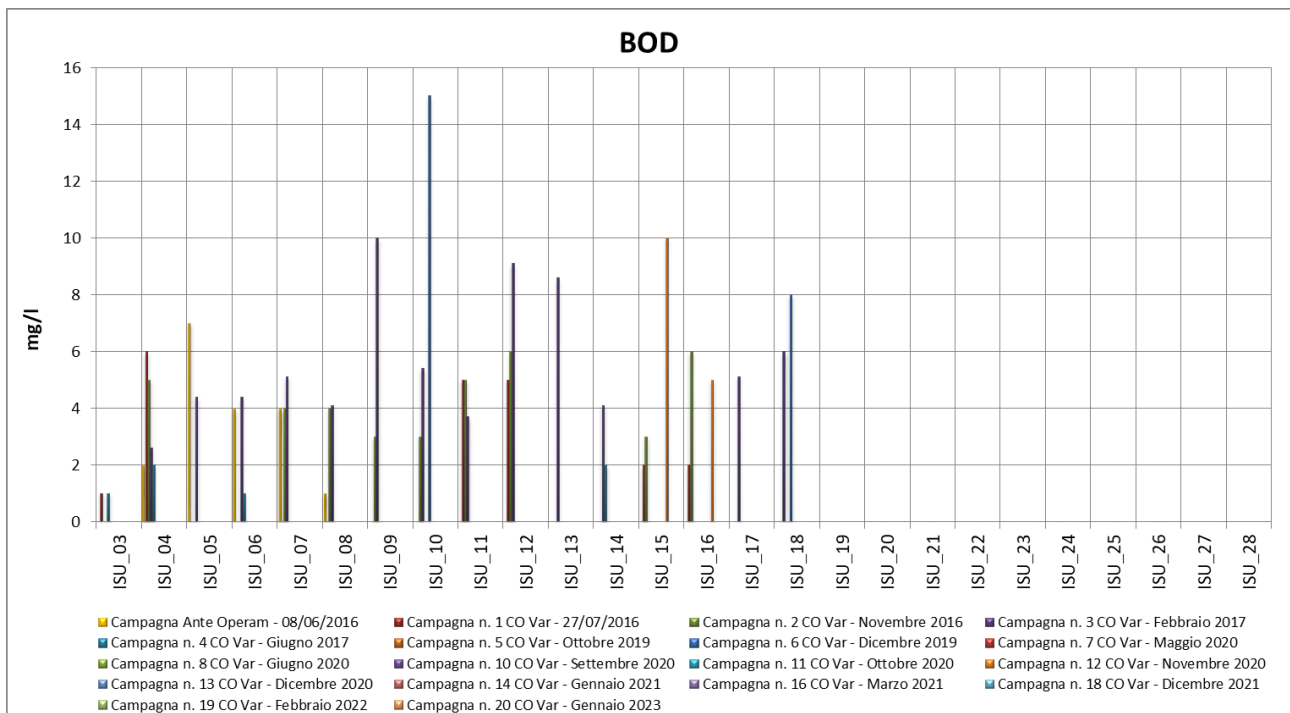


La conducibilità elettrica fornisce una misura della quantità di sali disciolti nell’acqua. Essa costituisce un buon indicatore del grado di mineralizzazione di un’acqua e viene espressa in µS/cm; maggiori sono le impurità contenute e maggiore è la conducibilità elettrica. Su tutte le sezioni monitorate in CO, i valori di conducibilità riscontrati risultano confrontabili tra le varie campagne e con i dati misurati in ante operam. Non si segnalano criticità da addurre al cantiere.

Indagini di laboratorio

Facendo riferimento ai dati analitici di laboratorio, si riportano nella seguente trattazione gli andamenti grafici delle concentrazione riferite ai maggiori indicatori della qualità delle acque e relativi alle campagne ante operam (giugno 2016) e corso d’opera (da luglio 2016 a gennaio 23) di variante.

## BOD<sub>5</sub>

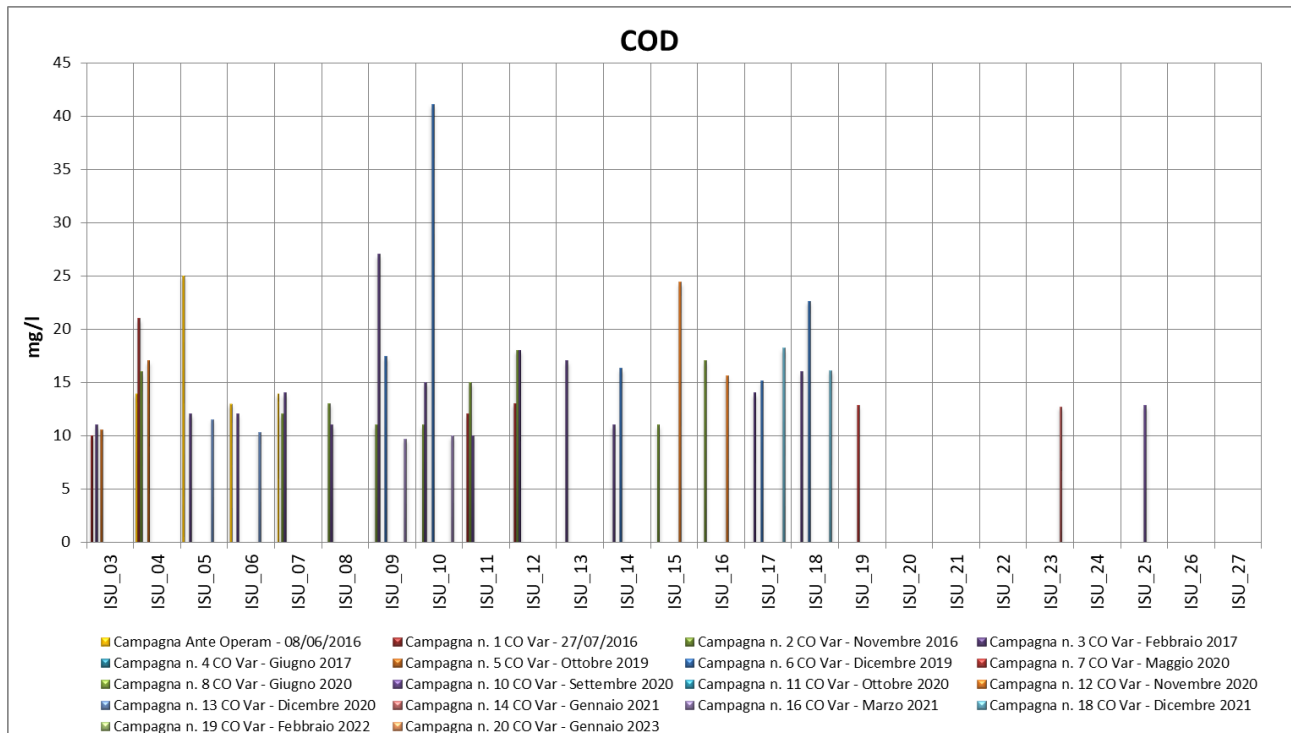


Il BOD è una misura indiretta del contenuto di materia organica biodegradabile presente in un campione d'acqua o soluzione acquosa ed è uno dei parametri più in uso per stimare il carico inquinante delle acque. Rappresenta, infatti, la richiesta biochimica di ossigeno per decomporre la sostanza organica. A tal uopo, si segnala che nella maggior parte delle sezioni di monte nelle campagne di CO, si riscontra una concentrazione significativamente più elevata rispetto alle sezioni di valle, segno evidente di fenomeni di decomposizione della sostanza organica ad opera di microrganismi (funghi e batteri), con conseguente consumo di ossigeno disciolto. Come già esposto al paragrafo precedente per l'ossigeno disciolto, tale evidenza non è in alcun modo attribuibile alle attività di cantiere.

In riferimento alla campagna n. 6 eseguita a dicembre 2019, le acque campionate nella sezione idrica ISU\_10 di valle hanno restituito un valore di BOD pari a 15 mg/l, che risulta il valore più alto registrato nelle campagne fino ad ora eseguite (il precedente valore più elevato, 10 mg/l, era stato misurato nella corrispondente sezione di monte ISU\_09 durante la campagna n. 3 eseguita a febbraio 2017). Tale valore, seppure non significativamente

elevato, può essere riconducibile a locali scarichi domestici. I punti di monitoraggio ISU\_09 e ISU\_10 sono stati campionati durante il semestre in esame, durante la campagna eseguita a marzo 21: la analisi hanno restituito valori di BOD inferiori al limite strumentale (< 10 mg/l).

## COD



Insieme al BOD, il COD rappresenta uno dei parametri comunemente utilizzati per la misura indiretta del tenore di sostanze organiche presenti in un'acqua. L'andamento rilevato in CO ricalca quanto già esposto per il BOD<sub>5</sub>.

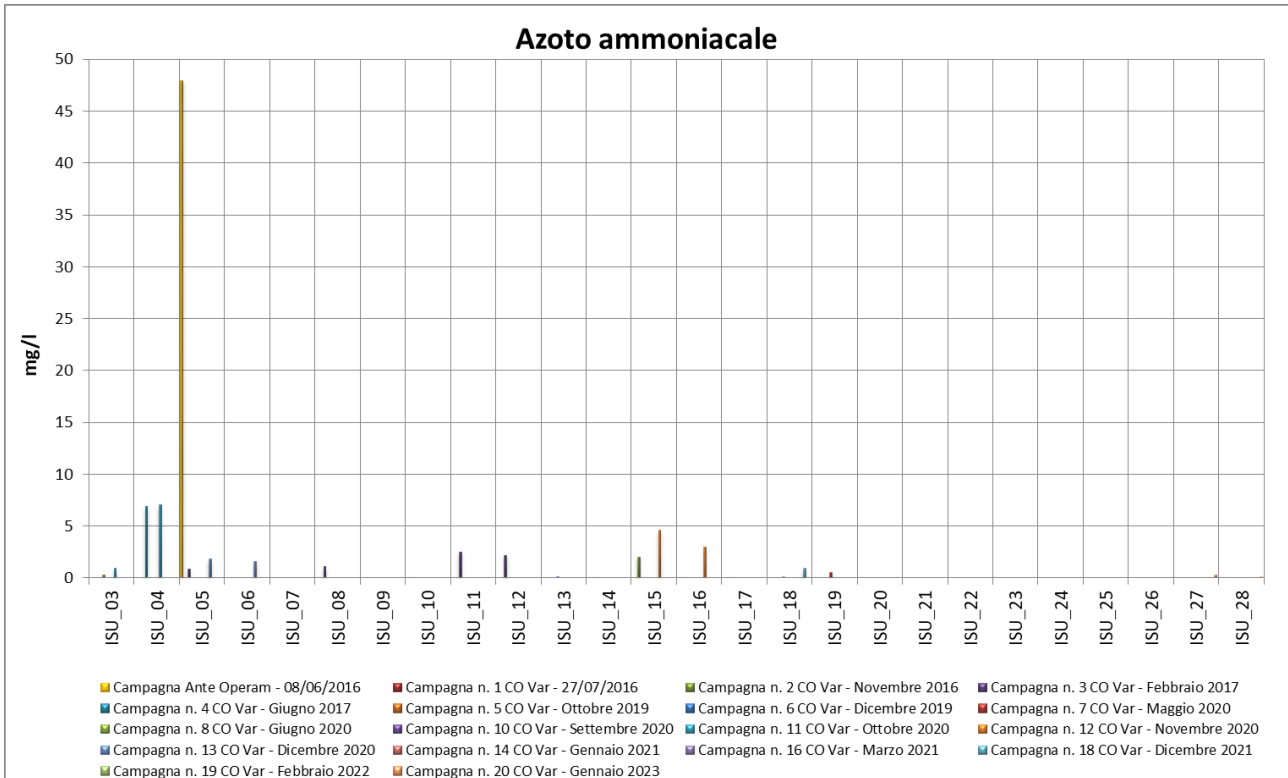
Analogamente a quanto già esposto in precedenza per il BOD, durante la campagna n. 6 eseguita a dicembre 2019, le acque campionate nella sezione idrica ISU\_10 di valle hanno restituito un valore di COD pari a 41,1 mg/l, che risulta il valore più alto registrato nelle campagne fino ad ora eseguite (il precedente valore più elevato, 27 mg/l, era stato misurato nella corrispondente sezione di monte ISU\_09 durante la campagna n. 3 eseguita a febbraio 2017). Tale valore, seppure non significativamente elevato, può essere riconducibile a locali scarichi domestici. Nel semestre in esame i suddetti punti sono stati monitorati a marzo 21:



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

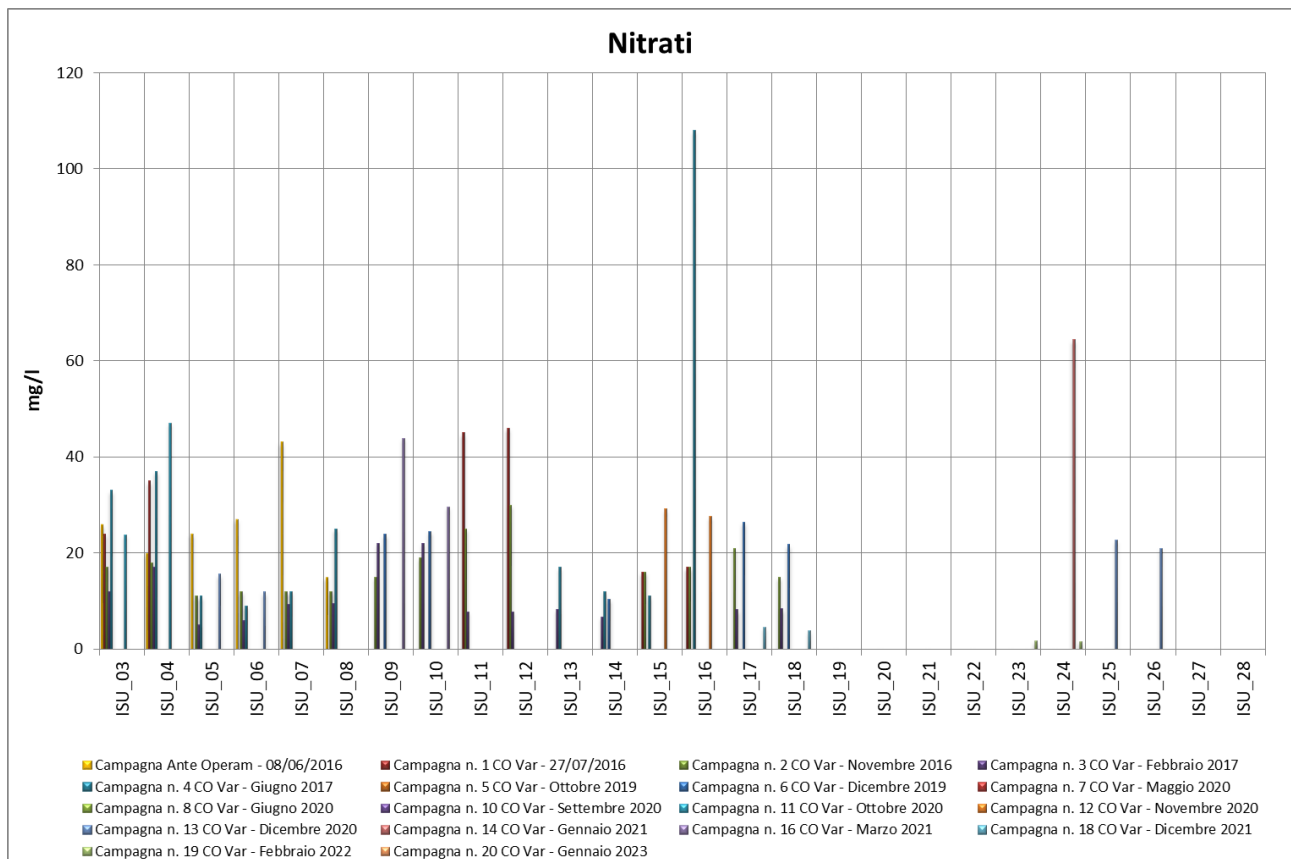
i valori di COD sono risultati inferiori rispetto a quelli relativi alle campagna suddette (9,66 mg/l per ISU\_09 e 9,93 mg/l per ISU\_10).

**Azoto ammoniacale NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**



La presenza di azoto ammoniacale nelle acque superficiali è causata principalmente da liquami domestici e/o zootecnici. Nei corsi d’acqua indagati il parametro risulta assente o, in taluni casi, con concentrazioni piuttosto basse, ad eccezione di una significativa concentrazione riscontrata nella sezione di monte ISU\_05 del fiume Frattina, durante la campagna eseguita in assenza di lavorazioni.

## Nitrati

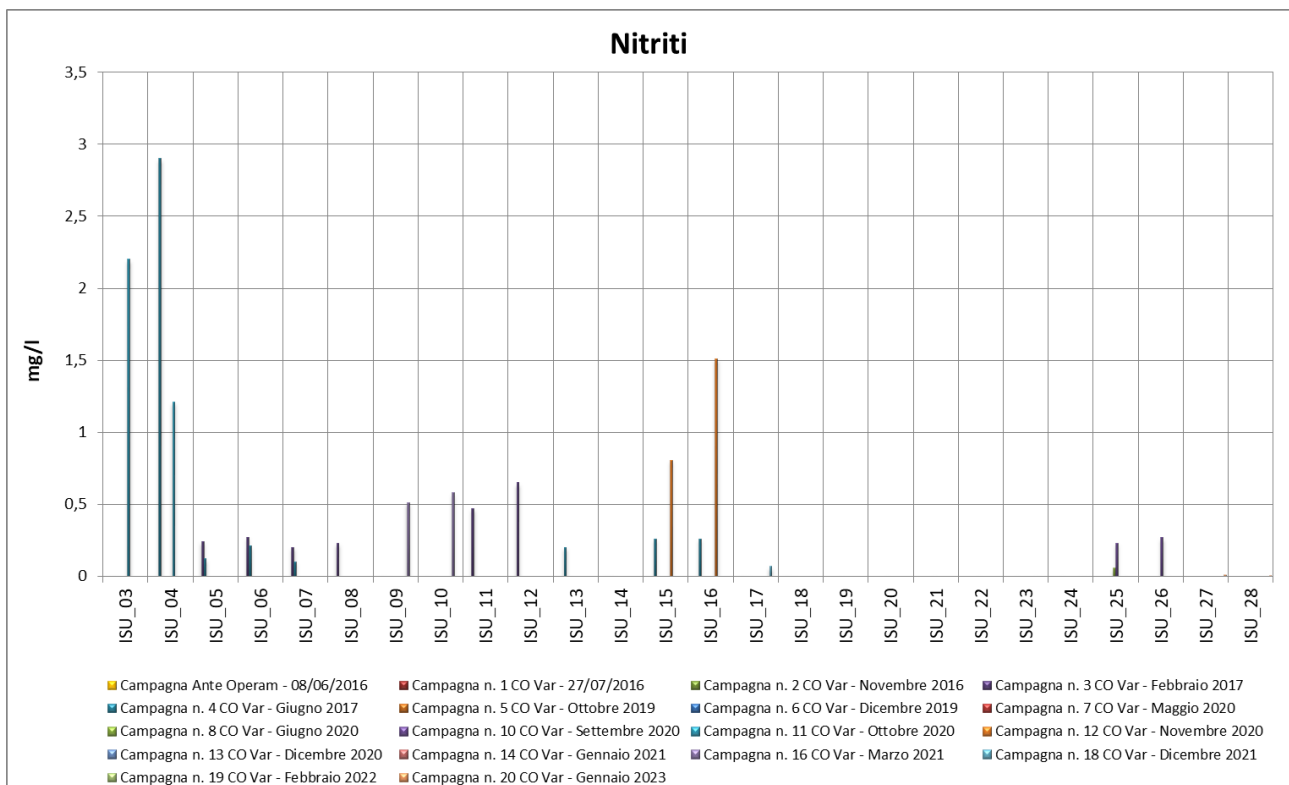


I nitrati rappresentano la fase massima di ossidazione dei composti azotati. La presenza di nitrati nelle acque indica una contaminazione in atto e che in esse avviene la mineralizzazione della sostanza organica. Nelle acque superficiali naturali e incontaminate gli ioni di nitrato sono in gran parte in concentrazioni di 0,4 - 8 mg/l. Nelle acque contaminate ed inquinate ci possono essere concentrazioni di nitrati di 50 ÷ 150 mg/l e più. Tutti i corsi d’acqua indagati presentano, sia in ante operam, che in corso d’opera, concentrazioni di nitrati inferiori ai limiti per cui un’acqua possa considerarsi inquinata, pur tuttavia, fa eccezione il Fiume Buffa (ISU\_11 e ISU\_12), per il quale si sono rilevate in ambo le campagne (AO e 1° CO) concentrazioni di nitrati prossime alla soglia di inquinamento, e per il Fiume S. Leonardo (ISU\_16) che ha registrato un’alta concentrazione di nitrati relativamente alla campagna di giugno 2017 (108 mg/l). Questo ultimo punto di indagine è stato nuovamente monitorato durante la campagna eseguita a novembre 20: in questo caso

i valori analizzati dei nitrati sono risultati sensibilmente inferiori (29,2 mg/l per ISU\_15 e 27,6 mg/l per ISU\_16).

Da segnalare il valore significativo dei nitrati restituito dalle analisi eseguite relativamente alla sezione ISU\_24 (affluente fiume Mulinazzo) durante la campagna del mese di gennaio 21, pari a 64,4 mg/l. Il punto di valle ISU\_24 è stato nuovamente indagato durante la campagna di febbraio 2022: in tal caso i nitrati sono risultati significativamente inferiori rispetto alla precedente campagna, con un valore restituito pari a 1,55 mg/l.

### Nitriti

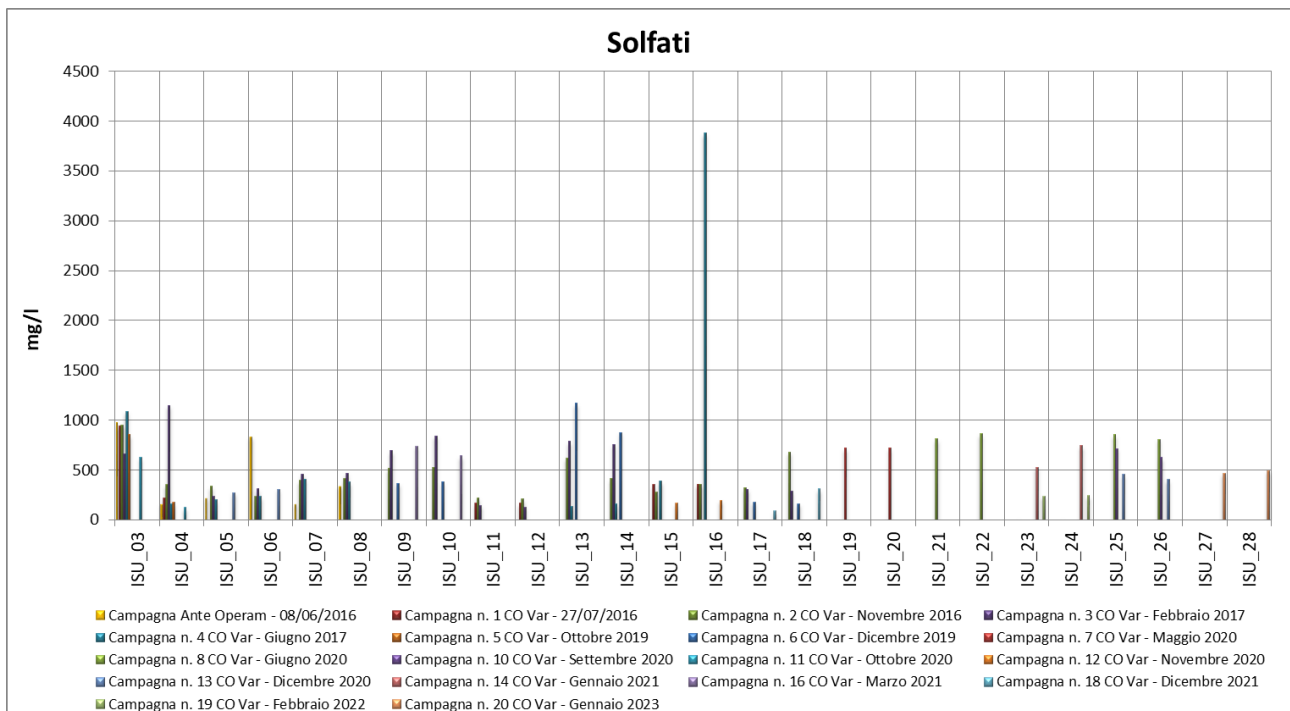


I nitriti (azoto nitroso) rappresentano uno stadio intermedio nel ciclo dell’azoto. Generalmente si originano dall’ossidazione dell’ammoniaca proveniente da processi di biodegradazione di sostanze organiche; più raramente possono derivare da processi di riduzione di nitrati. Poiché i nitriti sono trasformati facilmente e rapidamente in nitrati, la loro presenza, anche in tracce, è indizio di processo biologico in atto nell’acqua.

Come esposto in precedenza per il BOD5 e l'ossigeno disciolto, per quanto riguarda i corsi d'acqua indagati, dal grafico sono facilmente individuabili i punti sui quali si evince una concentrazione più alta di nitriti, in particolare 2,9 mg/l per il punto di campionamento ISU\_04, campagna giugno 2017, che indica l'inizio di un processo di degradazione della sostanza organica in atto e quindi di una contaminazione del corpo idrico. La coppia di punti ISU\_03 / ISU\_04 è stata nuovamente campionata durante il mese di ottobre 20, registrando valori di azoto nitroso poco più bassi rispetto a quello relativo a ISU\_04 di giugno 2017, pari rispettivamente a 2,2 e 1,21 mg/l.

Come già detto, tale criticità, correlata certamente alla stagionalità del campionamento e, quindi, alle condizioni idrometriche e di portata riscontrate nel relativo periodo di esecuzione del monitoraggio, non è riconducibile alle lavorazioni di cantiere.

## Solfati



I solfati (SO<sub>4</sub><sup>-</sup>) sono composti contenenti zolfo e sono normalmente presenti nell'acqua in seguito al passaggio attraverso le rocce. Elevati livelli di solfati possono essere però

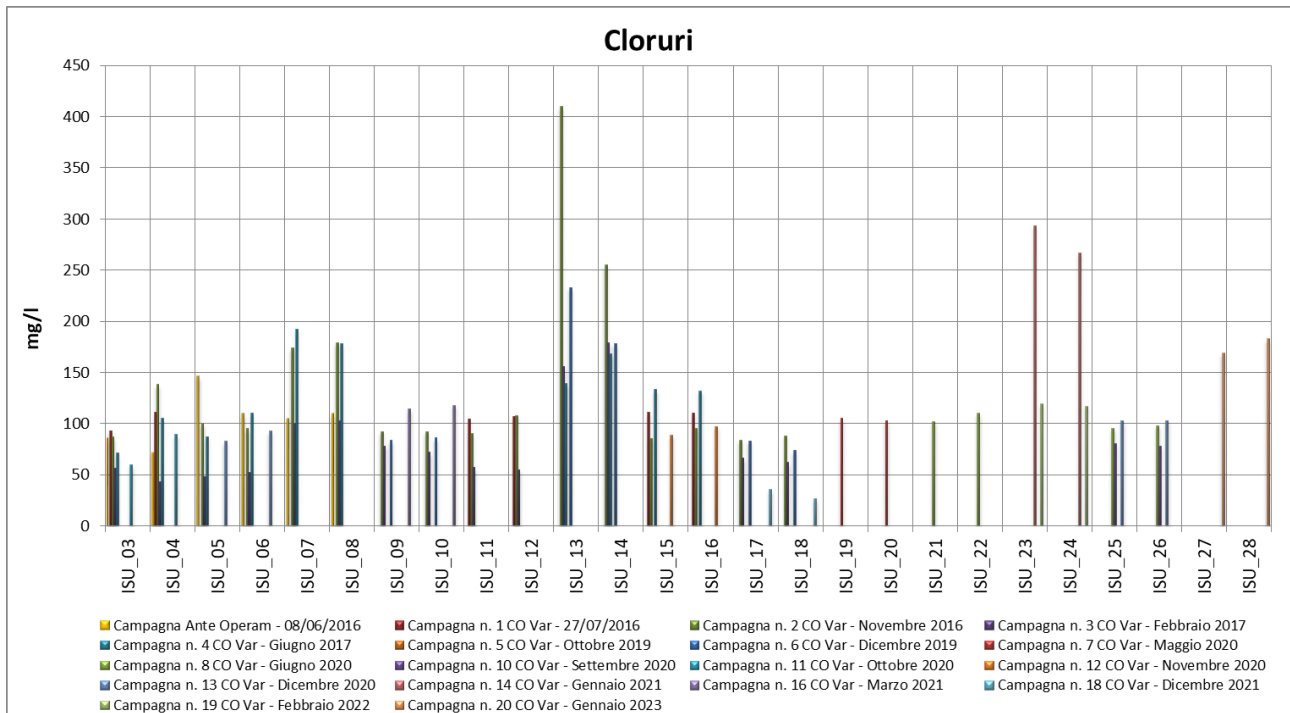
riconducibili soprattutto ad inquinamenti dovuti all'agricoltura, dove vengono utilizzati come fertilizzanti, sebbene nell'area oggetto di monitoraggio insistono le formazioni geologiche evaporitiche della serie gessoso-solfifera messiniana, naturalmente ricche di solfati e facilmente solubili per dilavamento.

Dai valori rilevati, si segnalano concentrazioni di solfati significative sul fiume Buffa (sezioni ISU\_03) nella campagna ante operam. Valori analoghi sono stati rilevati anche nella campagna di CO nella medesima sezione di monte. I livelli di solfati scendono sensibilmente nella sezione di valle, ad esclusione delle analisi eseguite nel mese di febbraio 2017, che risultano maggiori di quelli della sezione di monte.

Valori elevati di solfati sono riscontrabili anche nel Fosso Cannizzaro (ISU\_09 e ISU\_10) e nel Fiume San Leonardo (ISU\_15 e ISU\_16) sia in ante operam (laddove monitorato) che nelle successive campagne in corso d'opera e nelle ultime campagne in CO del Vallone Orlando (ISU\_13 e 14).

Si segnala, relativamente alla campagna in CO eseguito durante il mese di giugno 2017, un significativo tenore dei solfati per la sezione ISU\_16 (3878 mg/l), relativamente alla quale si è anche registrato un valore alto dei nitrati. Questa occorrenza può essere dovuta all'impiego di fertilizzanti. La sezione ISU\_16 è stata nuovamente monitorata durante il mese di novembre 20: i solfati sono risultati sensibilmente più bassi (194 mg/l).

## Cloruri



I cloruri sono composti inorganici contenenti cloro, la presenza di questi composti nell'acqua può avere origine minerale oppure organica, valori superiori a 250 mg/l potrebbero indicare una contaminazione dovuta a scarichi civili, industriali oppure a pratiche zootecniche. Elevate concentrazioni di cloruri conferiscono all'acqua odore e sapore sgradevoli, ma in genere non sono tossici per l'uomo. Nelle campagne in esame le concentrazioni più elevate si riscontrano sulla sezione ISU\_13 (410 mg/l) durante le indagini in corso d'opera eseguite nel mese di novembre 2016, i valori risultano però già diminuiti nella campagna successiva di febbraio 2017.

In corso d'opera, i valori riscontrati risultano coerenti con quelli rilevati in ante operam.

## Metalli

Per quanto riguarda i metalli, essi sono in genere di origine naturale e possono essere presenti nell'ambiente sotto forma di sali, di complessi organici e inorganici, di gas. Alle concentrazioni originariamente presenti in natura non costituiscono un rischio per gli esseri

viventi, ma l'estrazione dai giacimenti minerali e l'utilizzazione nell'industria e nell'agricoltura ha portato alla produzione di emissioni gassose nell'atmosfera, alla produzione di rifiuti solidi e di reflui contenenti metalli pesanti. Per i metalli monitorati, le indagini effettuate nelle campagne di CO hanno evidenziato concentrazioni in linea con quanto riscontrato in ante operam.

Relativamente al parametro "rame" si rileva, nella campagna eseguita a ottobre 2019, un valore superiore al limite strumentale (156 µg/l) in corrispondenza della sezione di monte IDR\_03.

Nulla da segnalare per quanto riguarda le analisi eseguite sui metalli contenuti nelle acque campionate nel semestre oggetto del presente report.

### **Idrocarburi e oli minerali**

Per quanto concerne gli idrocarburi totali e gli oli minerali, se ne rileva la presenza nella campagna ante operam di variante, solo sul fiume San Leonardo (sez. ISU\_15). Tale condizione è confermata anche nella campagna n.1 di CO in entrambe le sezioni indagate (ISU\_15 e ISU\_16). Se ne deduce che detta evidenza non è attribuibile in alcun modo alle attività di cantiere. Nelle successive due campagne eseguite, sugli stessi punti, non si è più rilevata la presenza dei suddetti parametri.

Per il semestre in esame, i valori degli idrocarburi e degli oli minerali sono risultati inferiori al limite strumentale (40 µg/l).

Analisi batteriologiche e saggi di tossicità

Nel corso della campagna di monitoraggio, sono state eseguite le analisi sui parametri batteriologici e alcuni saggi di tossicità, nel rispetto delle indicazioni del PMA di variante e secondo i metodi nazionali ed internazionali riconosciuti.

Si riportano di seguito i dati registrati durante le campagne di monitoraggio; i dati si riferiscono alla campagna di campionamento effettuata in assenza di lavorazioni nel mese di giugno 2016 e alle successive campagne di campionamento effettuate in corso d’opera nei mesi di luglio e novembre 2016, febbraio 2017, giugno 2017, ottobre 2019, dicembre 2019, giugno 20, luglio 20, settembre 20, ottobre 20, novembre 20, dicembre 20, gennaio 21, marzo 21, dicembre 21, febbraio 22 e gennaio 23.

PARAMETRO	U.M.	Campagna Ante Operam - 08/06/2016							
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	260	190	24	410	150	180	260	190
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	400	600	210	3900	3700	2900	400	600
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	180	160	20	280	80	160	180	160
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	490	220	20	330	120	240	490	220
IBE	VALORE	6	6	6	7	6	secca	6	Secca
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	III	III	III	secca	III	Secca
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	Ambiente alterato	Secca



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 1 CO di variante - 27/07/2016															
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	330	530	secca	secca	secca	secca	secca	secca	100	100	secca	secca	190	170	secca	Secca
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	430	2100	secca	secca	secca	secca	secca	secca	3900	3800	secca	secca	2800	2800	secca	Secca
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	160	470	secca	secca	secca	secca	secca	secca	80	90	secca	secca	160	160	secca	Secca
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	secca	secca	secca	secca	secca	secca	Assente	Assente	secca	secca	Assente	Assente	secca	Secca
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	290	380	secca	secca	secca	secca	secca	secca	180	180	secca	secca	280	270	secca	Secca
IBE	VALORE	6	6	secca	secca	secca	secca	secca	secca	6	5	secca	secca	6	6	secca	Secca
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	secca	secca	secca	secca	secca	secca	III	IV	secca	secca	III	III	secca	Secca
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	secca	secca	secca	secca	secca	secca	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secca	secca	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 2 CO di variante - Novembre 2016															
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	150	160	730	0	300	290	400	380	150	160	50	10	670	10	10	150
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	1100	400	1600	900	900	730	1520	1780	400	500	350	200	1310	630	1560	200
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	160	150	0	720	500	120	150	170	160	150	80	80	250	50	10	0
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	200	250	120	0	300	10	30	230	250	300	10	20	210	0	0	0
IBE	VALORE	6	5	5	2	6	5	6	4	3	2	5	5	5	5	3	3
	CLASSE DI QUALITA'	III	IV	IV	V	III	IV	III	IV	V	V	IV	IV	IV	IV	V	V
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 3 CO di variante - Febbraio 2017															
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	60	40	170	140	0	20	70	70	20	0	60	30	secco	secco	0	0
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	250	120	420	290	120	330	300	120	60	100	80	80	secco	secco	140	100
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	110	50	210	60	0	0	100	50	20	0	40	40	secco	secco	0	0
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	secco	secco	Assente	Assente
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	20	0	190	140	80	60	0	70	20	30	10	0	secco	secco	0	20
IBE	VALORE	6	6	4	6	6	6	7	7	6	4	6	7	secco	secco	7	7
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	IV	III	III	III	III	III	III	IV	III	III	secco	secco	III	III
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	Ambiente alterato

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017															
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	310	100	70	10	20	260	secco	secco	secco	secco	50	0	0	10	secco	secco
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	430	340	190	320	60	340	secco	secco	secco	secco	330	20	10	20	secco	secco
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	38	230	30	50	10	108	secco	secco	secco	secco	220	0	10	10	secco	secco
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	secco	secco	secco	secco	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	secco	secco
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	UFC/100 ml	30	150	60	0	0	50	secco	secco	secco	secco	80	10	0	0	secco	secco
IBE	VALORE	7	6	6	7	6	6	secco	secco	secco	secco	6	6	5	7	secco	secco
	CLASSE DI QUALITA'	III	III	III	III	III	III	secco	secco	secco	secco	III	III	IV	III	secco	secco
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	secco	secco	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	secco	secco

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 5 CO di variante - Ottobre 2019					
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	70	20	secco	secco	secco	secco
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	secco	secco	secco	secco
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	18	4	secco	secco	secco	secco
IBE	VALORE	6	5	secco	secco	secco	secco
	CLASSE DI QUALITA'	III	IV	secco	secco	secco	secco
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secco	secco	secco	secco

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 6 CO di variante – Dicembre 2019					
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	600	500	80	400	300	400
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	500	250	30	100	1500	100
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	90	60	< 1	< 1	20	20
IBE	VALORE	4	4	4	2	NR	NR
	CLASSE DI QUALITA'	IV	IV	IV	V	NR	NR
	GIUDIZIO	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente fortemente degradato	NR	NR

Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 7 CO Maggio 20		Campagna n. 8 CO Giugno 20				Campagna n. 10 CO Settembre 20		Campagna n. 11 CO Ottobre 20	
		ISU_19	ISU_20	ISU_21	ISU_22	ISU_25	ISU_26	ISU_25	ISU_26	ISU_03	ISU_04
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	< 1	2	< 1	< 1	< 1	< 1	53	30	60	50
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	40	50	120	80	80	120	80	50	150	150
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	32	35	100	80	60	100	4	2	70	60
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	18	20	100	50	80	150	< 1	3	4	15
IBE	VALORE	5	7	6	7	6	6	5	4	6	6
	CLASSE DI QUALITA'	IV	III	III	III	III	III	IV	IV	III	III
	GIUDIZIO	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 12 CO Novembre 20		Campagna n. 13 CO Dicembre 20				Campagna n. 14 CO Gennaio 21		Campagna n. 16 CO Marzo 21	
		ISU_15	ISU_16	ISU_05	ISU_06	ISU_25	ISU_26	ISU_23	ISU_24	ISU_09	ISU_10
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10	< 1	2	20
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	10	10	30	30	30	25	90	80	15	50
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	< 1	< 1	18	16	4	3	10	2	5	25
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	4	3	1	4	< 1	2	15	10	80	120
IBE	VALORE	5	5	6	6	4	5	5	4	4	5
	CLASSE DI QUALITA'	IV	IV	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV
	GIUDIZIO	Ambiente molto degradato	Ambiente molto degradato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato

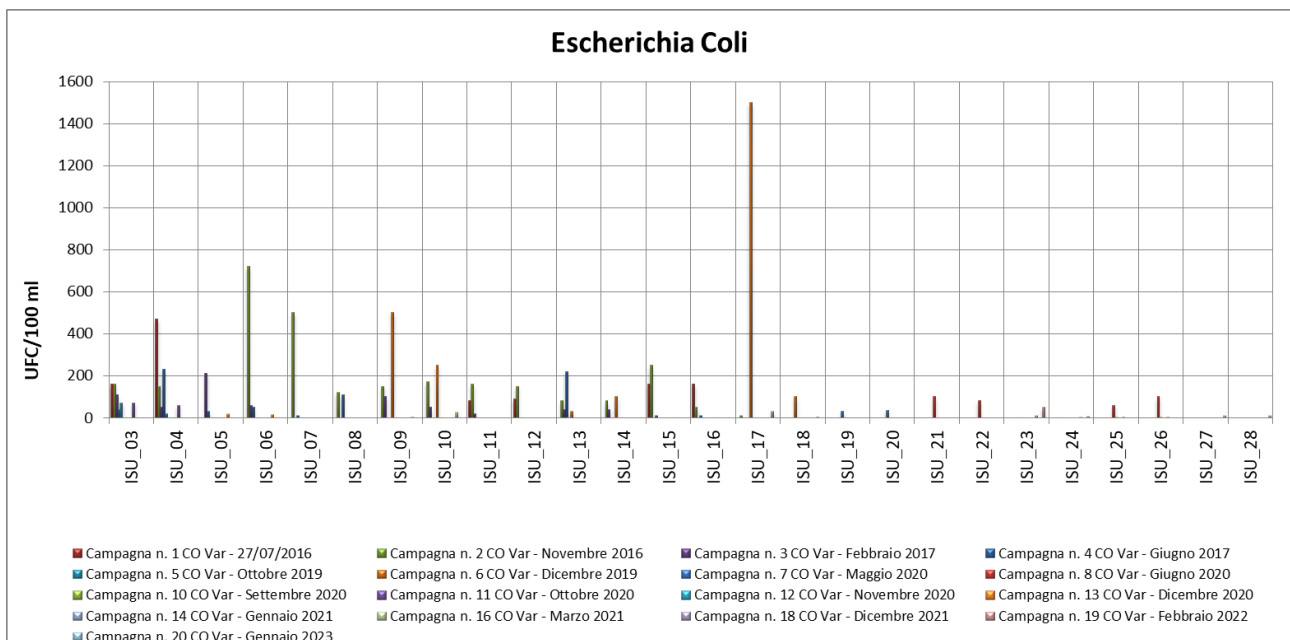
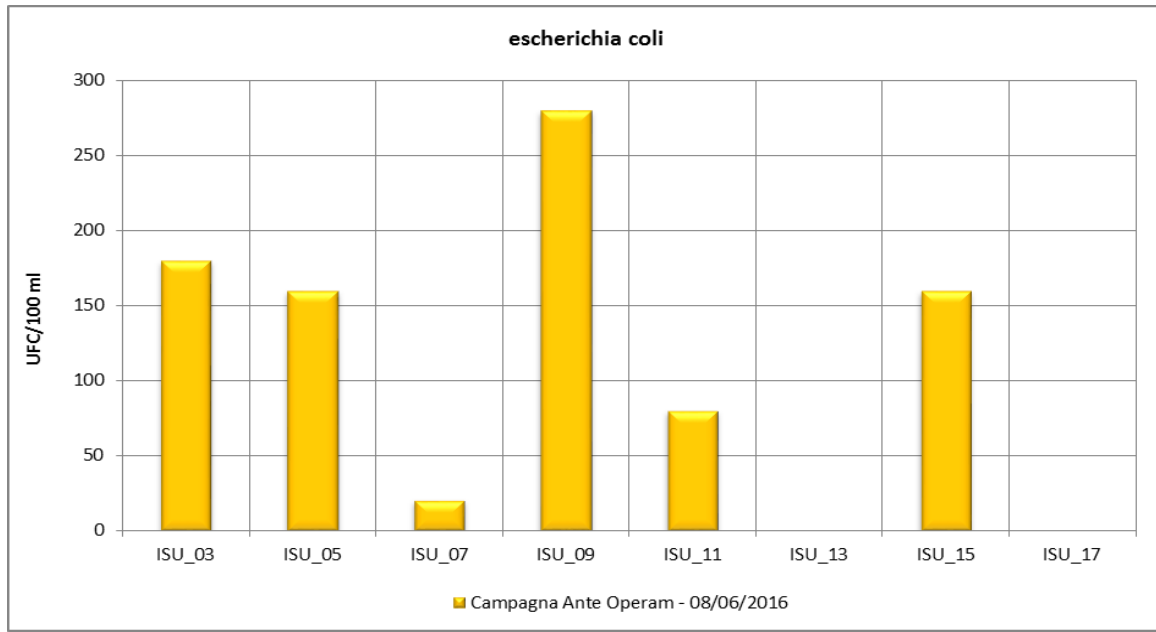
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 18 CO Dicembre 21		Campagna n. 19 CO Febbraio 22		Campagna n. 20 CO Gennaio 23	
		ISU_17	ISU_18	ISU_23	ISU_24	ISU_27	ISU_28
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	10	2	69	5	10	10
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 ml	200	200	200	110	10	40
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml	30	5	49	6	10	10
SALMONELLA spp	presente/assente in 1000 mL	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE	ASSENTE
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	UFC/100 ml	50	47	67	35	4	10
IBE	VALORE	NR	NR	5	4	5	5
	CLASSE DI QUALITA'	NR	NR	IV	IV	IV	IV
	GIUDIZIO	NR	NR	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato

*Indagini batteriologiche e saggi di tossicità*

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**

Nel seguito si riportano i grafici delle prove svolte sui parametri microbiologici e sui saggi di tossicità relativamente alle campagne afferenti al PMA di variante, eseguite nel semestre in esame.



L'escherichia coli è un batterio che vive nell'intestino degli animali, incluso l'uomo, dove svolge un ruolo importante per la digestione ed assorbimento del cibo. La presenza di escherichia coli nelle acque indica un possibile inquinamento di origine fecale che potrebbe provenire da scarichi fognari o dal contatto delle acque di falda con bacini inquinati (canali, fiumi, etc.).

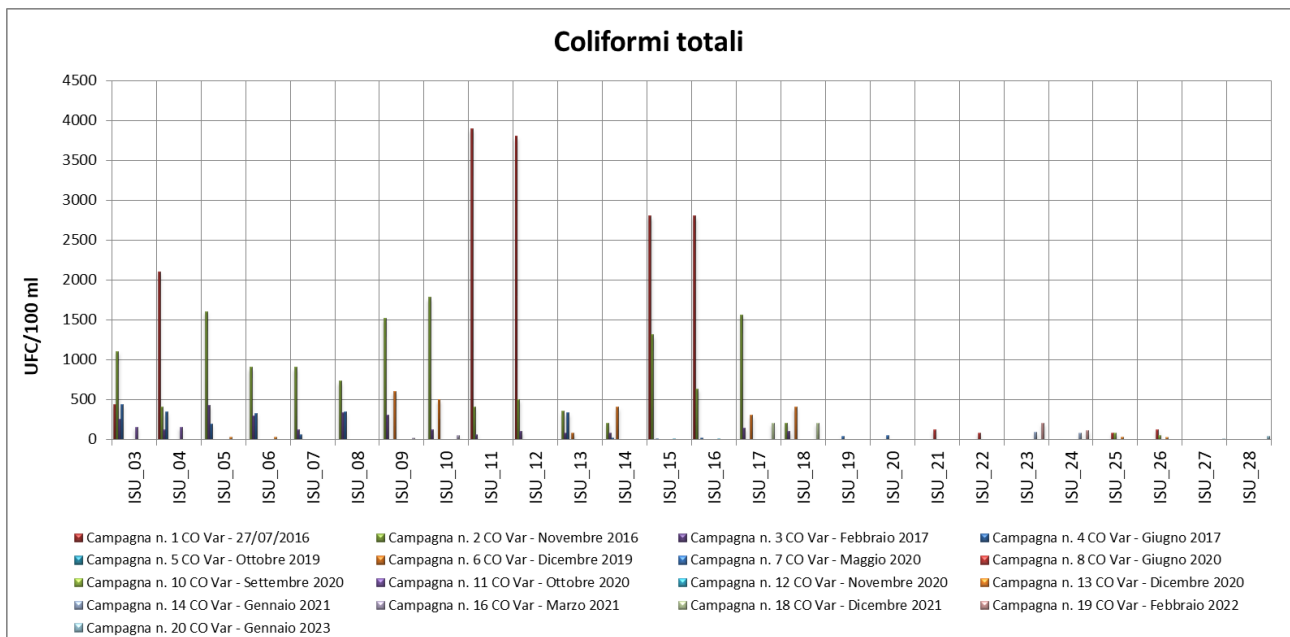
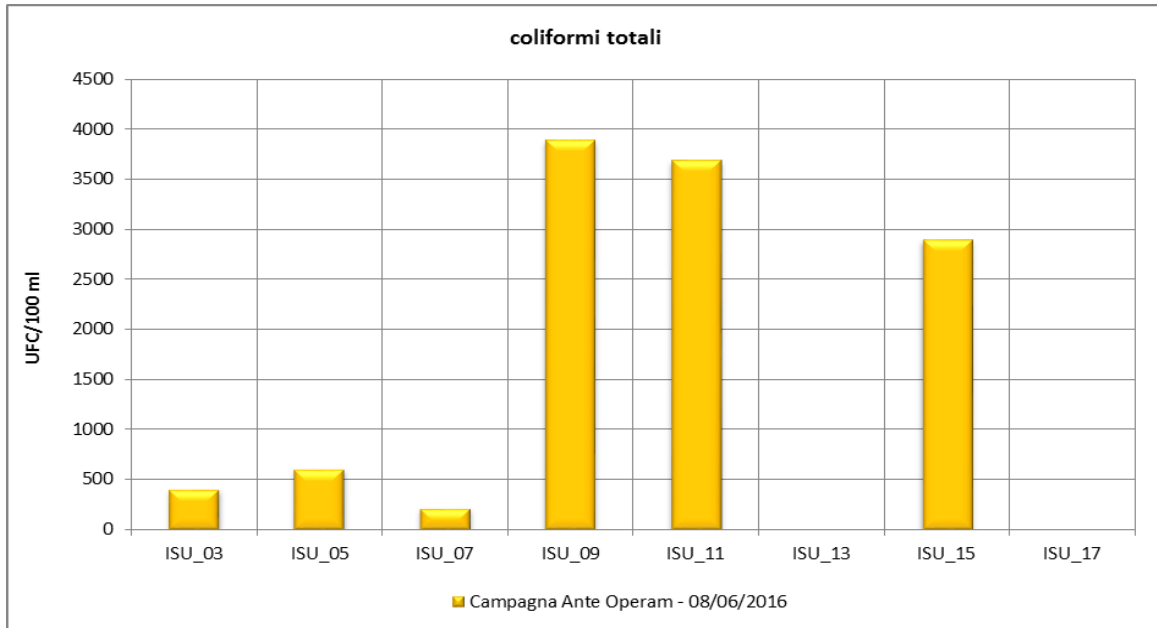
La qualità batteriologica delle acque del Fiume Buffa (sez. ISU\_11) e del Fiume San Leonardo (sez. ISU\_15) si mantengono sui livelli rilevati in ante operam. Invece, livelli elevati rispetto all'ante operam di escherichia coli si rilevano sulla sezione di valle del fiume Azziriolo (ISU\_07). Tale circostanza è riconducibile ad una contaminazione localizzata, probabilmente riconducibile ad una contaminazione di origine fecale, causata o da uno scarso deflusso delle acque, proprio in prossimità della sezione di valle monitorata, o dal contatto delle acque con suoli inquinati.

Anche la presenza di Coliformi totali nell'acqua può indicare una contaminazione della stessa a causa del contatto con l'ambiente esterno inquinato. In generale la presenza di Coliformi può indicare:

- Contatto dell'acqua con l'ambiente esterno (es. contaminazione da terreni);
- Contatto con materiale fecale (umano e/o animale) proveniente da fognature, scarichi superficiali, pozzi perdenti.

Nel semestre in esame si registrano valori abbastanza bassi di escherichia coli in tutte le sezioni monitorate.

**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



Le analisi eseguite sui coliformi totali ricalcano l'andamento evidenziato dall'escherichia coli. Tale contaminazione è ascrivibile, come già esposto, a sorgenti inquinanti riconducibili a contaminazioni di origine fecale, soggiacenti nella sezione di indagine, o per scarso deflusso idrico, o per contatto con terreni contaminati.



Per quanto riguarda il genere salmonella, tale parametro comprende microrganismi bastoncellari appartenenti alla famiglia delle Enterobacteriacee, gram negativi, aerobi e anaerobi facoltativi, non fermentanti il lattosio, saccarosio e salicina, le salmonelle parassitano l'intestino dell'uomo, degli animali domestici e selvatici; talvolta possono essere isolate dal sangue e dagli organi interni dei vertebrati. La presenza di salmonelle nell'ambiente idrico è indice di una contaminazione fecale primaria (immissione diretta di scarichi fognari) o secondaria (ad esempio, dilavamento da suoli contaminati). Salmonelle si trovano frequentemente nei liquami, in acque costiere, lacustri e nel suolo dove si moltiplicano però in maniera non significativa. Il metodo consente di valutare la presenza/assenza di Salmonella in un determinato volume di acqua, la procedura analitica per la sua determinazione consiste in una serie di fasi successive che comprendono: prearricchimento, arricchimento, isolamento, conferma biochimica, ed eventualmente conferma sierologica.

Tra i punti monitorati non si riscontra in nessuna delle campagne effettuate la presenza di salmonella.

### Indagini biotiche

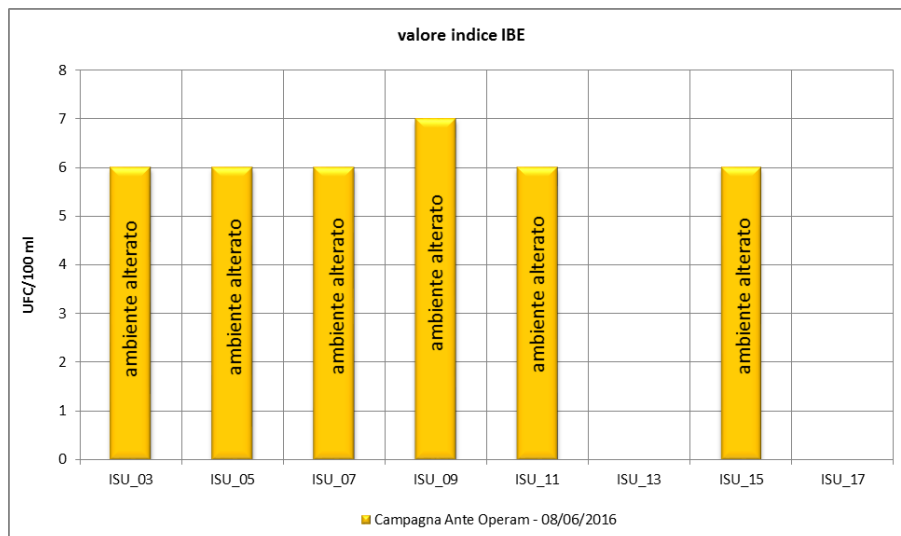
L'Indice Biotico Esteso (IBE) si basa sull'analisi delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano gli ecosistemi fluviali. Tali comunità che vivono associate al substrato sono composte da popolazioni caratterizzate da differenti livelli di sensibilità alle modificazioni ambientali e con differenti ruoli ecologici. Poiché i macroinvertebrati hanno cicli vitali relativamente lunghi, l'indice fornisce un'informazione integrata nel tempo sugli effetti causati da differenti cause di turbativa (fisiche, chimiche e biologiche).

Dai valori rilevati durante le campagne di indagine, si registra una situazione analoga su tutti i corpi idrici monitorati.

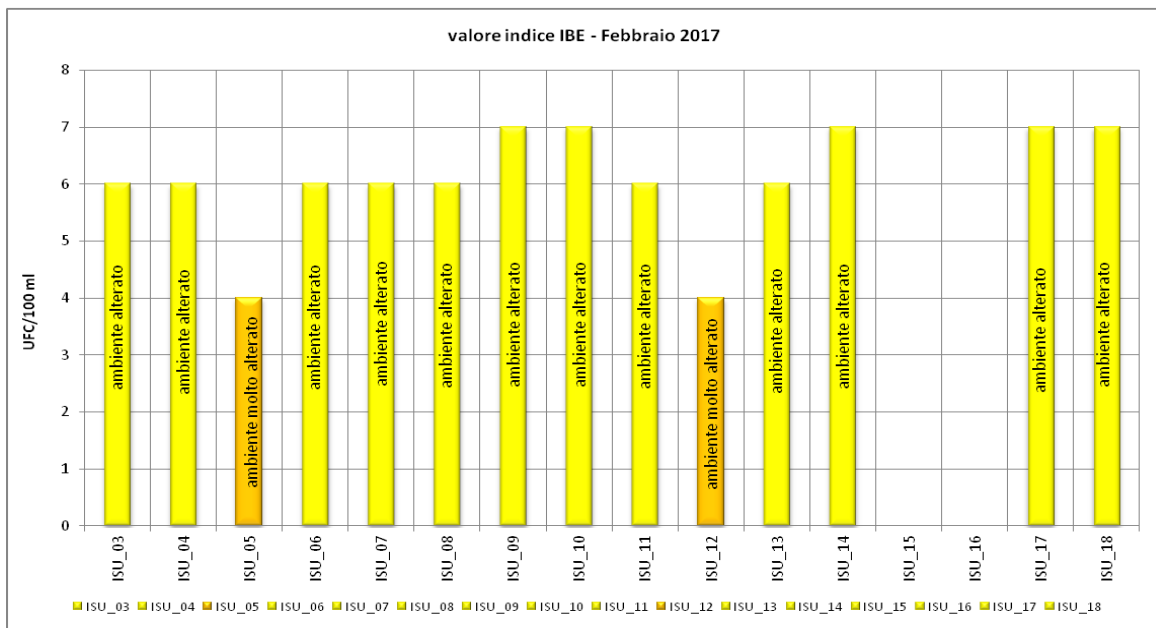
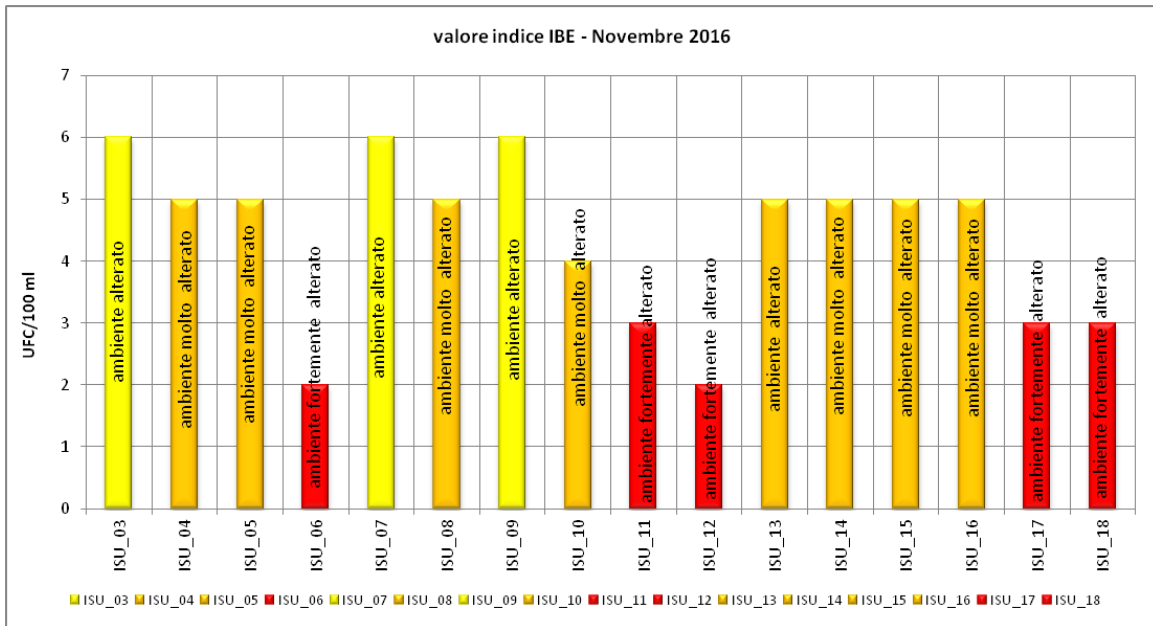
In assenza di lavorazioni, le sezioni indagate presentano un giudizio di qualità di "ambiente alterato", con valori di IBE pari a 6. Durante l'esecuzione dei lavori, i giudizi di qualità

rimangono pressoché invariati nella campagna n.3 in CO di febbraio 2017 e nella campagna n.4 in CO di giugno 2017, mentre nella campagna n.2 in CO di novembre 2016 i giudizi di qualità fanno riscontrare diversi punti con ambienti da “molto alterati” a “fortemente degradati”. Tale condizione di degrado dei corsi d’acqua risulta confrontabile tra i vari punti, sia a monte che a valle idrogeologico, per cui tale situazione non risulta indotta dalle lavorazioni di cantiere ma piuttosto dall’eventuale scarico di reflui civili nei corsi d’acqua monitorati e da fonti diffuse derivanti dalle attività agricole presenti su tutto il territorio.

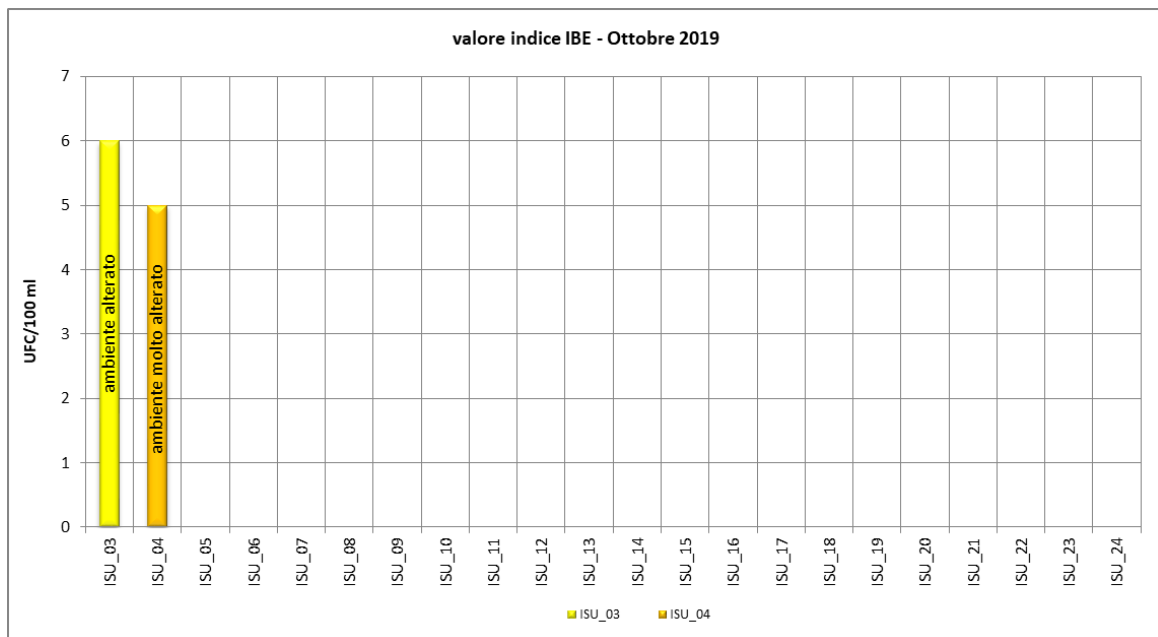
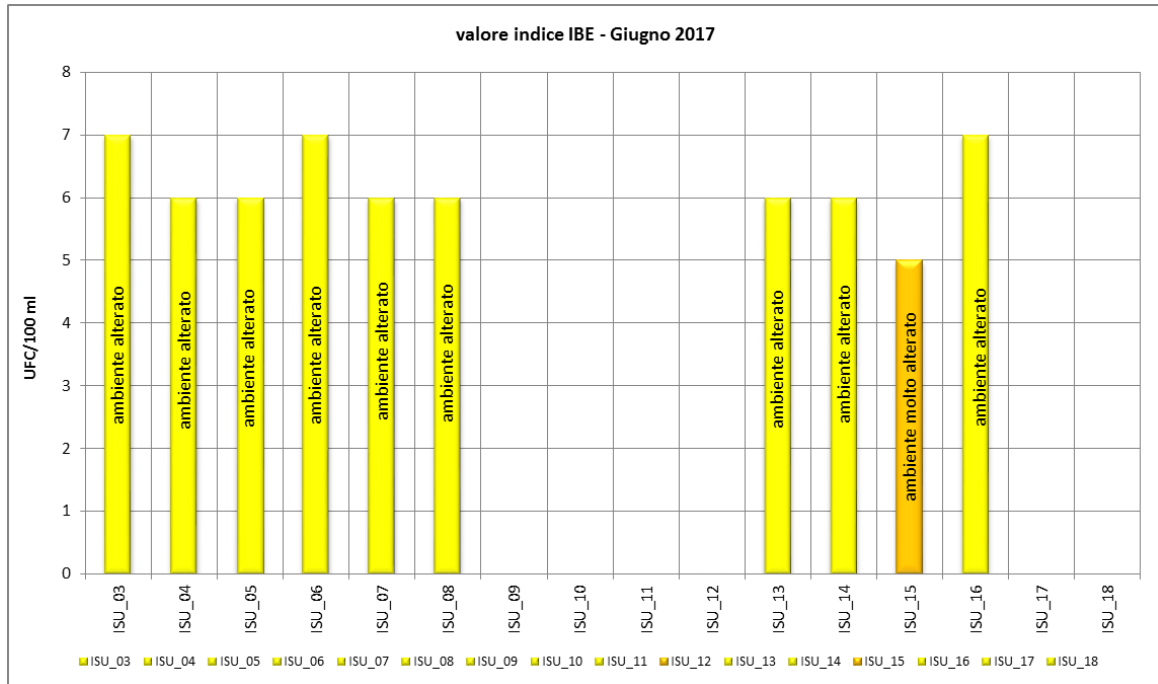
Nel periodo in oggetto sono state indagate le sezioni **IDR\_17, IDR\_18, IDR\_23 e IDR\_24**, per le quali sono stati associati giudizi di ambiente “molto alterato”. In particolare non è stato possibile determinare l’IBE relativamente alle sezioni IDR\_17 e IDR\_18 a causa della presenza del fondo in calcestruzzo lungo la percorrenza delle acque superficiali.



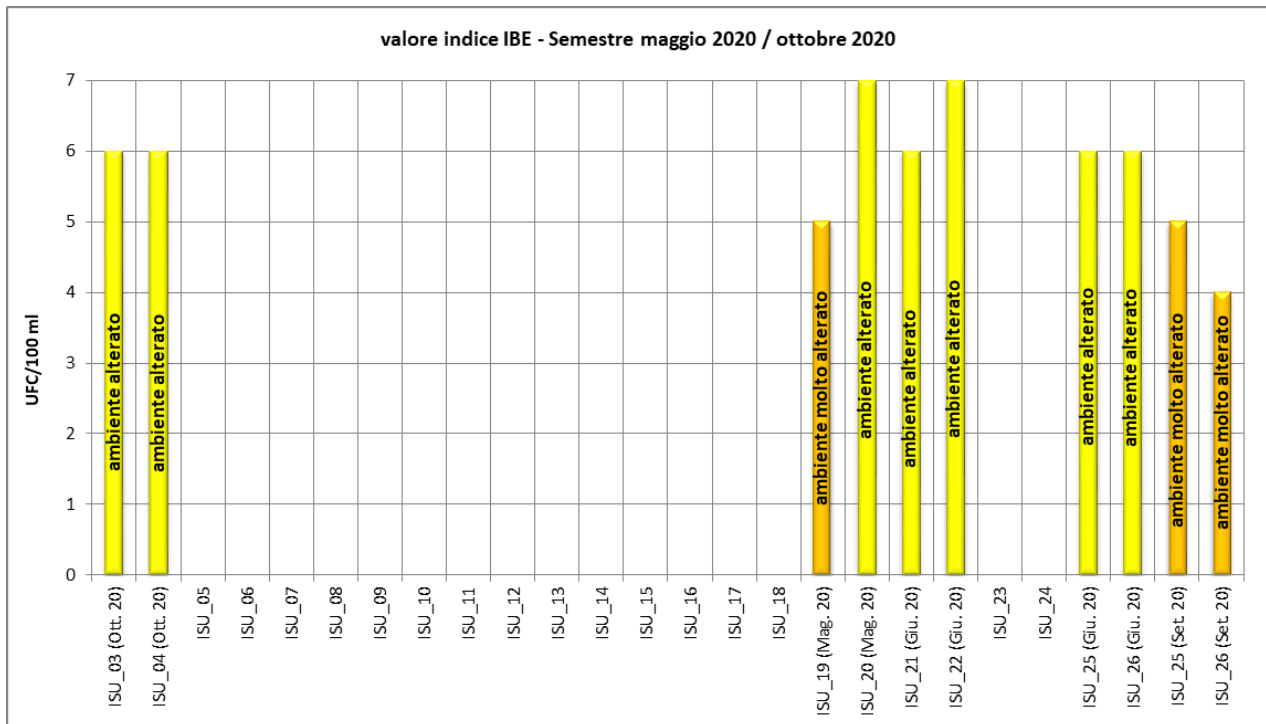
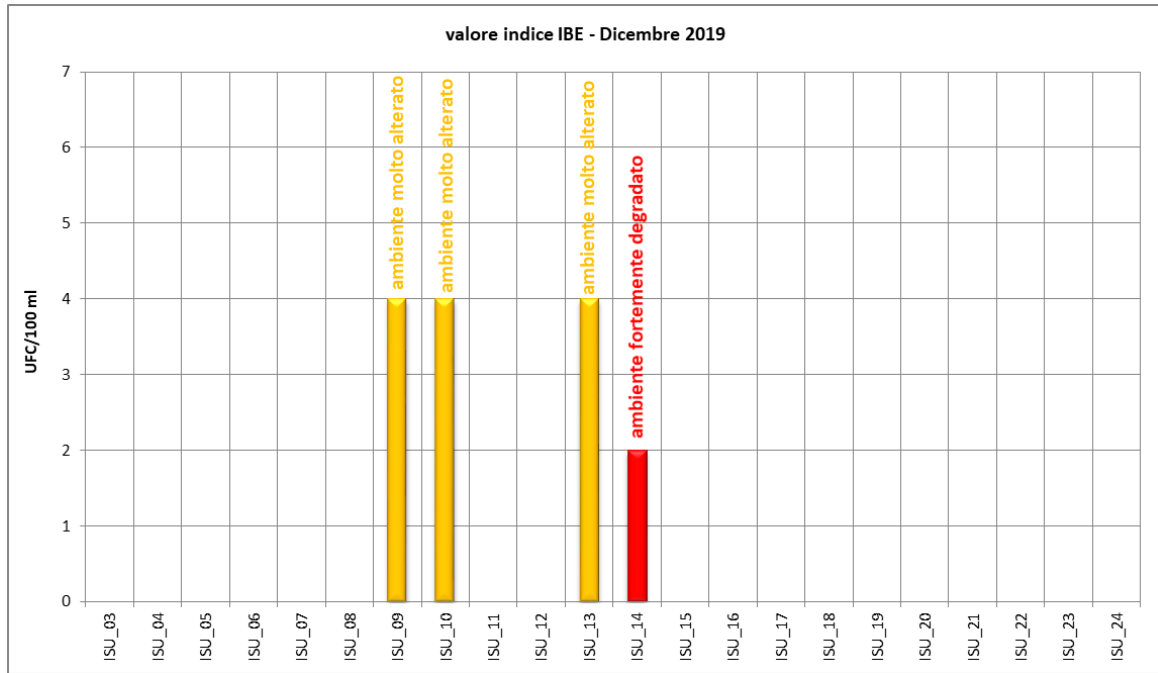
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



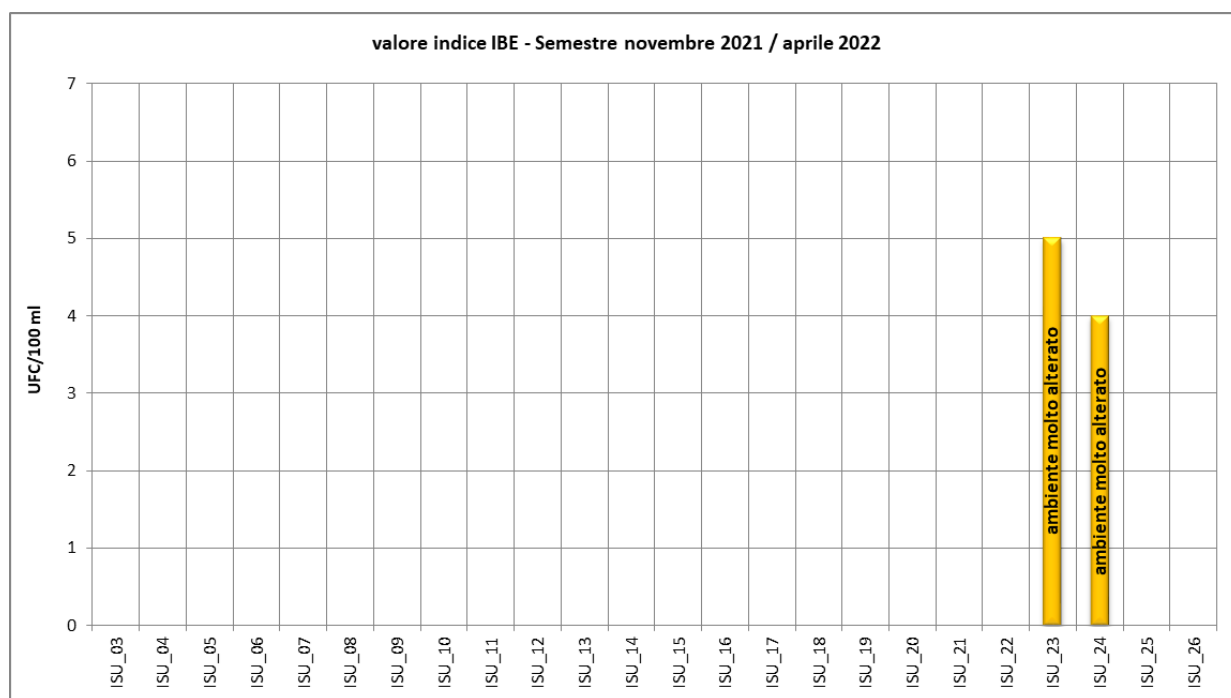
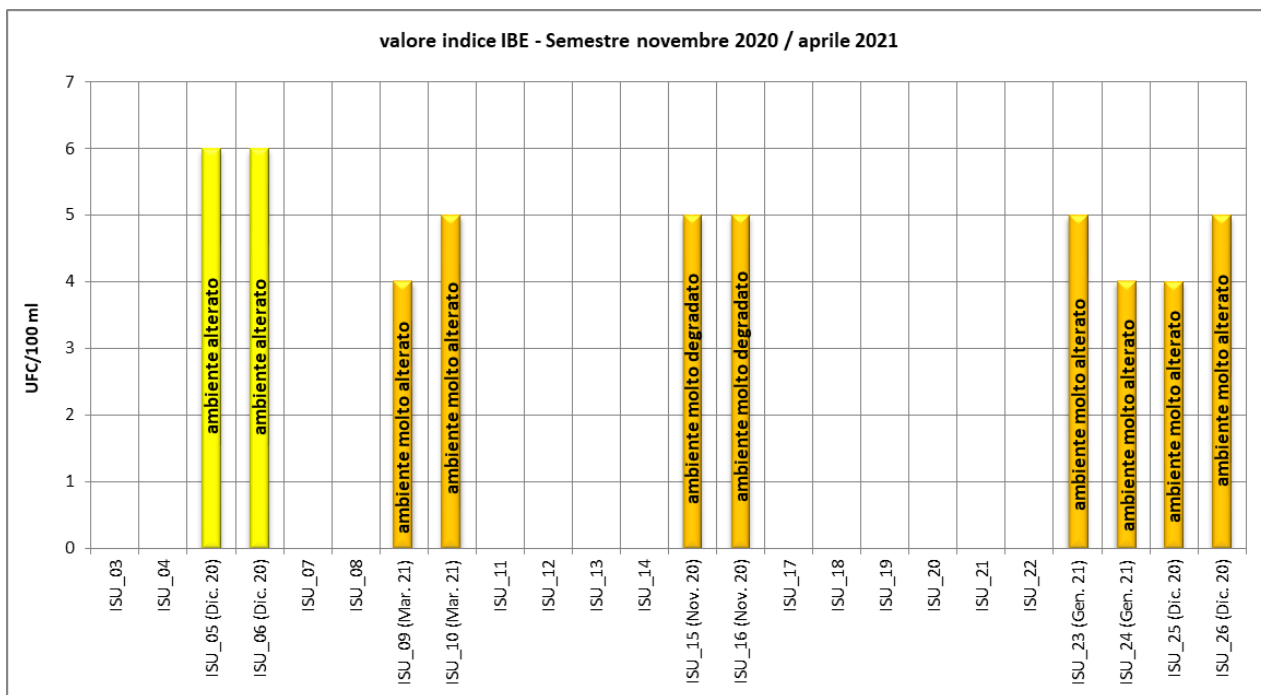
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



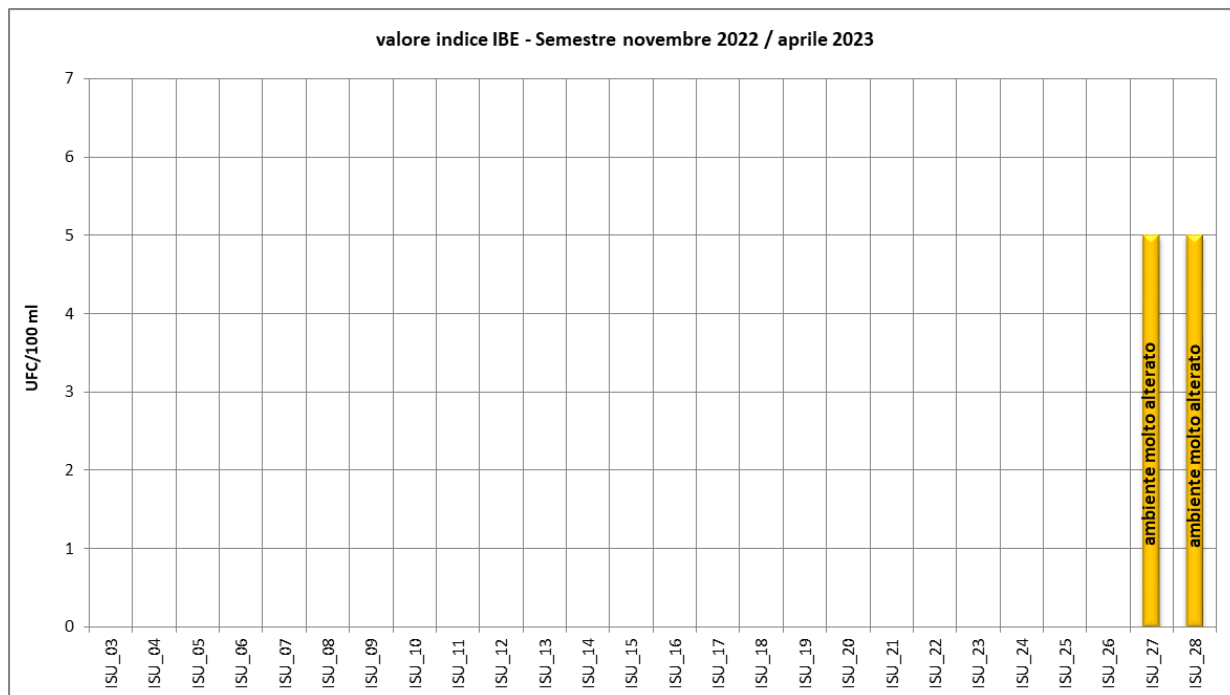
**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



**Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121**



## 2.4.8 Conclusioni

Le attività di monitoraggio delle acque superficiali, descritte nel presente report, sono state svolte in una prima fase secondo le modalità previste nel PMA del progetto esecutivo approvato. Successivamente, in ottemperanza alle prescrizioni del MATTM giusta Determina Direttoriale prot. DVA-2015-0002626 del 30/01/2015, è stato redatto un nuovo monitoraggio della componente idrica, che prevede un numero maggiore di stazioni da indagare e un incremento del numero di parametri analitici da determinare nelle tre fasi di cantiere.

Le campagne di indagine, oggetto del presente report, effettuate nell’ambito della perizia di variante, sono state eseguite durante l’esecuzione dei lavori nel mese di gennaio 2023.

Per quanto concerne la caratterizzazione dei corpi idrici con l’indice IBE, si rilevano giudizi di qualità simili a quelli espressi relativamente alle precedenti campagne. I giudizi sono riconducibili ad ambienti “molto alterati”: tale condizione di degrado dei corsi d’acqua risulta confrontabile tra i vari punti, sia a monte che a valle idrologico, per cui tale situazione

non risulta indotta dalle lavorazioni di cantiere ma piuttosto dall'eventuale scarico di reflui civili nei corsi d'acqua monitorati e da fonti diffuse derivanti dalle attività agricole presenti su tutto il territorio.

I risultati del monitoraggio, eseguito in corso d'opera, hanno sostanzialmente ricalcato quanto già rilevato in assenza di lavorazioni. Lo scostamento dei valori dei vari parametri monitorati sia a monte che a valle idrologico, per i vari punti, sono da ricondurre anche e soprattutto alle diverse condizioni idrometriche e di portata riscontrate nei relativi periodi in cui sono state effettuate le misurazioni.

Alla luce di quanto esposto, non si segnalano interferenze negative tra i corpi idrici monitorati e le attività di cantiere per la realizzazione dell'opera in oggetto.



# **ALLEGATO 1**

## **COMPONENTE RUMORE**

**Schede delle misure**

**“Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”**

## MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D' OPERA



**ATMOSFERA**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SUPERFICIALE**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SOTTERRANEO**

### TITOLO ELABORATO:

#### COMPONENTE RUMORE

Schede di monitoraggio

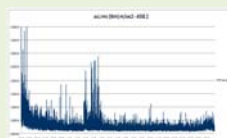
Bcj Ya VfY 2022 - 5dfj`Y &&&'



**VEGETAZIONE E  
FLORA**



**FAUNA ED  
ECOSISTEMI**



**RUMORE**

DATA	N. ELABORATO	REV
S( /%&/2023	SCHEDE RUMORE	00

# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

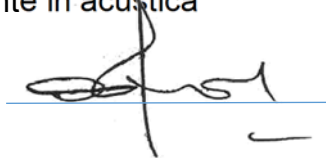
Punto di monitoraggio:

**Rum\_24**

Periodo di monitoraggio: dal **16/11/2022** al **17/11/2022**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

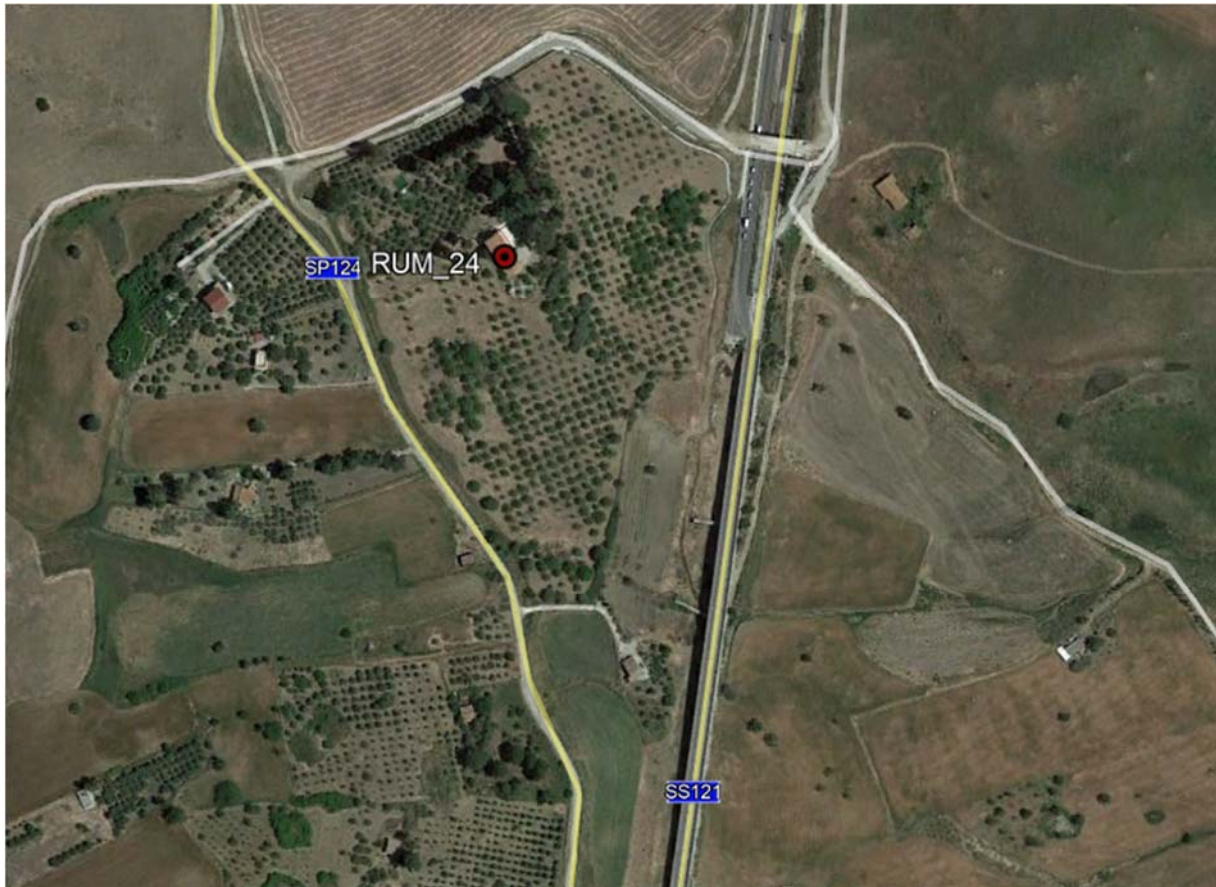
geol. Claudio Girgenti

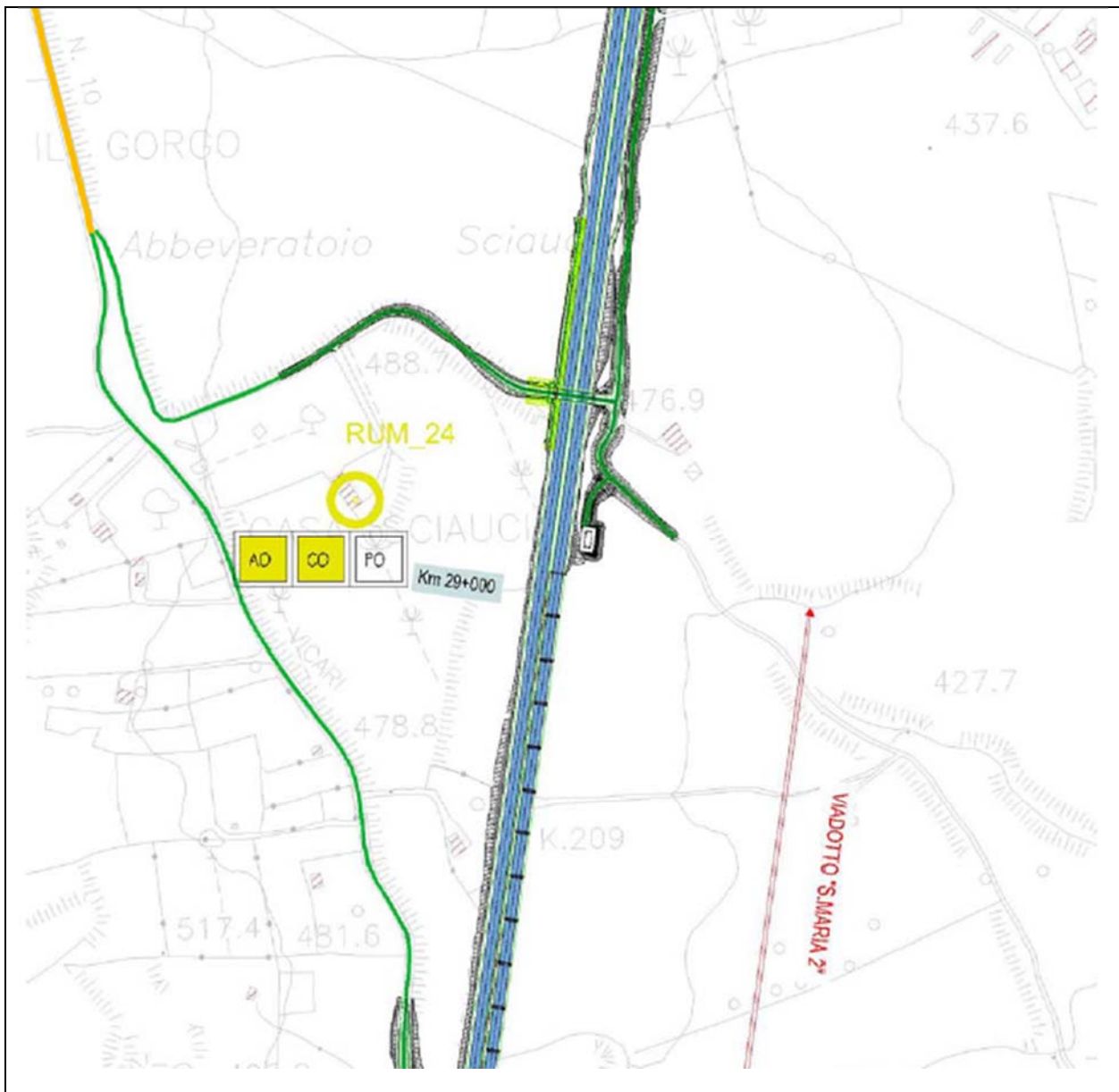


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 24</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°49'04.79"N	13°35'15.22"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	29+000	Dist. Tracciato:	150 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	1	Altezza totale ricettore in metri:	5	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 150
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	16/11/2022	ore:	09:37	data fine:	17/11/2022	ore:	09:37
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	3042		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	In prossimità del fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

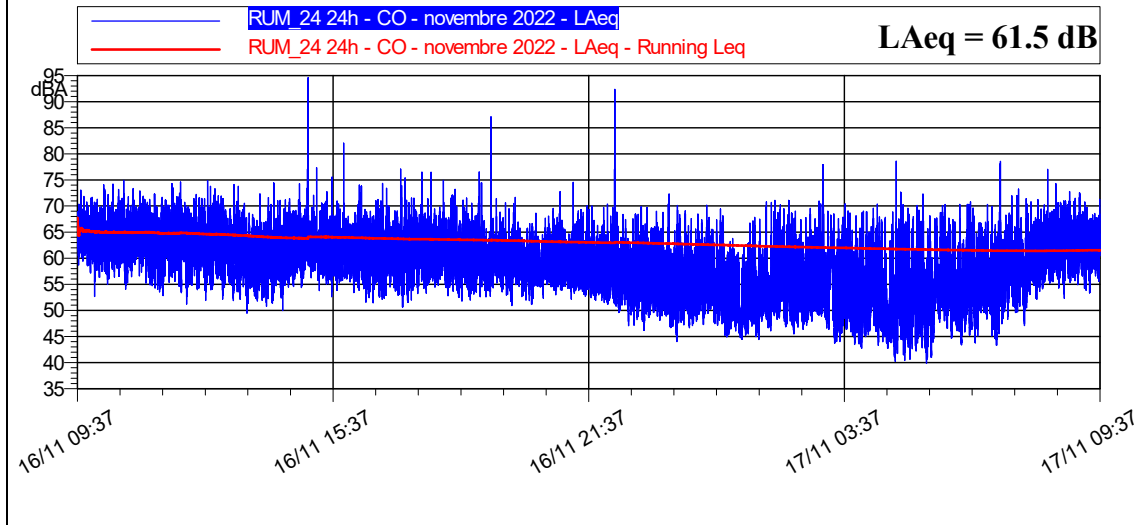
**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
16/11	09:37-22.00	63,0	109,5	49,5	94,6	69,9	67,5	66,0	61,0	55,5
16-17/11	22.00-6.00	57,9	102,5	39,9	92,4	66,9	63,1	60,7	53,0	46,4
17/11	6.00-09:37	61,1	102,3	43,3	78,5	69,1	66,3	64,9	58,7	48,4

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	57,9
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	62,2

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
16/11	62,7	109,8	44,0	94,6	69,8	67,2	65,7	60,5	53,2
17/11	58,9	104,3	39,9	78,6	68,0	65,1	63,1	54,1	46,5

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
16/11/2022 09:37	65,1	96,3	57,1	73,0	70,3	68,8	67,7	64,2	60,4
16/11/2022 10:00	64,9	100,4	52,7	74,9	70,7	69,0	68,1	63,6	58,6
16/11/2022 11:00	64,6	100,2	52,9	74,3	70,7	68,9	67,8	63,3	57,8
16/11/2022 12:00	63,9	99,5	51,2	74,9	70,7	68,6	67,4	62,1	56,1
16/11/2022 13:00	62,0	97,5	49,5	74,1	69,3	66,3	65,1	60,3	54,4
16/11/2022 14:00	62,4	97,9	50,0	74,4	69,5	66,7	65,4	60,8	55,6
16/11/2022 15:00	64,7	100,3	52,6	94,6	69,6	67,1	65,8	61,7	57,3
16/11/2022 16:00	62,0	97,5	51,5	74,3	69,4	66,3	64,9	60,4	55,2
16/11/2022 17:00	62,5	98,1	50,6	77,1	69,3	66,7	65,4	60,8	55,1
16/11/2022 18:00	62,1	97,7	51,8	74,9	69,4	66,6	65,1	60,5	55,2
16/11/2022 19:00	61,7	97,3	50,9	87,1	68,2	65,0	63,6	59,7	55,2
16/11/2022 20:00	60,1	95,7	51,1	72,8	66,6	64,0	62,7	59,1	55,0
16/11/2022 21:00	60,4	96,0	51,5	74,5	67,0	64,5	63,1	59,2	54,5
16/11/2022 22:00	61,9	97,5	46,2	92,4	67,6	63,7	62,0	57,0	49,7
16/11/2022 23:00	57,7	93,2	44,0	72,3	66,8	63,5	61,2	54,0	48,8
17/11/2022 00:00	56,9	92,5	44,9	70,2	66,0	62,2	60,2	54,3	48,4



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/11/2022 01:00	54,9	90,5	44,4	71,1	65,2	60,0	57,8	51,4	46,9
17/11/2022 02:00	56,8	92,4	45,5	71,1	66,7	63,0	60,2	52,8	48,2
17/11/2022 03:00	57,3	92,9	43,4	77,9	67,3	64,2	61,3	52,1	46,2
17/11/2022 04:00	56,8	92,4	40,2	78,6	67,0	63,8	60,7	50,8	45,1
17/11/2022 05:00	56,6	92,2	39,9	72,3	67,4	63,6	59,8	51,5	43,7
17/11/2022 06:00	57,6	93,1	43,4	70,8	66,8	64,0	61,8	53,1	46,5
17/11/2022 07:00	59,5	95,1	43,3	78,5	68,2	64,7	62,9	56,2	49,1
17/11/2022 08:00	62,9	98,5	52,1	77,0	69,5	67,3	66,1	61,3	56,1
17/11/2022 09:00	63,2	96,7	53,4	72,6	70,1	67,4	66,1	61,7	57,3

NOTE: Nulla da segnalare

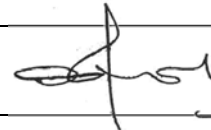
**RISULTATI DELLE MISURAZIONI**

La misura giornaliera, eseguita dal 16/11/2022 al 17/11/2022 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

**Il Tecnico Competente in Acustica**

**Firma**

Dott. Ing. Cesare Ferone  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

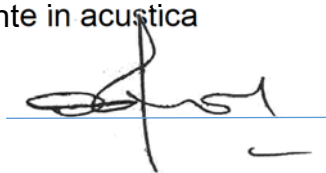
Punto di monitoraggio:

**Rum\_45**

Periodo di monitoraggio: dal **17/11/2022** al **18/11/2022**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

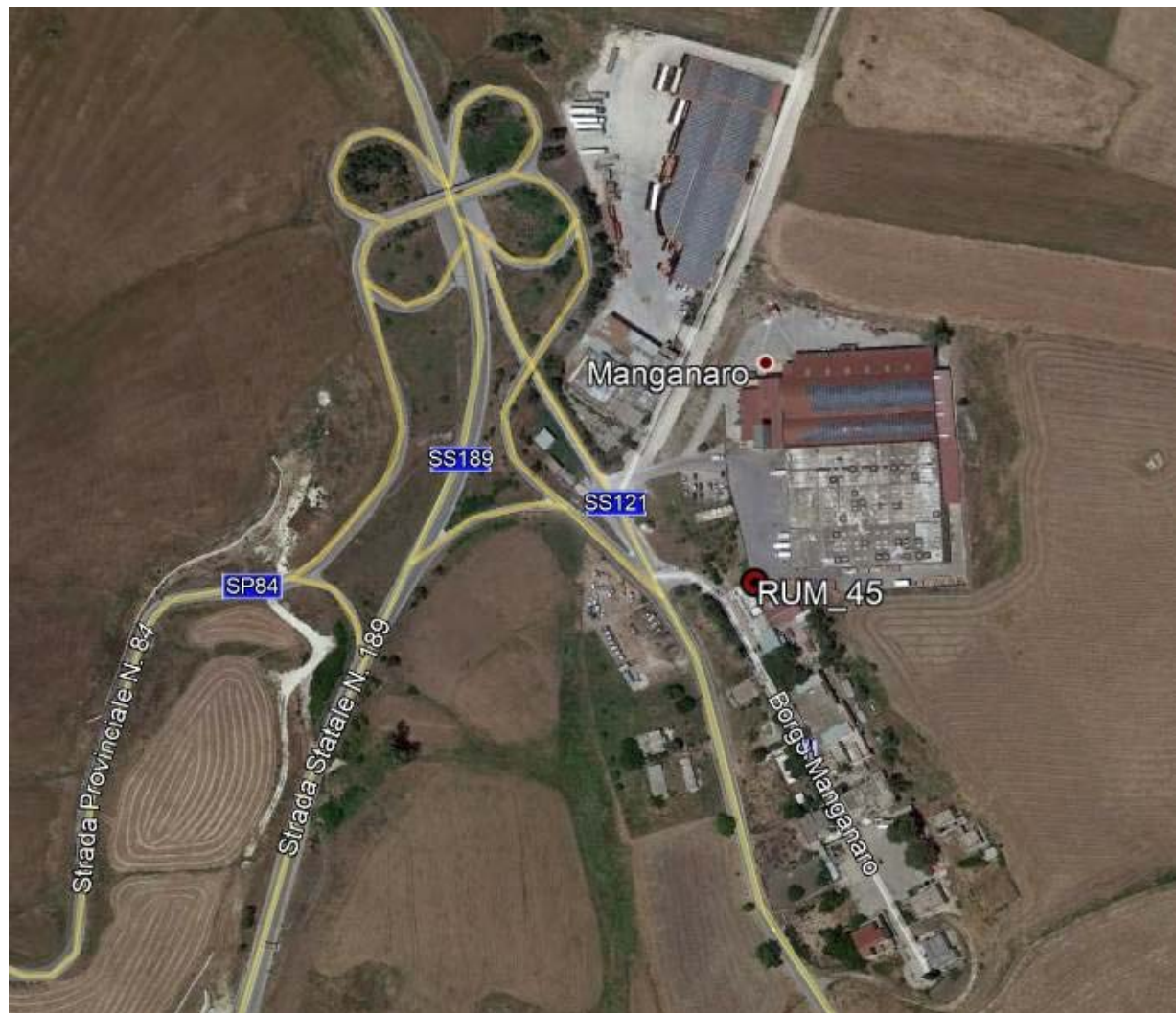
dott. Claudio Girgenti

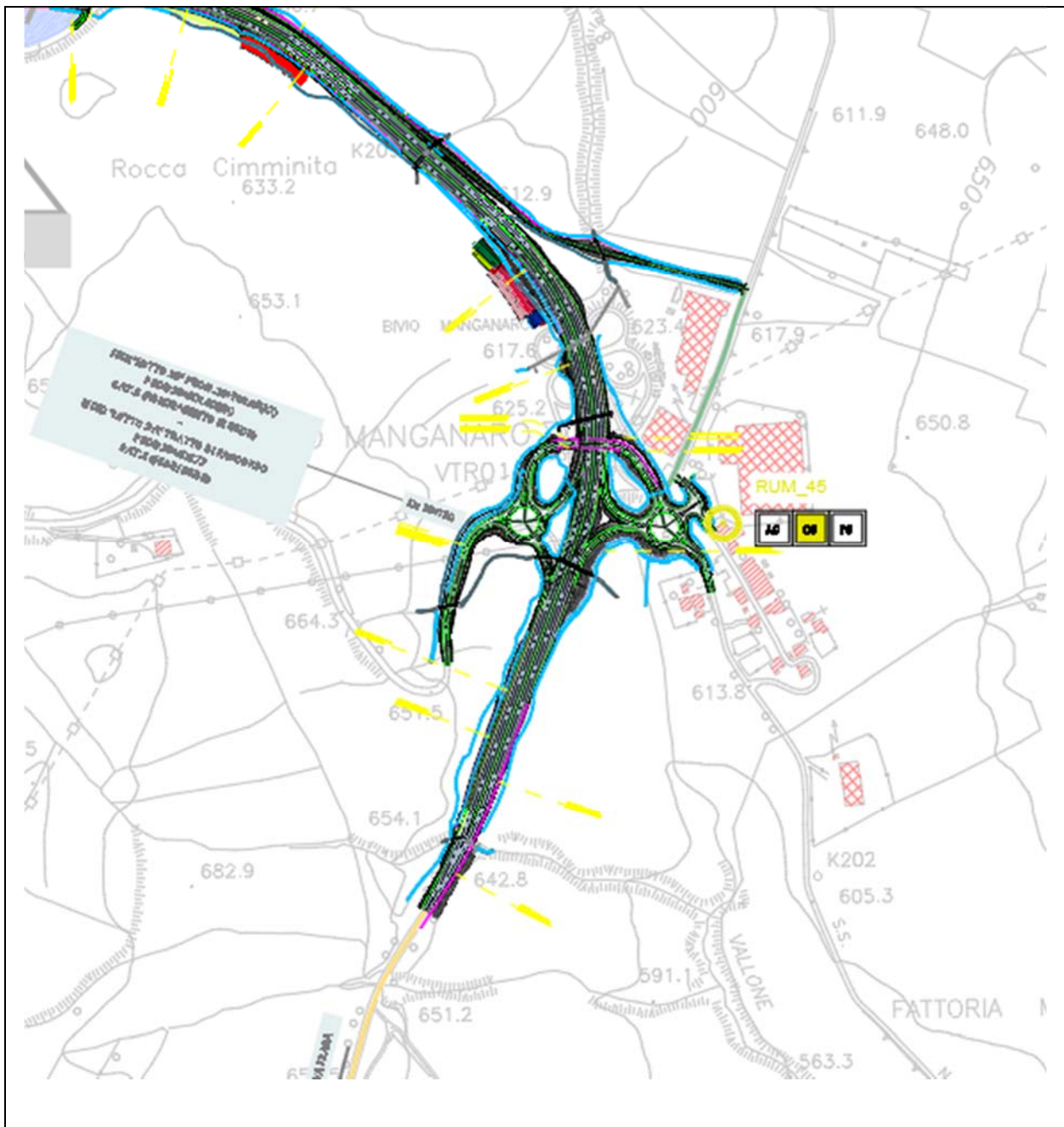


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 45</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°47'34.93"N	13°36'38.03"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	33+600	Dist. Tracciato:	45 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	1	Altezza totale ricettore in metri:	4	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 45
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	17/11/2022	ore:	10:12	data fine:	18/11/2022	ore:	10:12
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	3043		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

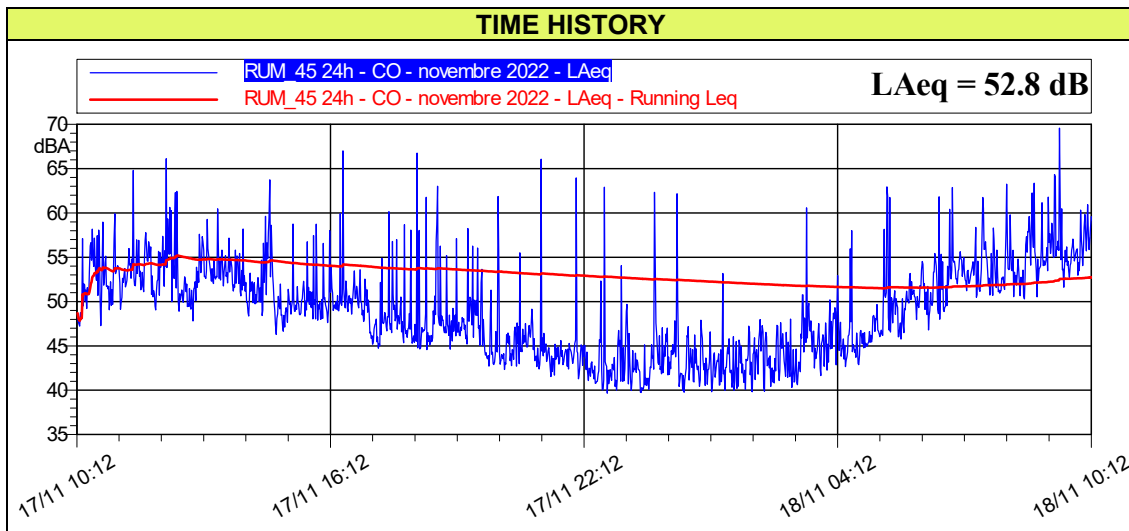
LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica:	ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)
Assistenti:	geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**

--



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/11	10.12-22.00	52,9	117,0	41,5	67,0	62,4	57,9	55,9	49,8	43,6
17-18/11	22.00-6.00	48,3	110,7	39,7	64,0	61,9	50,8	49,3	44,2	40,4
18/11	6.00-10.12	56,0	115,6	46,8	69,6	63,7	60,5	58,4	53,9	49,4

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,3
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	54,7

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/11	52,5	117,3	39,7	67,0	62,8	57,5	55,5	49,0	41,7
18/11	53,0	116,5	39,8	69,6	62,8	58,3	56,1	48,1	41,0

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

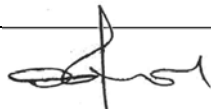
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/11/2023 10:12	53,5	105,9	47,2	59,0	58,6	57,9	57,1	51,8	47,5
17/11/2023 11:00	54,8	108,1	49,1	64,8	61,9	57,1	56,9	53,4	49,9
17/11/2023 12:00	55,5	108,9	47,8	66,1	63,9	60,7	59,3	51,8	49,2
17/11/2023 13:00	54,5	107,8	50,1	60,5	59,8	57,3	56,1	53,6	51,6
17/11/2023 14:00	53,9	107,2	46,3	63,7	61,3	58,6	56,7	51,6	48,4
17/11/2023 15:00	51,1	104,4	46,6	58,8	58,7	56,8	51,7	49,7	47,7
17/11/2023 16:00	53,4	106,7	47,6	67,0	62,8	56,7	53,5	50,0	48,1
17/11/2023 17:00	50,4	103,8	44,7	60,1	59,3	56,8	52,2	47,7	45,2
17/11/2023 18:00	53,7	107,1	44,6	66,8	64,6	58,9	56,9	46,9	44,8
17/11/2023 19:00	49,5	102,9	42,7	58,2	57,6	56,1	51,4	47,3	43,9
17/11/2023 20:00	48,4	101,7	42,3	61,9	58,1	49,5	47,5	44,8	42,9
17/11/2023 21:00	49,7	103,0	41,5	66,1	54,5	45,8	45,3	43,9	42,4
17/11/2023 22:00	49,8	103,1	39,7	64,0	63,4	46,0	45,1	42,3	40,1
17/11/2023 23:00	47,9	101,2	39,7	62,3	58,3	49,9	46,9	42,5	40,0
18/11/2023 00:00	47,3	100,6	39,8	62,2	55,2	47,8	47,0	43,2	40,4
18/11/2023 01:00	43,6	96,9	39,8	53,2	49,3	45,8	45,1	42,5	40,2
18/11/2023 02:00	44,4	97,7	39,8	48,0	47,8	47,3	46,7	43,7	40,1
18/11/2023 03:00	47,4	100,7	40,3	60,6	54,8	49,8	48,0	45,1	40,9

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
18/11/2023 04:00	47,7	101,0	42,7	58,0	56,8	50,3	48,8	45,3	43,0
18/11/2023 05:00	52,4	105,7	45,8	62,9	62,3	58,4	52,2	49,3	46,0
18/11/2023 06:00	53,6	106,9	46,8	62,9	62,3	55,7	54,7	51,7	48,4
18/11/2023 07:00	54,6	107,9	50,5	61,7	61,1	58,3	56,7	53,5	50,8
18/11/2023 08:00	55,8	109,1	50,3	63,4	63,3	59,9	57,9	53,7	50,6
18/11/2023 09:00	58,0	111,4	51,6	69,6	66,5	61,9	60,3	55,5	53,4
18/11/2023 10:00	58,3	105,0	55,7	60,9	60,8	60,2	59,8	58,3	55,8

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 17/11/2022 al 18/11/2022 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	



# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

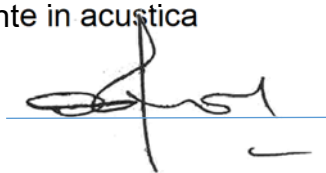
Punto di monitoraggio:

**Rum\_44**

Periodo di monitoraggio: dal **19/12/2022** al **20/12/2022**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori



NATURA S.r.l.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 44</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°47'43.78"N	13°36'35.79"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	33+300	Dist. Tracciato:	20 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input checked="" type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input checked="" type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	2	Altezza totale ricettore in metri:	6	
NOTE:				

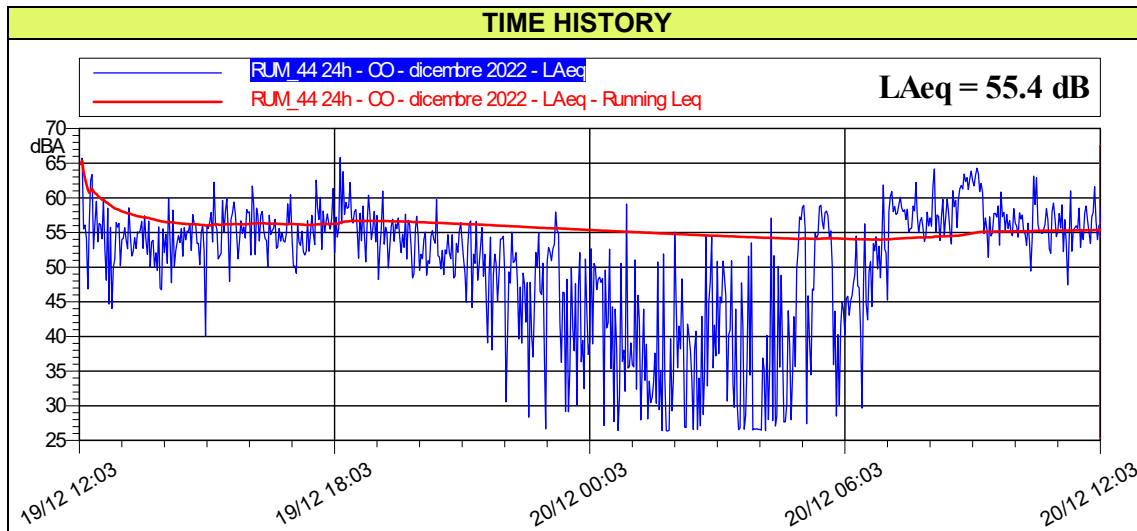
PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 20
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	19/12/2022	ore:	12:03	data fine:	20/12/2022	ore:	12:03
Condizioni meteo:	<input type="checkbox"/> cielo sereno				<input checked="" type="checkbox"/> cielo nuvoloso			
	<input type="checkbox"/> assenza di precipitazioni				<input type="checkbox"/> precipitazioni			
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento				<input type="checkbox"/> vento			
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LxT1	matricola:	0003042		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

PERSONALE TECNICO IMPIEGATO	
Tecnici Competenti in Acustica:	ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)
Assistenti:	Natura srl



LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI										
Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
19/12	12.03-22.00	56,0	101,5	38,1	65,8	63,8	60,0	58,5	54,5	48,1
19-20/12	22.00-6.00	49,2	93,8	26,4	59,1	58,8	56,6	54,3	40,9	26,6
20/12	6.00-12.03	57,8	101,1	29,7	64,3	64,0	62,7	61,6	56,3	45,5

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,2
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI									
Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
19/12	55,4	101,7	26,7	65,8	63,6	59,6	58,1	53,9	39,5
20/12	55,3	101,7	26,4	64,3	63,4	61,6	59,0	52,2	26,9

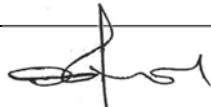
LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI										
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)	
19/12/2022 12:03	58,1	93,6	44,0	65,7	65,5	64,2	62,6	55,7	45,6	
19/12/2022 13:03	54,1	89,7	46,7	58,6	58,3	57,0	56,6	53,8	48,1	
19/12/2022 14:03	54,8	90,4	40,0	60,0	59,5	57,9	56,4	54,2	48,8	
19/12/2022 15:03	56,8	92,4	47,9	62,3	61,6	59,7	59,4	56,0	51,2	
19/12/2022 16:03	56,3	91,9	49,9	61,7	61,3	59,8	58,9	55,1	51,7	
19/12/2022 17:03	56,4	91,9	49,1	62,6	62,2	60,8	58,8	55,1	50,1	
19/12/2022 18:03	58,5	94,1	50,7	65,8	65,2	63,1	60,6	57,3	52,4	
19/12/2022 19:03	55,1	90,6	48,2	61,0	60,0	57,5	57,1	54,6	48,7	
19/12/2022 20:03	53,4	89,0	48,4	59,8	58,8	55,9	55,1	52,3	48,8	

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
19/12/2022 21:03	52,0	87,6	38,1	56,7	56,7	56,5	55,8	50,5	41,4
19/12/2022 22:03	48,7	84,3	26,7	55,0	55,0	53,6	52,1	47,5	29,4
19/12/2022 23:03	49,9	85,4	29,1	58,0	57,2	55,1	53,5	46,3	29,6
20/12/2022 00:03	48,3	83,9	26,4	59,1	57,2	52,7	50,7	41,6	27,4
20/12/2022 01:03	44,6	80,1	26,4	55,0	54,1	51,5	50,7	33,9	26,4
20/12/2022 02:03	45,3	80,8	26,6	54,6	54,5	52,7	48,5	38,1	26,7
20/12/2022 03:03	44,9	80,5	26,5	53,5	52,9	51,3	50,9	35,4	26,6
20/12/2022 04:03	49,9	85,5	26,4	58,7	58,3	57,2	56,8	36,5	26,8
20/12/2022 05:03	53,8	89,3	27,4	58,9	58,9	58,8	58,2	48,5	29,2
20/12/2022 06:03	51,9	87,4	29,7	61,9	60,2	55,4	54,4	48,1	41,5
20/12/2022 07:03	58,0	93,6	53,7	62,2	61,8	60,6	60,1	57,8	54,7
20/12/2022 08:03	60,3	95,9	53,3	64,2	64,1	63,7	63,0	59,8	54,2
20/12/2022 09:03	58,9	94,5	51,4	64,3	64,1	63,4	62,2	57,3	53,8
20/12/2022 10:03	57,1	92,6	49,4	63,1	63,0	61,2	59,0	55,7	52,3
20/12/2022 11:03	56,7	92,1	47,5	61,6	61,4	60,2	58,8	55,7	52,2

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 19/12/2022 al 20/12/2022 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta L_{Aeq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D e al Leq N.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	

# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

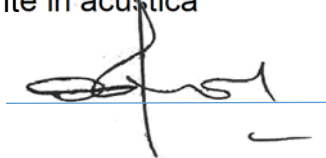
Punto di monitoraggio:

**Rum\_23**

Periodo di monitoraggio: dal **17/01/2023** al **18/01/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

geol. Claudio Girgenti



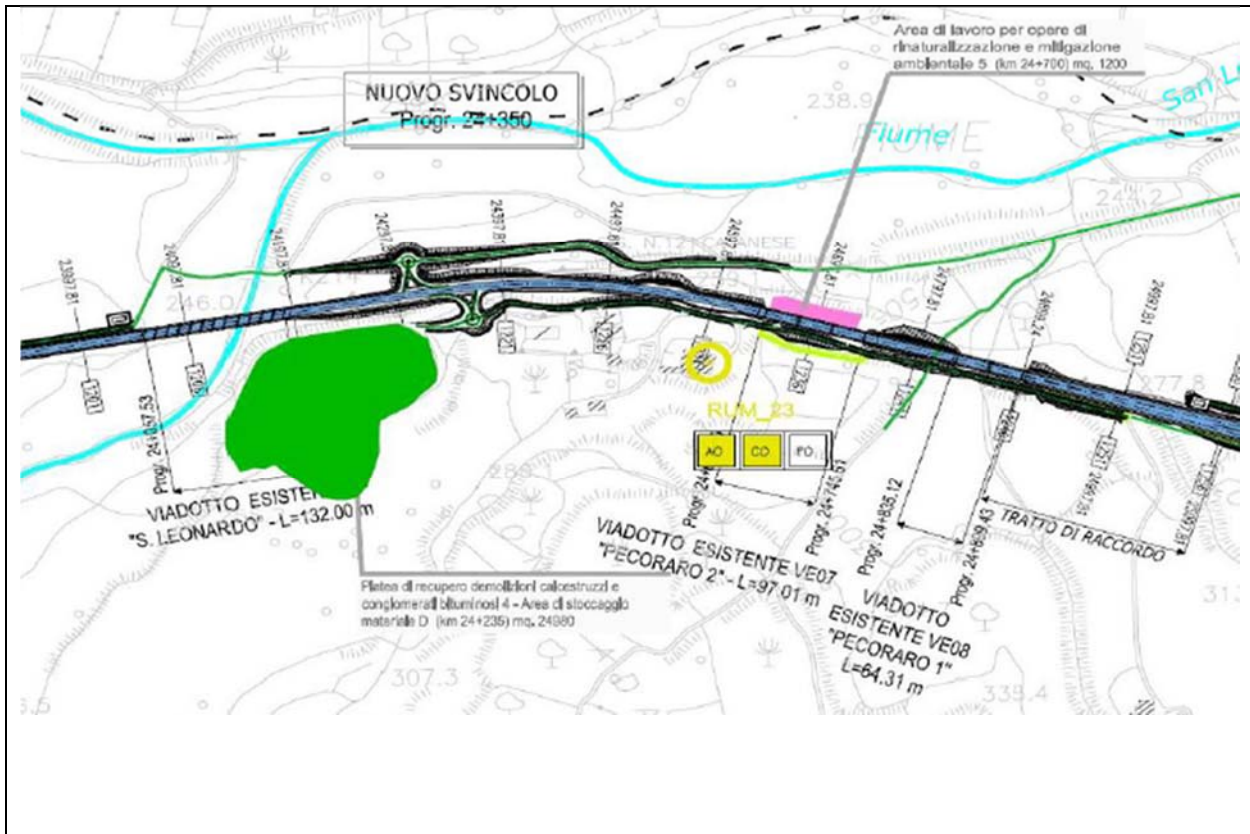
Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 23</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°50'31.14"N	13°33'56.49"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**







**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tracciato Progetto:	24+600	Distanza Tracciato Progetto:	60 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	2	Altezza totale ricettore in metri:	7	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 60
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale 77	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input checked="" type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	17/01/2023	ore:	10:34	data fine:	18/01/2023	ore:	10:34
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	2618		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Nella recinzione antistante il fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	D.P.C.M. 1 Marzo 1991	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)

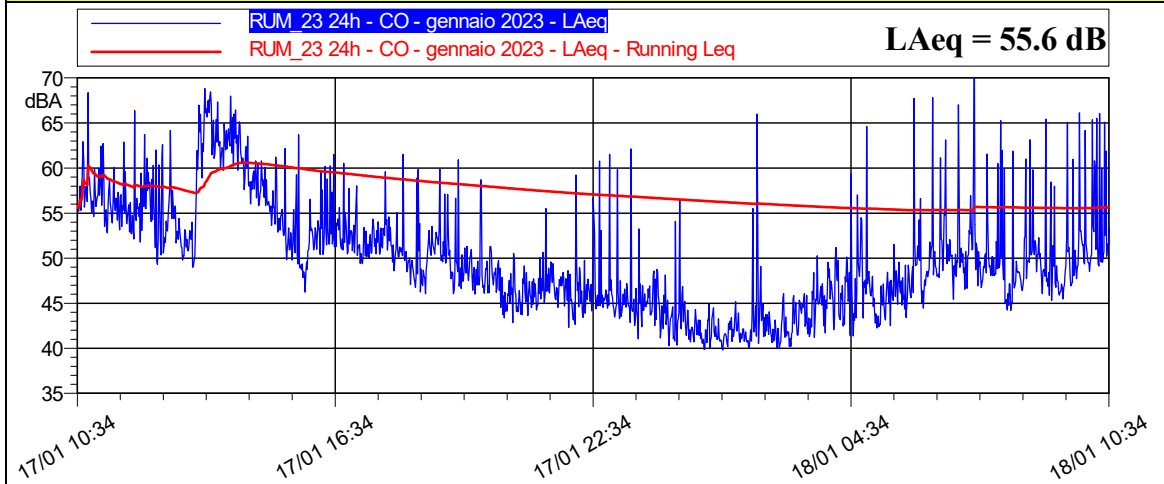
**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/01	10.34-22.00	57,2	121,2	42,3	68,8	67,3	63,4	61,5	52,3	45,8
17-18/01	22.00-6.00	48,2	110,6	39,8	66,0	60,0	50,1	48,4	44,3	40,7
18/01	6.00-10.34	56,8	116,8	44,2	75,9	67,2	63,1	59,6	49,5	45,9

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,2
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,0

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/01	56,7	121,3	41,1	68,8	67,0	62,9	60,8	51,4	44,3
18/01	53,8	117,4	39,8	75,9	65,8	58,8	52,1	46,8	40,8


**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
17/01/2023 10:34	59,3	109,0	54,6	68,4	67,0	62,4	60,3	57,1	55,1
17/01/2023 11:00	57,3	110,7	52,1	66,4	64,3	62,5	59,6	55,8	52,8
17/01/2023 12:00	57,0	110,3	49,3	64,2	63,9	62,0	60,5	55,3	50,6
17/01/2023 13:00	63,0	116,4	49,0	68,8	68,6	67,6	67,0	62,0	49,8
17/01/2023 14:00	61,6	115,0	55,8	68,0	67,1	65,6	64,6	60,3	56,0
17/01/2023 15:00	54,8	108,1	46,2	63,7	62,8	59,8	56,6	52,8	48,3
17/01/2023 16:00	54,6	107,9	50,4	61,5	60,9	60,2	57,9	52,8	50,8
17/01/2023 17:00	52,6	105,9	48,6	59,6	58,7	55,1	54,3	51,5	49,4
17/01/2023 18:00	52,3	105,7	46,1	61,5	60,6	58,9	53,2	50,3	47,0
17/01/2023 19:00	51,6	104,9	46,0	60,9	59,6	57,2	53,4	48,8	46,4
17/01/2023 20:00	47,3	100,6	42,9	51,3	51,3	50,5	49,7	46,4	43,8
17/01/2023 21:00	47,4	100,8	42,3	55,5	52,7	49,6	48,7	46,7	44,5
17/01/2023 22:00	50,5	103,8	42,6	61,5	61,1	56,7	52,8	45,8	43,4
17/01/2023 23:00	48,9	102,2	41,1	62,1	60,7	48,8	47,2	44,8	42,5
18/01/2023 00:00	45,5	98,8	40,3	56,4	55,0	48,5	47,0	43,0	40,7
18/01/2023 01:00	42,0	95,3	39,8	45,2	45,0	43,9	43,4	41,5	40,0
18/01/2023 02:00	49,7	103,0	40,0	66,0	59,8	49,3	45,5	42,0	40,2
18/01/2023 03:00	44,3	97,7	40,2	50,3	49,2	46,9	46,1	43,7	41,2

<b>LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI</b>									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
18/01/2023 04:00	51,0	104,4	41,4	64,6	61,5	54,6	50,3	47,1	42,5
18/01/2023 05:00	46,5	99,8	42,3	51,5	50,3	49,2	48,6	45,8	42,6
18/01/2023 06:00	55,5	108,8	44,5	67,8	67,7	61,2	54,8	49,8	46,2
18/01/2023 07:00	59,5	112,8	46,6	75,9	70,6	60,6	56,3	49,7	46,9
18/01/2023 08:00	54,2	107,6	44,2	65,3	64,0	61,9	59,8	49,0	44,9
18/01/2023 09:00	54,7	108,1	45,3	66,1	65,7	61,2	53,6	48,5	45,9
18/01/2023 10:00	58,5	109,5	48,5	66,0	65,8	65,4	64,7	51,4	49,2

*NOTE:* Nulla da segnalare

**RISULTATI DELLE MISURAZIONI**  
La misura giornaliera, eseguita dal 17/01/2023 al 18/01/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

<b>Il Tecnico Competente in Acustica</b>	<b>Firma</b>
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	

# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

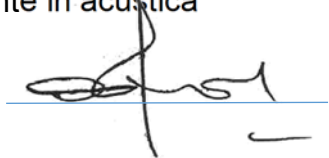
Punto di monitoraggio:

**Rum\_41**

Periodo di monitoraggio: dal **18/01/2023** al **19/01/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

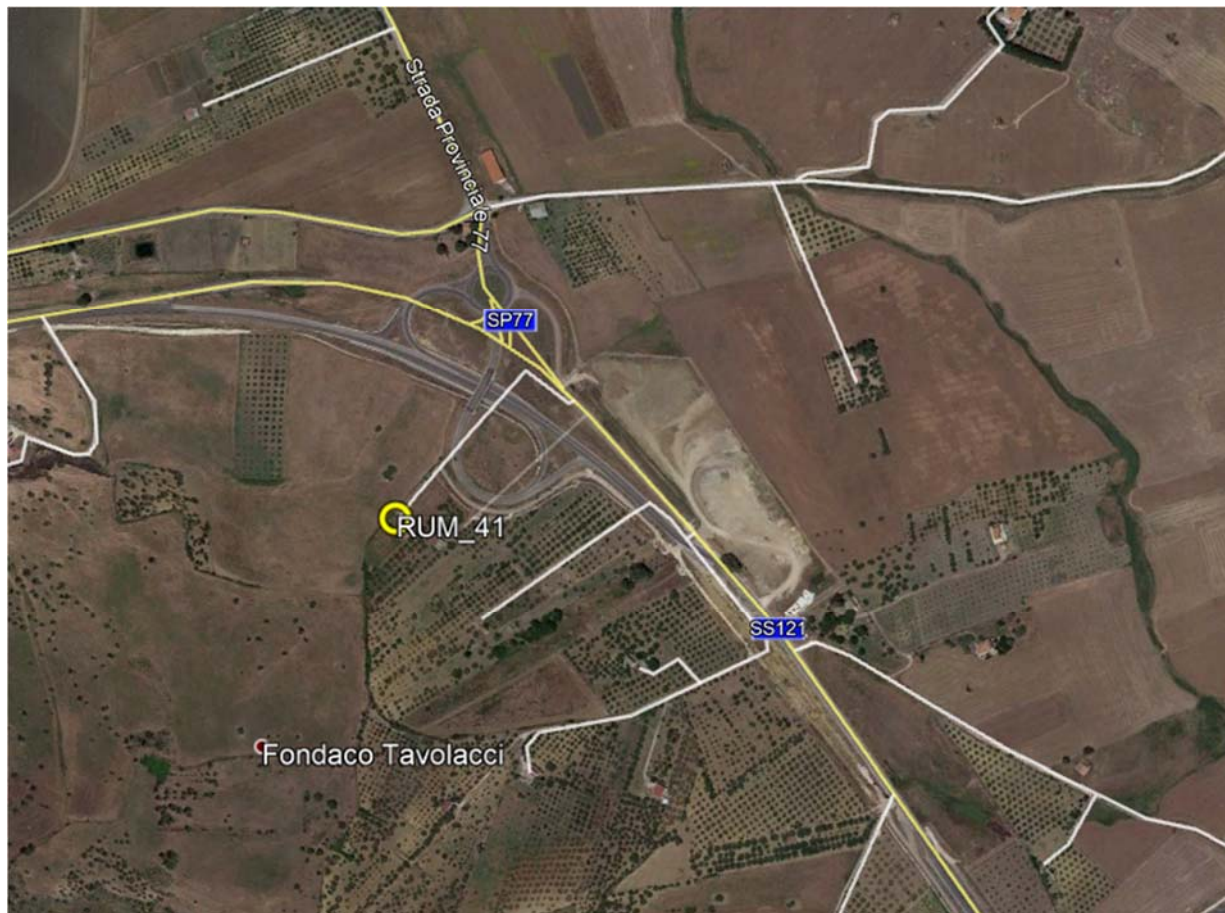
geol. Claudio Girgenti



Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 41</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°52'30.55"N	13°29'45.44"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Ciminna
Progressiva Tr. Progetto:	15+500	Dist. Tracciato:	150 m	Altro:	



CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	1	Altezza totale ricettore in metri:	4	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 150
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	18/01/2023	ore:	11:48	data fine:	19/01/2023	ore:	11:48
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	1570		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

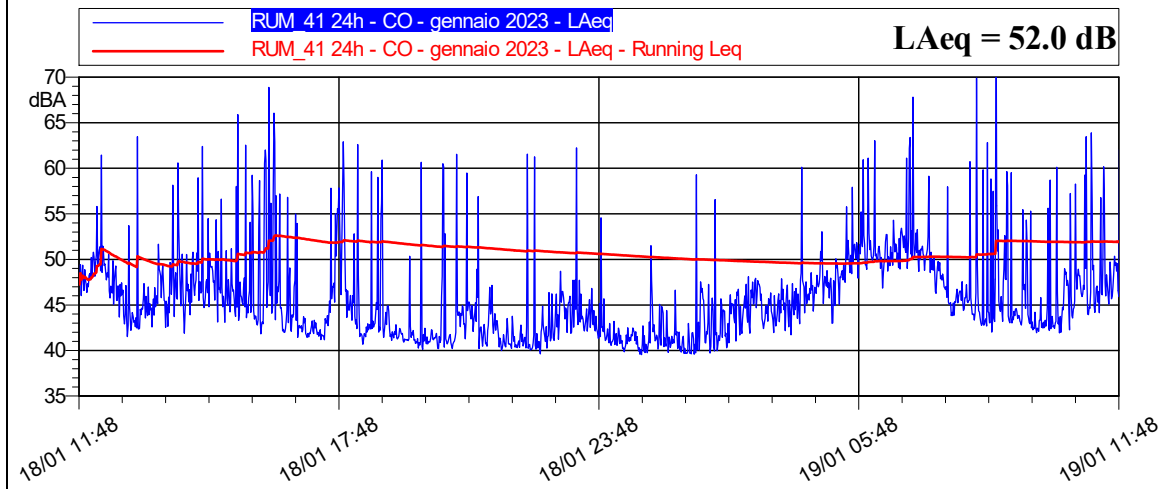
**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
18/01	11.48-22.00	50,9	114,4	40,0	68,9	62,6	57,1	51,4	44,2	40,7
18-19/01	22.00-6.00	47,2	109,5	39,5	62,2	59,5	50,9	48,5	43,3	40,1
19/01	6.00-11.48	55,5	116,5	41,9	77,6	63,7	59,4	54,3	47,0	42,5

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,2
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,8

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
18/01	50,6	114,8	39,6	68,9	62,5	56,8	50,8	43,9	40,6
19/01	53,0	117,1	39,5	77,6	62,8	55,9	51,6	45,5	40,3

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

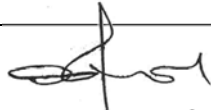
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
18/01/2023 11:48	47,8	94,2	46,0	49,4	49,4	49,4	49,4	47,5	46,2
18/01/2023 12:00	49,8	103,1	41,5	61,4	58,1	51,5	50,8	47,9	42,9
18/01/2023 13:00	49,3	102,7	42,4	63,5	60,3	49,8	48,9	44,9	42,5
18/01/2023 14:00	51,0	104,3	41,9	62,4	61,3	54,7	51,0	47,5	43,9
18/01/2023 15:00	52,7	106,1	41,8	65,9	63,9	58,7	55,3	45,8	43,1
18/01/2023 16:00	55,7	109,0	41,4	68,9	67,2	62,0	57,5	44,6	42,0
18/01/2023 17:00	50,8	104,2	41,2	62,9	60,0	57,8	55,1	43,4	41,5
18/01/2023 18:00	50,6	103,9	40,7	62,6	61,6	59,0	53,0	42,9	41,5
18/01/2023 19:00	45,4	98,7	40,1	60,7	54,6	42,6	42,3	41,3	40,6
18/01/2023 20:00	49,9	103,2	40,2	61,5	60,9	59,5	48,2	43,1	40,4
18/01/2023 21:00	43,9	97,2	40,0	56,9	51,1	45,0	44,0	41,7	40,3
18/01/2023 22:00	48,1	101,5	39,6	61,6	61,4	46,6	46,2	41,6	40,1
18/01/2023 23:00	47,5	100,9	41,1	62,2	57,7	47,7	46,3	43,4	41,5
19/01/2023 00:00	41,8	95,2	39,5	51,5	46,6	43,0	42,5	41,0	39,8
19/01/2023 01:00	41,9	95,3	39,6	47,7	47,1	45,0	44,4	41,2	39,7
19/01/2023 02:00	46,4	99,8	39,7	59,3	57,7	47,2	46,4	43,0	40,0
19/01/2023 03:00	45,1	98,5	41,7	48,1	48,0	47,7	47,3	44,8	42,0

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
19/01/2023 04:00	48,0	101,4	41,7	60,1	55,9	49,9	48,3	46,4	42,9
19/01/2023 05:00	50,9	104,3	43,0	60,9	59,1	55,2	52,1	49,2	45,0
19/01/2023 06:00	54,1	107,4	46,9	63,4	63,2	61,2	53,5	50,8	48,9
19/01/2023 07:00	53,2	106,5	43,8	67,8	62,7	53,5	52,5	49,5	44,2
19/01/2023 08:00	61,0	114,3	42,0	77,6	73,1	60,8	57,6	45,3	42,8
19/01/2023 09:00	49,5	102,9	41,9	59,6	59,5	55,6	53,4	43,9	42,3
19/01/2023 10:00	49,4	102,8	41,9	60,1	59,3	57,3	48,9	44,7	42,3
19/01/2023 11:00	53,8	106,3	43,9	63,9	63,7	61,3	57,6	47,2	44,1

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 18/01/2023 al 19/01/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	

# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

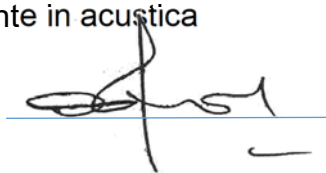
Punto di monitoraggio:

**Rum\_45**

Periodo di monitoraggio: dal **23/02/2023** al **24/02/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

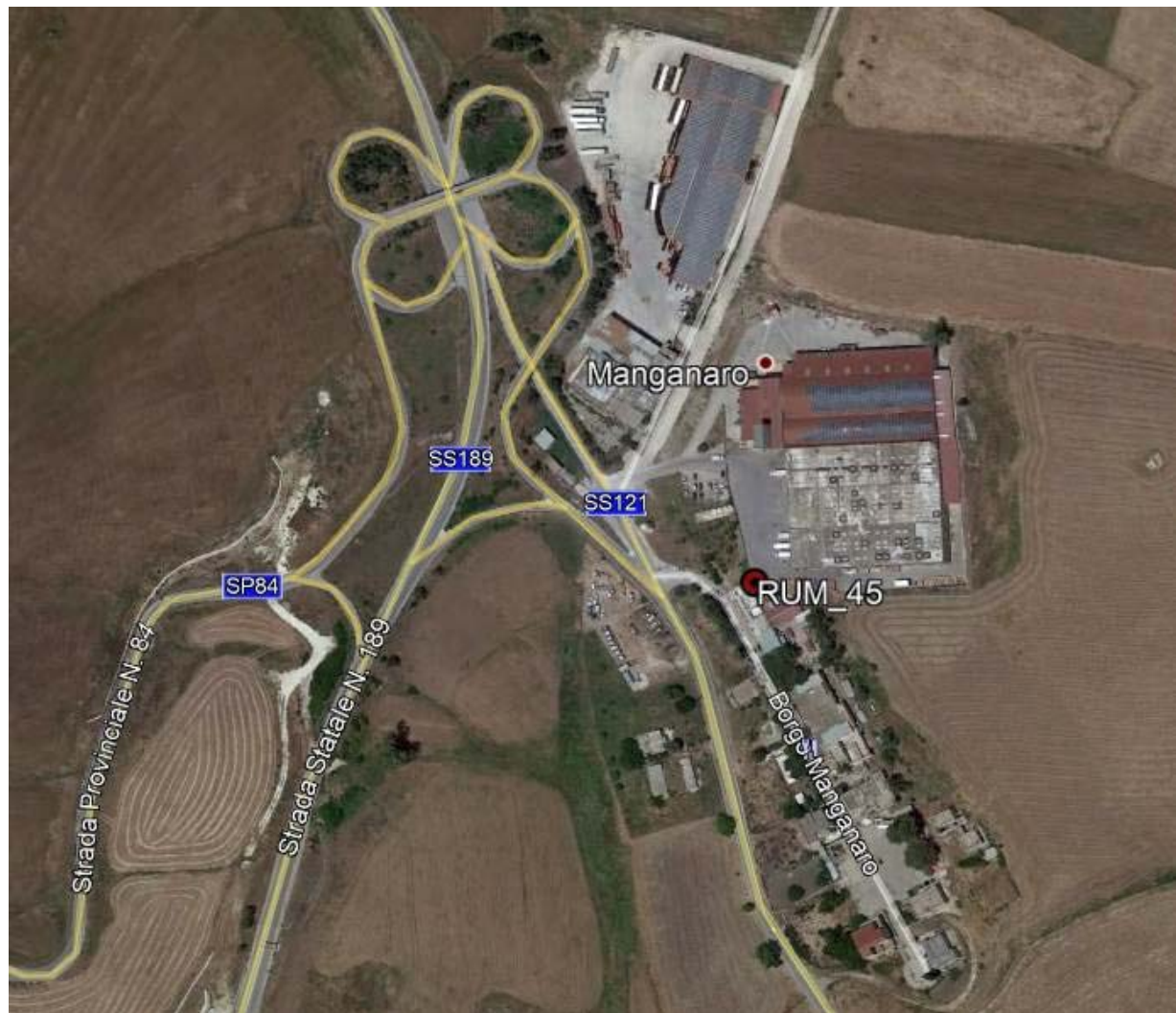
geol. Claudio Girgenti

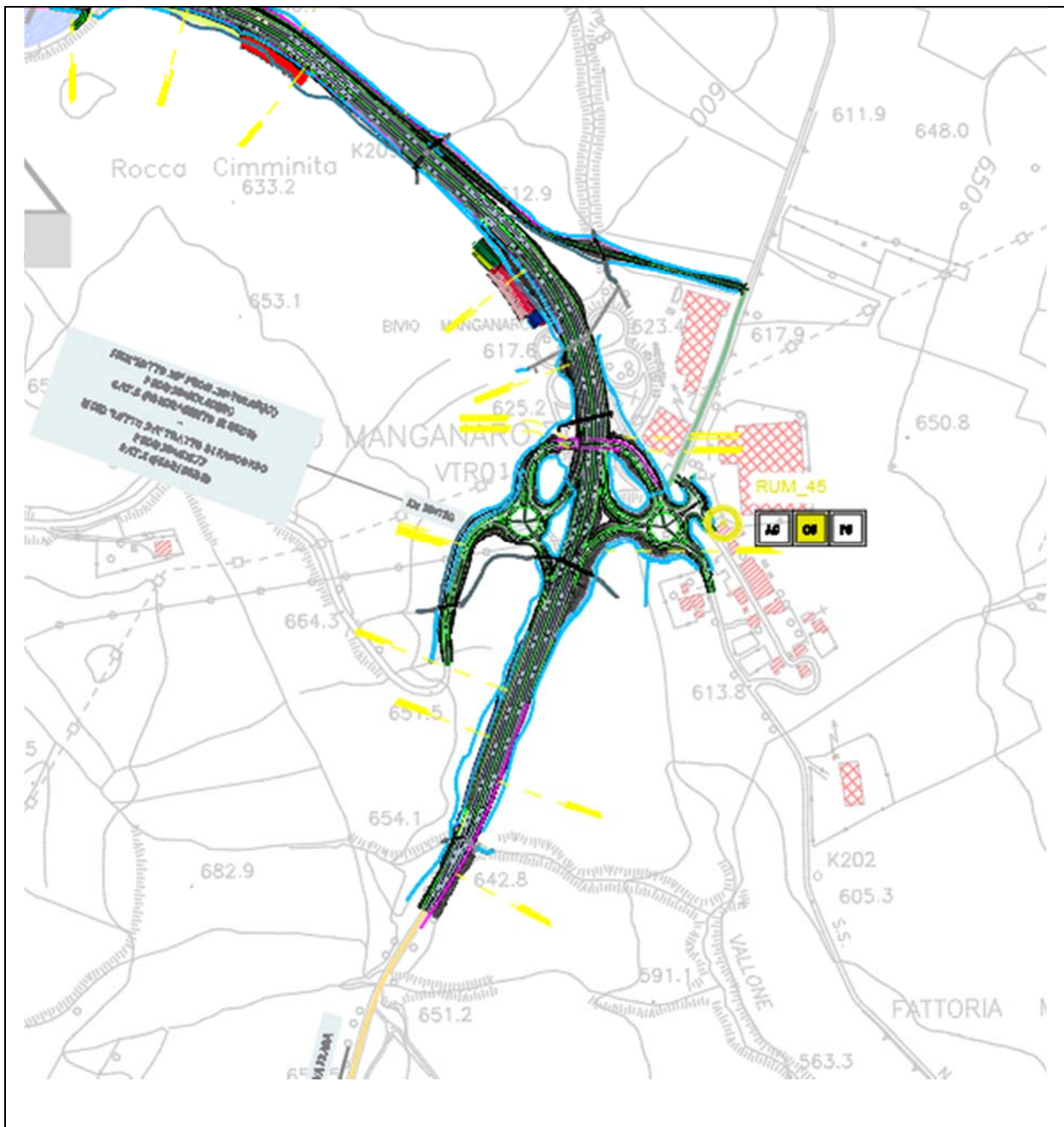


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 45</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°47'34.93"N	13°36'38.03"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	33+600	Dist. Tracciato:	45 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	1	Altezza totale recettore in metri:	4	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 45
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	23/02/2023	ore:	10:56	data fine:	24/02/2023	ore:	10:56
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	3043		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				



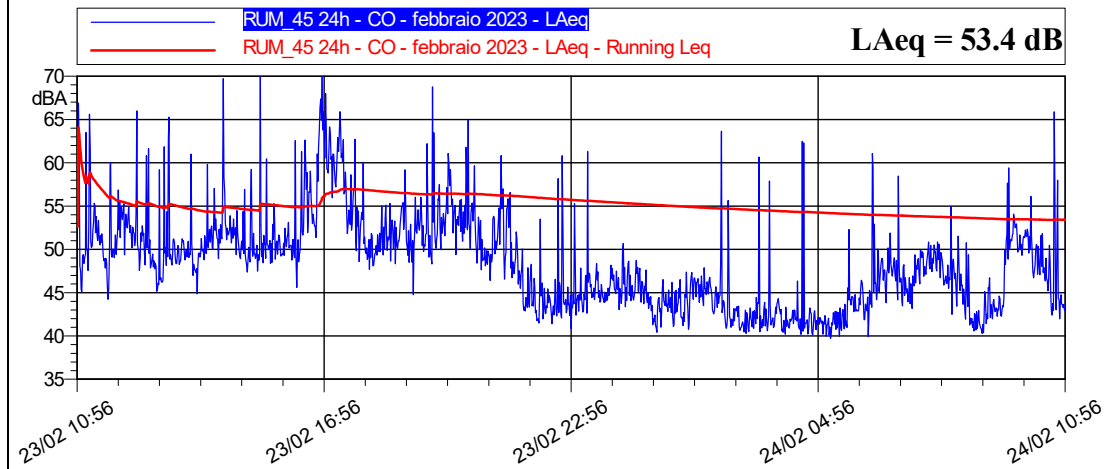
**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L1 (dBa)	L5 (dBa)	L10 (dBa)	L50 (dBa)	L95 (dBa)
23/02	10.56-22.00	56,0	119,8	42,9	71,9	66,5	61,8	59,2	51,2	46,7
23-24/02	22.00-6.00	47,0	109,4	39,7	63,7	60,7	47,9	46,7	43,4	40,8
24/02	6.00-10.56	49,6	109,9	39,9	65,9	59,4	52,5	51,5	46,7	41,7

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	47,0
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	53,9

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L1 (dBa)	L5 (dBa)	L10 (dBa)	L50 (dBa)	L95 (dBa)
23/02	55,4	119,9	40,8	71,9	66,1	61,3	58,3	50,6	43,5
24/02	48,2	112	39,7	65,9	59,4	51,6	50	44,2	40,8

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

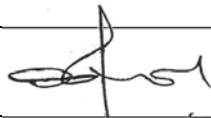
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L1 (dBa)	L5 (dBa)	L10 (dBa)	L50 (dBa)	L95 (dBa)
23/02/2023 10:56	62,1	103,7	48,1	66,9	66,7	66,1	65,2	57,0	48,8
23/02/2023 11:00	54,4	107,7	44,2	65,6	64,4	60,2	55,7	50,5	45,4
23/02/2023 12:00	53,9	107,3	45,2	66,0	63,4	59,3	54,6	51,0	46,1
23/02/2023 13:00	53,4	106,7	44,9	65,3	63,8	61,0	51,2	49,4	47,3
23/02/2023 14:00	55,3	108,7	48,8	69,7	63,9	57,2	55,2	51,8	49,2
23/02/2023 15:00	56,0	109,4	47,4	71,9	65,1	56,1	52,9	50,2	48,4
23/02/2023 16:00	60,3	113,7	45,6	70,6	69,1	66,4	64,4	53,4	49,0
23/02/2023 17:00	58,8	112,1	48,6	65,9	64,9	63,3	62,7	56,8	49,6
23/02/2023 18:00	52,1	105,5	47,7	59,2	57,0	55,1	54,9	51,3	48,3
23/02/2023 19:00	56,2	109,6	44,8	68,8	65,7	61,2	57,7	52,7	49,0
23/02/2023 20:00	54,3	107,7	46,4	64,9	63,1	57,1	55,8	52,3	48,3
23/02/2023 21:00	51,7	105,0	42,9	60,8	58,6	56,6	54,9	49,1	43,3
23/02/2023 22:00	47,8	101,1	40,8	60,8	59,3	52,2	46,2	43,5	41,8
23/02/2023 23:00	48,0	101,3	42,4	61,3	57,8	48,2	47,8	45,2	42,9
24/02/2023 00:00	45,7	99,1	41,0	50,7	50,1	48,6	47,9	45,0	41,7
24/02/2023 01:00	44,4	97,7	40,4	47,4	47,3	46,7	46,5	44,0	41,1
24/02/2023 02:00	48,5	101,9	40,9	63,7	58,9	47,9	46,8	44,0	41,2
24/02/2023 03:00	46,6	100,0	40,3	60,7	59,0	44,3	43,9	42,0	40,5

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
24/02/2023 04:00	48,6	101,9	40,1	62,5	62,4	43,4	43,0	41,7	40,2
24/02/2023 05:00	43,3	96,7	39,7	52,3	48,8	45,5	44,6	42,5	40,0
24/02/2023 06:00	49,8	103,1	39,9	61,1	60,1	53,2	50,0	46,7	42,1
24/02/2023 07:00	48,1	101,4	43,2	50,8	50,8	50,5	49,8	47,9	44,7
24/02/2023 08:00	46,0	99,3	40,3	55,0	52,9	49,5	48,3	44,8	40,7
24/02/2023 09:00	50,2	103,5	41,4	59,4	58,4	53,6	52,5	49,5	42,1
24/02/2023 10:00	51,9	105,0	42,0	65,9	61,5	56,3	51,8	47,3	43,0

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 23/02/2023 al 24/02/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	

# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

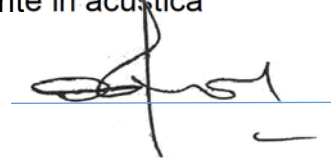
Punto di monitoraggio:

**Rum\_05**

Periodo di monitoraggio: dal **24/02/2023** al **25/02/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

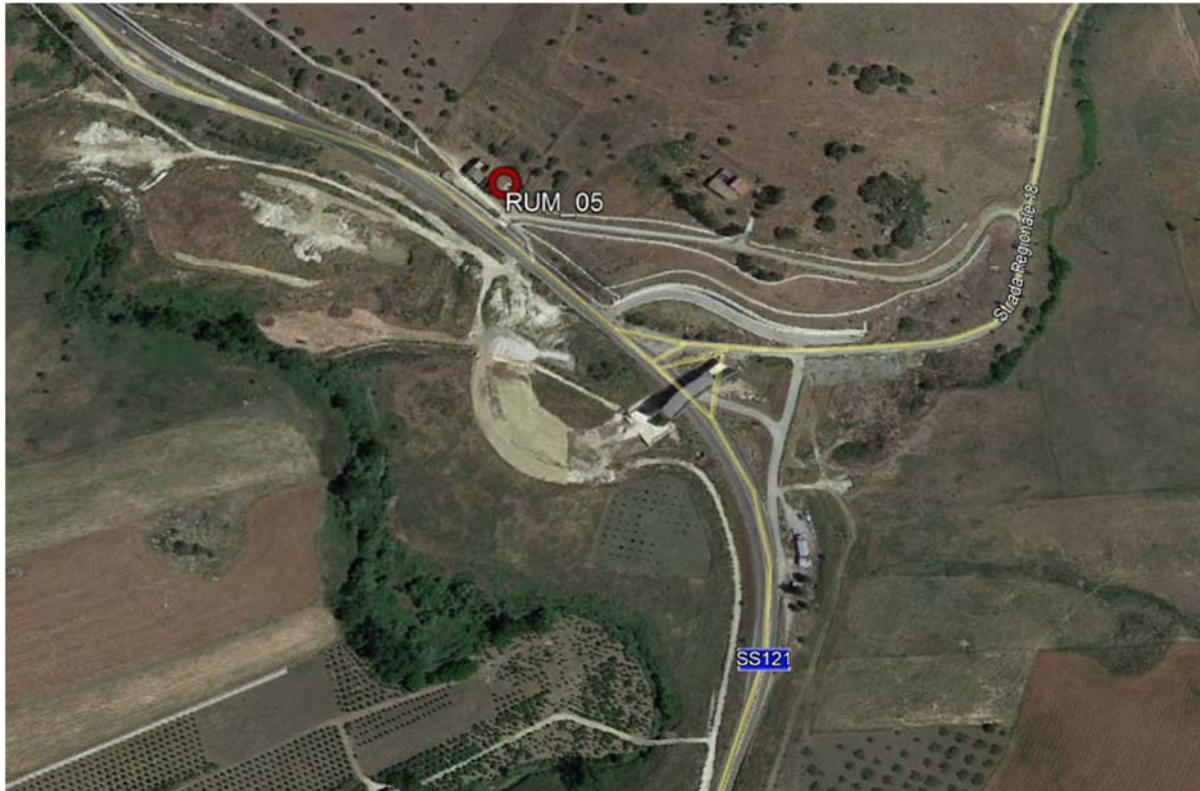
geol. Claudio Girgenti

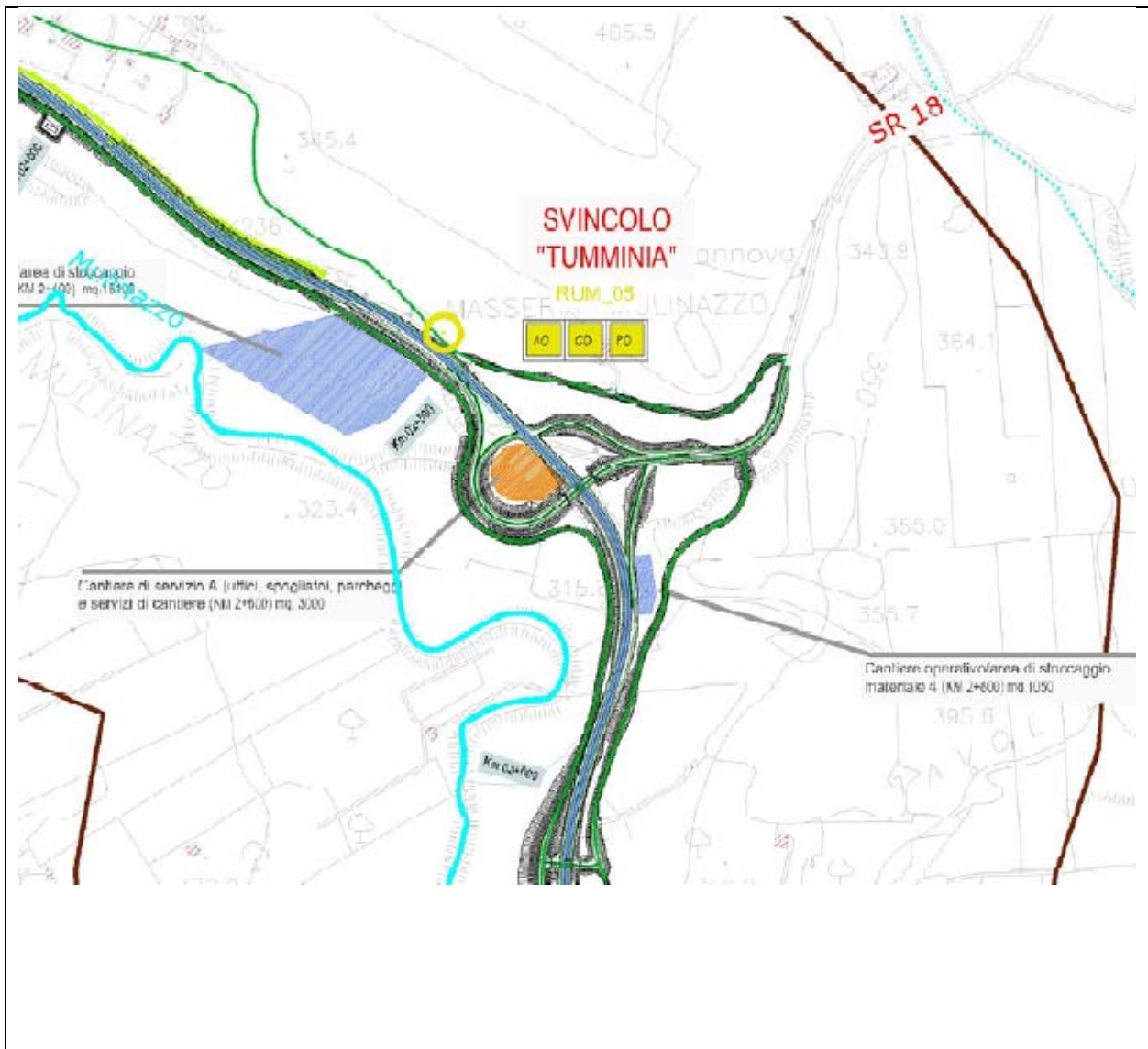


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 05</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°57'12.08"N	13°29'17.11"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Villafraati
Progressiva Tracciato Progetto:	22+500	Distanza Tracciato Progetto:	10 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	1	Altezza totale ricettore in metri:	4	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 10
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale 77	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	24/02/2023	ore:	11:49	data fine:	25/02/2023	ore:	11:49
Condizioni meteo:	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input checked="" type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LD-831	matricola:	2618		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

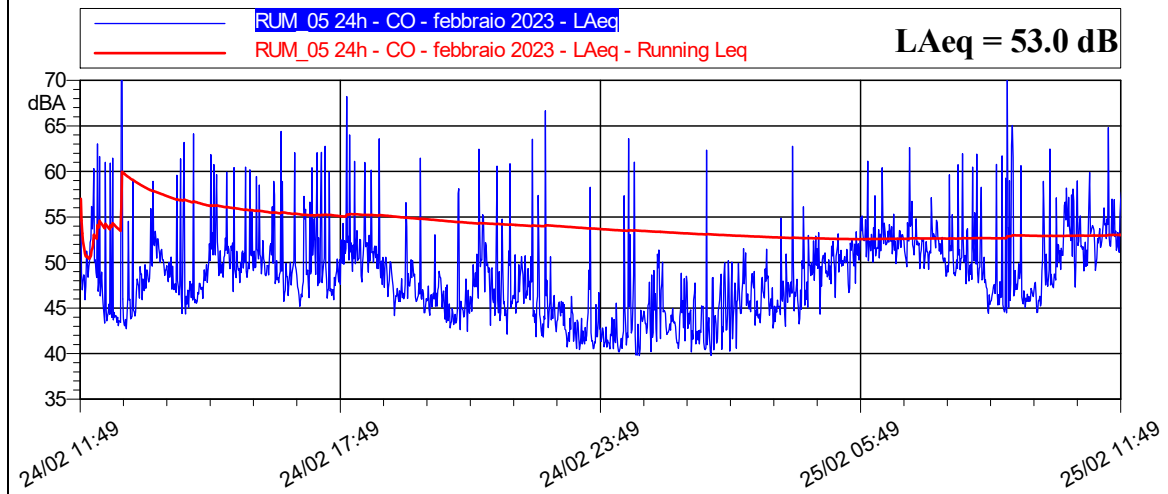
Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Claudio Girgenti

**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA**



**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
24/02	11.49-22.00	54,1	117,5	42,1	75,4	63,6	60,2	54,8	48,6	44,0
24-25/02	22.00-6.00	49,4	111,7	39,8	66,7	61,4	52,5	50,9	45,1	40,6
25/02	6.00-11.49	54,2	115,2	44,4	70,9	62,8	59,2	56,7	51,3	45,7

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	49,4
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	54,2

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
24/02	53,6	117,8	40,4	75,4	63,6	59,7	53,5	47,9	42,3
25/02	52,3	116,4	39,8	70,9	62,5	57,1	54,1	48,9	41,3

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
24/02/2023 11:49	50,5	96,5	45,9	57,0	56,4	54,1	51,2	48,6	46,5
24/02/2023 12:00	59,8	113,1	42,7	75,4	72,4	61,7	60,9	45,7	43,1
24/02/2023 13:00	50,6	103,9	44,1	59,0	58,9	53,5	52,6	49,2	44,6
24/02/2023 14:00	54,0	107,4	44,4	64,1	63,6	61,4	59,6	47,7	45,4
24/02/2023 15:00	52,9	106,3	46,8	60,5	60,4	59,9	55,9	50,2	48,4
24/02/2023 16:00	52,9	106,3	45,2	64,4	63,0	58,9	56,2	48,8	46,2
24/02/2023 17:00	55,3	108,7	45,9	68,2	65,0	62,1	57,2	49,4	46,4
24/02/2023 18:00	53,9	107,2	46,3	64,0	63,8	61,0	53,0	50,4	47,6
24/02/2023 19:00	49,2	102,6	44,2	61,5	58,6	53,0	49,5	46,5	44,5
24/02/2023 20:00	47,8	101,1	42,4	58,1	57,8	49,9	48,5	45,2	43,2
24/02/2023 21:00	51,7	105,0	42,1	62,4	61,5	55,6	54,7	47,6	44,2
24/02/2023 22:00	52,1	105,5	41,8	66,7	64,8	51,1	50,6	45,4	42,4
24/02/2023 23:00	44,8	98,2	40,4	58,3	52,9	46,7	44,8	42,0	40,6
25/02/2023 00:00	49,6	103,0	39,8	63,6	62,1	53,3	47,9	42,4	40,0
25/02/2023 01:00	45,4	98,8	40,2	51,4	51,1	49,4	48,5	44,2	41,2
25/02/2023 02:00	47,8	101,1	39,8	62,3	55,2	50,0	48,4	43,1	40,4
25/02/2023 03:00	47,1	100,4	42,8	54,9	52,9	51,1	49,0	45,8	43,5

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
25/02/2023 04:00	50,5	103,8	43,0	62,8	58,8	53,0	51,6	48,0	44,3
25/02/2023 05:00	51,7	105,1	46,2	61,1	57,6	54,7	53,2	50,7	47,7
25/02/2023 06:00	53,7	107,0	49,5	62,6	61,3	56,7	54,3	52,4	50,3
25/02/2023 07:00	52,2	105,6	48,5	59,6	58,1	54,8	54,1	51,3	48,7
25/02/2023 08:00	53,1	106,5	44,4	62,0	61,9	60,7	55,8	49,2	45,4
25/02/2023 09:00	56,3	109,7	44,5	70,9	67,4	61,8	59,4	46,4	44,6
25/02/2023 10:00	53,8	107,2	47,2	62,5	60,4	58,2	57,2	51,7	47,4
25/02/2023 11:00	54,8	107,3	49,1	64,8	62,4	57,5	56,9	53,3	49,8

NOTE: Nulla da segnalare

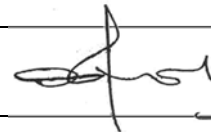
#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 24/02/2023 al 25/02/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D.

**Il Tecnico Competente in Acustica**

**Firma**

Dott. Ing. Cesare Ferone  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



# BOLOGNETTA S.C.P.A

## “Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

### RUMORE

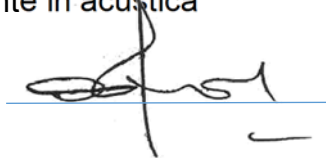
Punto di monitoraggio:

**Rum\_19**

Periodo di monitoraggio: dal **29/03/2023** al **30/03/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori

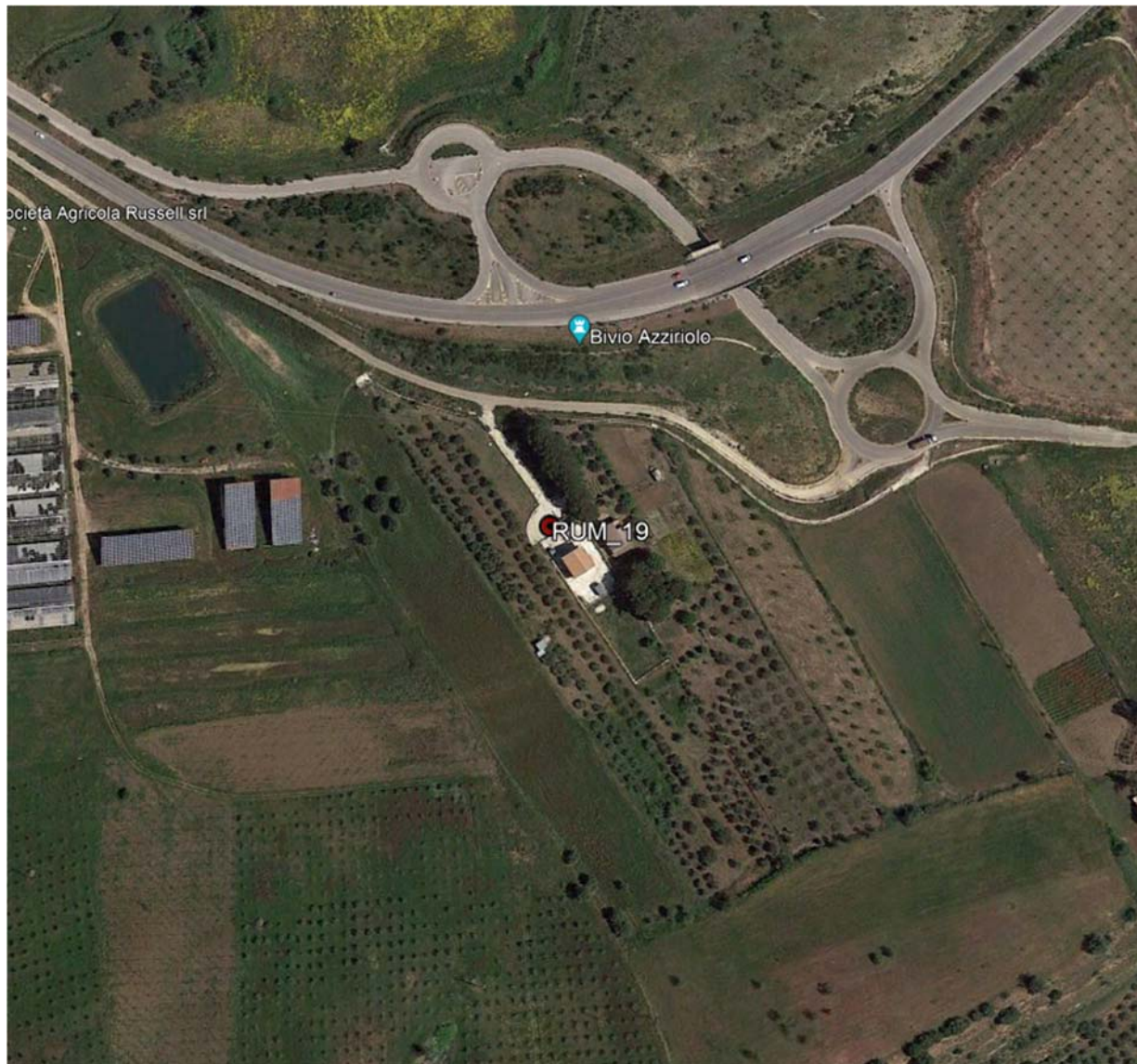


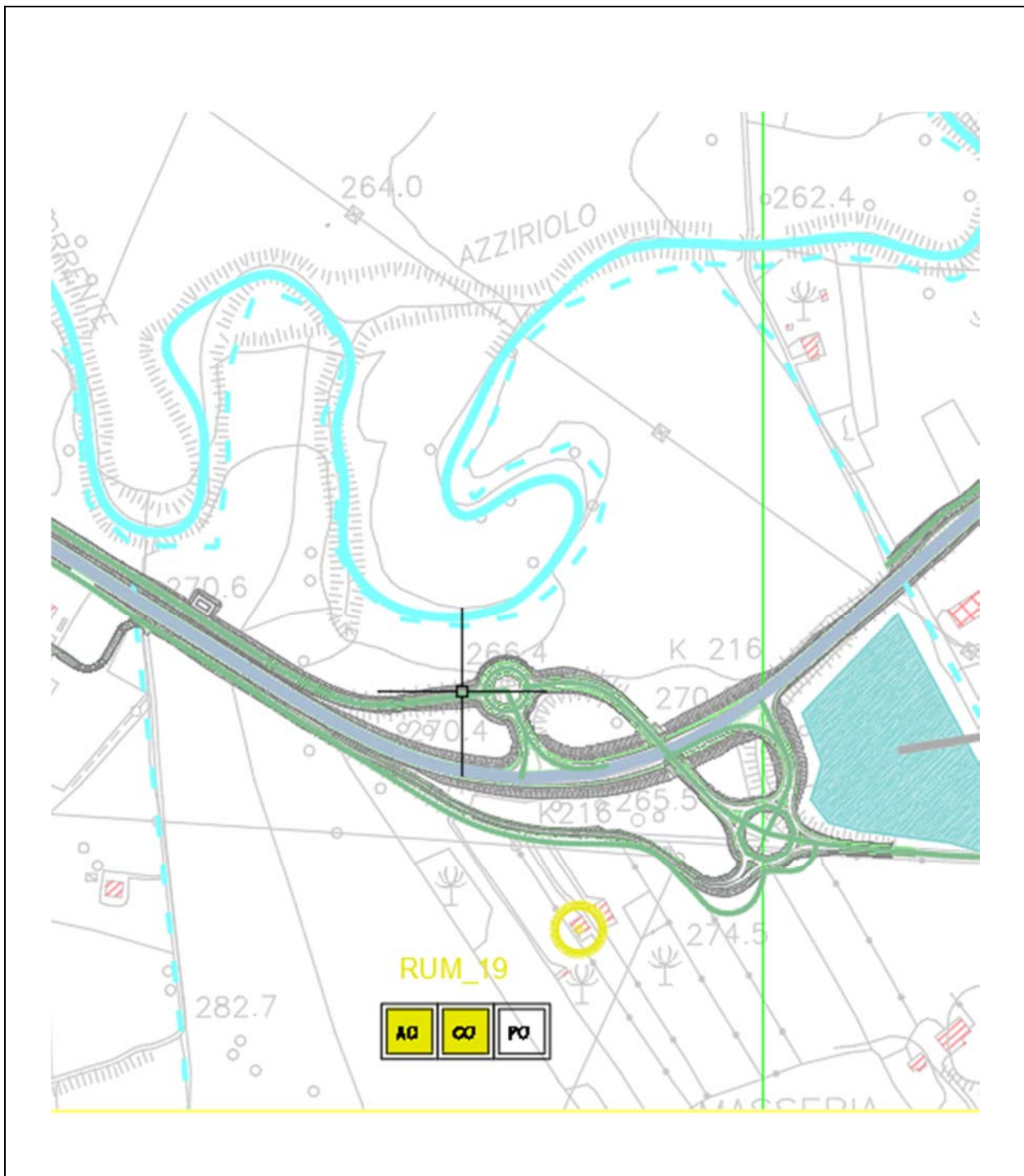
NATURA S.r.l.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 19</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°50.066'N	13°32.769'E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA					
Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	22+000	Dist. Tracciato:	100 m	Altro:	

### CARATTERISTICHE RECETTORE

<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input checked="" type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input checked="" type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:		Altezza totale ricettore in metri:		
<i>NOTE:</i>				

### PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE

<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 100
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
<i>NOTE:</i>			

### TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA

<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
<i>NOTE:</i>			

### DESCRIZIONE RILIEVO

<b>Data e Durata:</b>	data inizio misura	29/03/2023	ore:	10:22	data fine:	30/03/2023	ore:	10:22
<b>Condizioni meteo:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> cielo sereno			<input type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
<b>Strumentazione fonometrica:</b>	marca:	Larson Davis	modello:	LxT1	matricola:	0003042		
<b>Calibratore:</b>	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
<b>Stazione meteo:</b>	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
<b>Ubicazione del microfono:</b>	Recinzione limitrofa al fabbricato							
<i>NOTE:</i>								

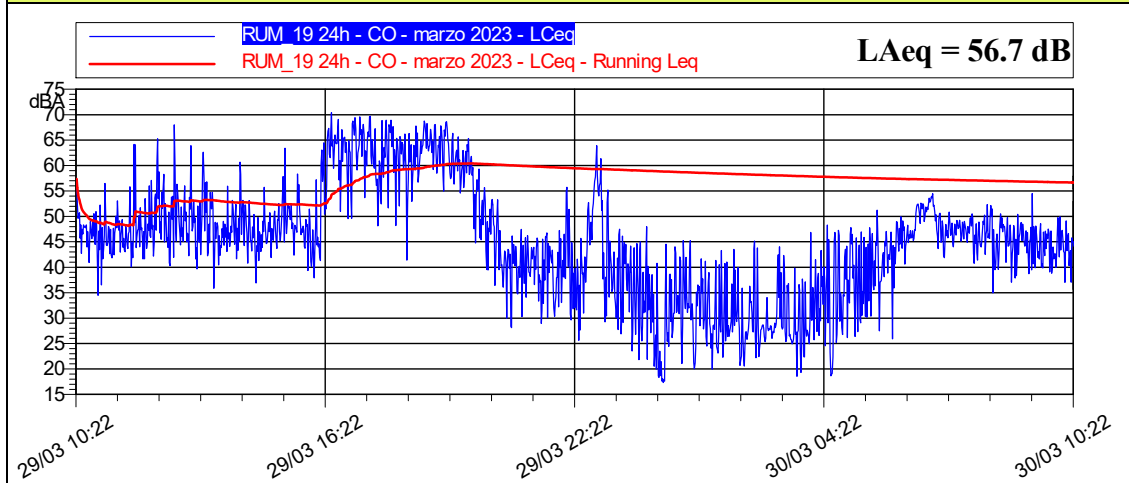
### LIVELLI EQUIVALENTI

Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica:	ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)
Assistenti:	Natura srl

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
29/03	10.22-22.00	59,6	123,6	28,1	70,4	68,9	67	64,9	49,1	38,5
29-30/03	22.00-6.00	44,9	107,3	17,3	63,9	57,1	48,6	45,6	33,8	21,8
30/03	6.00-10.22	47,7	107,4	25,9	54,5	53,7	52,3	50,8	46,5	39,6

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	44,9
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	56,9

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
29/03	59,0	123,7	21,8	70,4	68,9	66,6	64,4	48,1	33,6
30/03	44,6	108,1	17,3	54,5	52,8	50,6	48,9	40,5	22,4

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

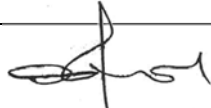
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
29/03/2023 10:22	48,6	100,0	34,5	57,4	55,7	52,3	50,8	47,3	40,2
29/03/2023 11:00	51,6	105,0	40,1	64,2	64,1	55,8	50,3	46,8	41,8
29/03/2023 12:00	55,2	108,5	40,3	68,0	66,4	59,5	57,2	49,0	41,9
29/03/2023 13:00	52,6	105,9	35,9	63,9	63,1	57,5	55,0	47,7	41,0
29/03/2023 14:00	50,2	103,5	36,9	60,7	59,3	55,7	53,1	46,8	41,6
29/03/2023 15:00	51,4	104,7	39,4	63,4	60,4	56,4	52,5	48,2	43,6

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
29/03/2023 16:00	62,6	115,9	37,9	70,4	69,6	67,1	66,8	60,8	41,3
29/03/2023 17:00	65,3	118,6	48,1	69,7	69,7	69,4	68,9	63,8	53,6
29/03/2023 18:00	63,8	117,1	41,4	68,7	68,4	68,0	67,1	63,0	52,9
29/03/2023 19:00	62,9	116,3	44,8	68,6	68,5	67,8	66,8	61,0	54,1
29/03/2023 20:00	49,6	102,9	28,1	59,3	58,1	55,7	53,3	44,3	34,6
29/03/2023 21:00	42,0	95,3	28,9	47,5	47,3	46,2	45,8	40,3	30,4
29/03/2023 22:00	52,5	105,8	25,7	63,9	62,4	58,2	56,6	42,9	30,7
29/03/2023 23:00	43,9	97,3	21,8	55,2	54,0	51,3	46,1	37,8	26,7
30/03/2023 00:00	37,3	90,6	17,3	48,0	46,3	44,0	41,4	31,0	18,0
30/03/2023 01:00	35,8	89,1	20,0	45,2	44,1	41,7	41,2	30,8	21,3
30/03/2023 02:00	34,8	88,1	20,6	45,1	44,3	43,5	39,5	28,0	22,1
30/03/2023 03:00	34,1	87,5	18,5	44,0	43,1	40,1	39,0	27,7	22,4
30/03/2023 04:00	40,1	93,4	18,7	48,3	47,7	46,9	45,6	34,6	22,2
30/03/2023 05:00	42,9	96,2	26,4	51,2	49,2	47,0	46,6	40,8	29,0
30/03/2023 06:00	49,7	103,1	25,9	54,4	54,0	53,6	52,6	48,4	40,6
30/03/2023 07:00	47,9	101,3	40,8	52,2	51,4	50,6	50,3	47,7	42,7
30/03/2023 08:00	47,0	100,3	35,0	52,3	52,2	50,5	49,8	46,1	38,4
30/03/2023 09:00	45,9	99,3	38,7	54,5	52,1	48,8	48,5	44,8	39,5
30/03/2023 10:00	45,2	94,0	37,0	49,9	49,7	49,1	47,2	44,6	37,0

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 29/03/2023 al 30/03/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D e al Leq N.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	



# BOLOGNETTA S.C.P.A

“Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

## RUMORE

Punto di monitoraggio:

**Rum\_44**

Periodo di monitoraggio: dal **30/03/2023** al **31/03/2023**

Il tecnico competente in acustica

ing. Cesare Ferone;  
(Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)



I tecnici installatori



NATURA S.r.l.

Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

<b>CODICE PUNTO DI MISURA:</b>	<b>RUM 44</b>		
<b>COORDINATE:</b>	37°47'43.78"N	13°36'35.79"E	
<b>FASE MONITORAGGIO:</b>	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
<b>TIPOLOGIA MISURA:</b>	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

**STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO**





**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	33+300	Dist. Tracciato:	20 m	Altro:	

CARATTERISTICHE RECETTORE				
<input type="checkbox"/> Recettore Sensibile	<input type="checkbox"/> chiesa	<input type="checkbox"/> scuola	<input type="checkbox"/> ospedale	<input type="checkbox"/> parco-riserva
<input type="checkbox"/> Abitazione	<input type="checkbox"/> residenziale	<input type="checkbox"/> rurale	<input type="checkbox"/> altro:	
	<input type="checkbox"/> di tipo isolato	<input type="checkbox"/> di tipo non isolato	<input type="checkbox"/> altro:	
<input checked="" type="checkbox"/> Altro	<input type="checkbox"/> attività commerciale	<input checked="" type="checkbox"/> attività produttiva	<input type="checkbox"/> attività sportiva	<input type="checkbox"/> attività ricreativa
	<input type="checkbox"/> deposito/magazzino	<input type="checkbox"/> altro:		
Numero piani fuori terra:	2	Altezza totale ricettore in metri:	6	
NOTE:				

PRINCIPALI SORGENTI DI RUMORE CHE INTERESSANO IL RECETTORE			
<input type="checkbox"/> autostrada	m:	<input checked="" type="checkbox"/> strada statale 121	m: 20
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada provinciale n.124	m:
<input type="checkbox"/> cantieri	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (autobus)	m:
<input type="checkbox"/> parcheggio	m:	<input type="checkbox"/> fermata mezzi pubblici (filobus)	m:
NOTE:			

TIPOLOGIA AREA TRA RECETTORE E SORGENTE ESAMINATA			
<input type="checkbox"/> sottobosco	<input type="checkbox"/> campo	<input checked="" type="checkbox"/> terreno erboso	<input type="checkbox"/> giardino
<input type="checkbox"/> parcheggio	<input type="checkbox"/> piazzale/deposito	<input type="checkbox"/> strada/passaggio	<input type="checkbox"/> altro
NOTE:			

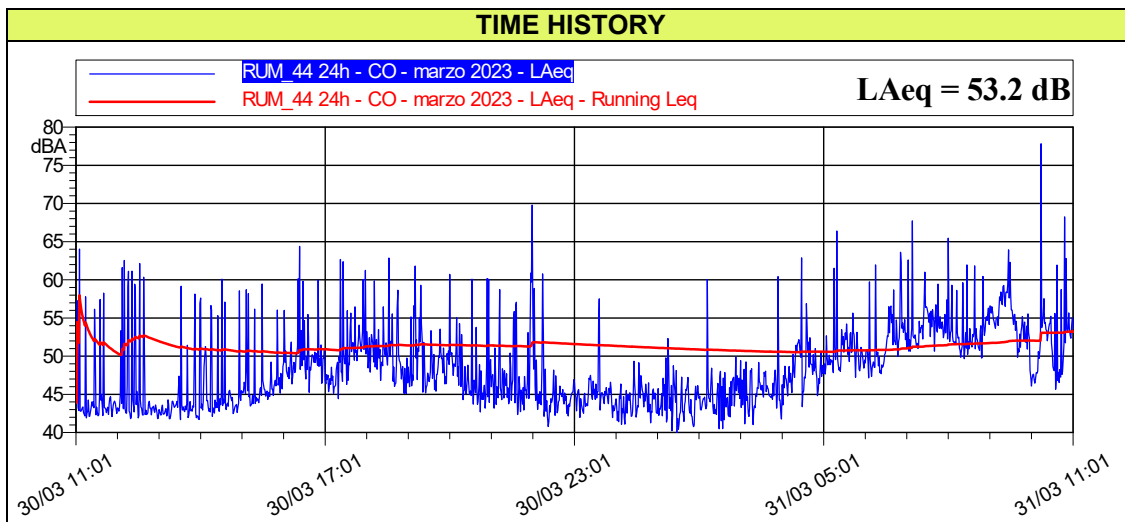
DESCRIZIONE RILIEVO								
Data e Durata:	data inizio misura	30/03/2023	ore:	11:01	data fine:	31/03/2023	ore:	11:01
Condizioni meteo:	<input type="checkbox"/> cielo sereno			<input checked="" type="checkbox"/> cielo nuvoloso				
	<input type="checkbox"/> assenza di precipitazioni			<input type="checkbox"/> precipitazioni				
	<input checked="" type="checkbox"/> assenza di vento			<input type="checkbox"/> vento				
Strumentazione fonometrica:	marca:	Larson Davis	modello:	LxT1	matricola:	0003042		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:	5622		
Stazione meteo:	marca:	PCE	modello:	FWS20	matricola:			
Ubicazione del microfono:	Recinzione limitrofa al fabbricato							
NOTE:								

LIVELLI EQUIVALENTI				
Limiti Vigenti	Limite Diurno 06:00÷22:00		Limite Notturno 22:00÷06:00	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

**PERSONALE TECNICO IMPIEGATO**

Tecnici Competenti in Acustica:	ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)
Assistenti:	Natura srl

**TIME HISTORY**



**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI**

Giorno	Periodo	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
30/03	11.01-22.00	51,8	115,5	41,7	69,8	62,2	58,7	55,0	46,3	42,4
30-31/03	22.00-6.00	48,8	111,2	40,0	66,4	60,1	52,6	50,5	45,2	41,8
31/03	6.00-11.01	57,4	117,8	45,7	77,8	65,5	60,4	58,0	53,1	47,6

**LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO**

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	48,8
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	55,4

**LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI**

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
30/03	51,4	115,8	40,8	69,8	61,9	58,2	53,6	45,7	42,3
31/03	54,7	118,5	40,0	77,8	63,2	58,4	55,6	49,3	42,3

**LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI**

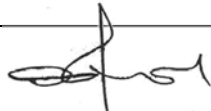
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
30/03/2023 11:01	50,4	103,7	41,9	64,0	60,7	57,4	52,6	43,3	42,1
30/03/2023 12:00	53,1	106,5	41,8	62,5	62,3	61,1	59,5	43,2	41,9
30/03/2023 13:00	47,5	100,8	41,7	59,2	58,6	51,7	45,9	43,0	41,8
30/03/2023 14:00	49,7	103,0	42,1	60,1	59,2	57,1	55,4	43,8	42,6
30/03/2023 15:00	49,4	102,7	43,5	59,5	59,0	56,3	48,8	45,5	43,8
30/03/2023 16:00	52,8	106,1	45,3	64,4	61,9	59,8	54,8	49,2	46,7
30/03/2023 17:00	53,0	106,3	44,4	62,7	62,5	60,2	55,6	49,3	45,9
30/03/2023 18:00	52,2	105,6	45,1	62,9	61,1	56,6	53,7	49,8	46,0
30/03/2023 19:00	51,5	104,8	45,2	61,8	60,3	55,2	54,3	48,7	45,6

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L <sub>1</sub> (dBa)	L <sub>5</sub> (dBa)	L <sub>10</sub> (dBa)	L <sub>50</sub> (dBa)	L <sub>95</sub> (dBa)
30/03/2023 20:00	51,3	104,6	42,7	60,7	60,4	60,1	53,8	46,9	43,7
30/03/2023 21:00	54,4	107,8	42,3	69,8	64,5	58,8	56,0	46,0	43,2
30/03/2023 22:00	48,6	101,9	40,8	60,8	59,7	53,1	48,3	44,2	42,1
30/03/2023 23:00	46,4	99,7	42,0	57,5	55,7	47,1	46,6	44,8	42,8
31/03/2023 00:00	44,5	97,9	41,1	49,4	49,2	46,5	46,3	44,3	41,4
31/03/2023 01:00	45,0	98,3	40,0	52,3	50,8	48,7	47,2	43,8	40,8
31/03/2023 02:00	46,9	100,3	40,5	60,0	54,0	48,0	47,3	44,5	41,7
31/03/2023 03:00	47,5	100,8	41,0	60,4	53,9	49,2	48,3	45,1	42,1
31/03/2023 04:00	50,6	104,0	43,4	62,9	59,4	52,5	51,8	48,0	44,8
31/03/2023 05:00	53,3	106,6	47,2	66,4	63,5	54,3	53,1	50,1	48,0
31/03/2023 06:00	54,2	107,6	47,2	63,6	62,8	59,8	56,5	51,3	47,8
31/03/2023 07:00	56,0	109,4	50,6	67,7	64,7	59,5	56,6	53,8	51,0
31/03/2023 08:00	55,2	108,5	49,7	65,5	63,4	60,5	58,7	52,5	49,9
31/03/2023 09:00	56,2	109,6	47,4	63,9	63,0	59,3	58,4	55,2	50,6
31/03/2023 10:00	61,3	114,6	45,7	77,8	72,1	61,9	55,9	51,9	46,6
31/03/2023 11:00	54,0	92,6	53,5	54,5	54,5	54,5	54,4	54,0	53,5

NOTE: Nulla da segnalare

#### RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 30/03/2023 al 31/03/2023 non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi a meno dell'incertezza di misura ( $\Delta LA_{eq} = \pm 0.58$  dB Norma UNI/TR 11326) relativamente al Leq D e al Leq N.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Dott. Ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)	

## **ALLEGATO 2**

### **COMPONENTE ATMOSFERA**

**Schede monografiche e rapporti di prova**

**“Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”**

## MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D' OPERA



**ATMOSFERA**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SUPERFICIALE**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SOTTERRANEO**

### TITOLO ELABORATO:

#### COMPONENTE ATMOSFERA

Schede di monitoraggio

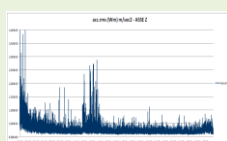
Novembre 2022 - Aprile 2023



**VEGETAZIONE E  
FLORA**



**FAUNA ED  
ECOSISTEMI**



**RUMORE**

DATA	N. ELABORATO	REV
04/12/2023	SCHEDE ATMOSFERA	00



# BOLOGNETTA S.C.P.A

“Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

## ATMOSFERA

Punto di monitoraggio: **Atm\_05**

Periodo di monitoraggio: dal **23/11/22** al **29/11/22**

I tecnici installatori

geol. Claudio Girgenti



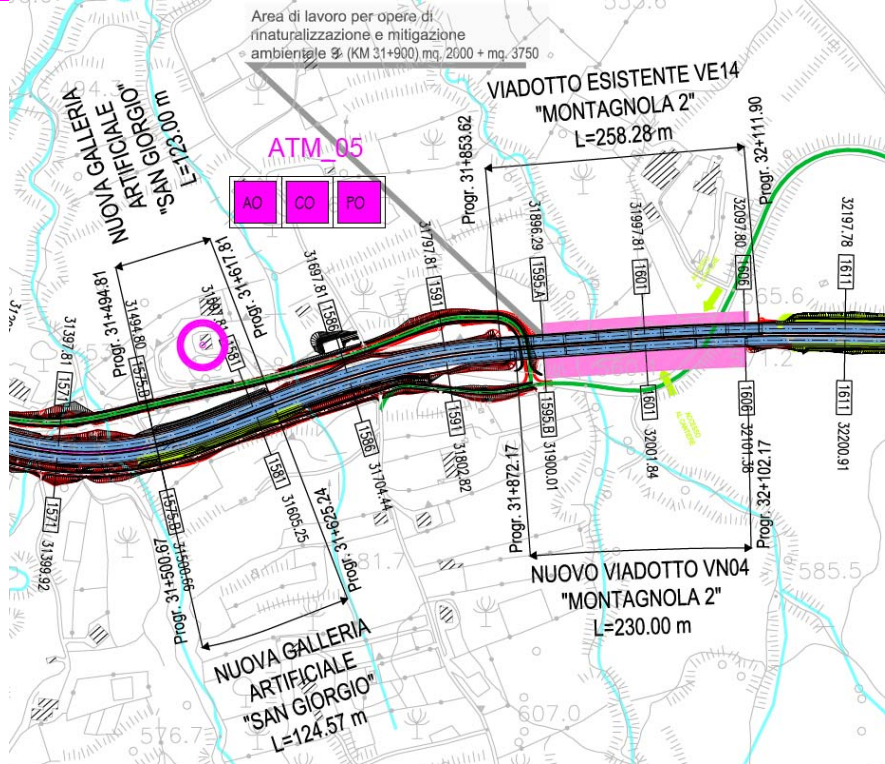
Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

CODICE PUNTO MISURA: ATM\_05

PROGR. (KM): 31+500

DENOMINAZIONE: in corrispondenza della nuova galleria artificiale San Giorgio

**AEROFOTOGRAMMETRIA – SCALA 1:10.000**



**ORTOFOTO – scala 1:10.000**



**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Comune: Vicari

Provincia: Palermo

Regione: Sicilia

Località:

Coordinate geografiche: 37° 47.920'N, 13° 35.297'E

**CARATTERISTICA DELL'INFRASTRUTTURA**

 TIPOLOGIA DI OPERA:  RILEVATO  TRINCEA  RASO  VIADOTTO  GALLERIA NATURALE  GALLERIA ARTIFICIALE

**CARATTERISTICA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO**

DISTANZA DAL TRACCIATO: 31.7 M

 POSIZIONE RISPETTO ALL'ASSE DEL TRACCIATO: EST  OVEST  NORD  SUD  A CAVALLO 

ALTEZZA DEL RICETTORE 4.00 M

DISTANZA DAL PUNTO 5.92 M

ORIENTAMENTO DELLA FACCIATA INTERESSATA DALLA MISURA RISPETTO ALLA STRADA

 **parallelo**  ruotato

Tipologia

 **scuola**  ospedale

 **residenziale isolato**  residenziale agglomerato

 **pertinenza FS**  rudere/assimilabile

 **edificio storico/area pregio naturale**  Chiesa

**PRINCIPALI SORGENTI INQUINANTI**

(viene indicata la distanza dal ricettore)

<input type="checkbox"/>	linea ferroviaria	m:	<input checked="" type="checkbox"/>	strada statale 121	m: 40
<input type="checkbox"/>	industrie	m:	<input type="checkbox"/>	infrastrutture aeroportuali	m:
<input type="checkbox"/>	cantieri	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (auto-bus)	m:
<input type="checkbox"/>	parcheggio	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (filo-bus)	m:

POSIZIONE DEL PUNTO DI MISURAZIONE RISPETTO AL RICETTORE					
<input checked="" type="checkbox"/>	fronte	m:	3	lato sinistro	m:
<input type="checkbox"/>	lato destro	m:			

POSIZIONE DELLA TORRETTA DI CAMPIONAMENTO					
Altezza sul piano della strada		m: 2			
<b>Descrizione</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	cantieri	m:	30	fermata mezzi pubblici (auto-bus)	m:
<input type="checkbox"/>	parcheggio	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (filo-bus)	m:
CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO SULLA STRADA PIÙ VICINA					
<input type="checkbox"/>	leggero		<input checked="" type="checkbox"/>	scorrevole	
<input checked="" type="checkbox"/>	medio		<input type="checkbox"/>	pulsante	
<input type="checkbox"/>	pesante		<input type="checkbox"/>	a blocchi temporanei	

STRUMENTAZIONE DI MISURA	
TIPO	
LABORATORIO MOBILE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CONFORME ALLA NORMATIVA D.LGS 155/2010 FIAT DUCATO TARGA DS 311 AB.	
ANALIZZATORI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Analizzatore automatico per ossidi di azoto NO NO<sub>x</sub> NO<sub>2</sub> - Environnement mod. AC 32 M-LCD - s.n. 1449</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per ossido di carbonio CO - Environnement mod. CO 12 M-LCD - s.n. 835</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per ozono O<sub>3</sub> - Environnement mod. 0342 M-LCD - s.n. 864</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per anidride solforosa SO<sub>2</sub> - Environnement mod. AF 22 M-LCD - s.n. 1153</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per composti organici VOC - Environnement mod. VOC 71/M - LCD - s.n. 427</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per polveri - Environnement mod. MP 101 M - s.n. 2379</li> <li>&gt; Analizzatore sequenziale per polveri - Comde Derenda mod. LVS/MVS 6.1 - s.n. 00717</li> <li>&gt; Stazione meteo LSI Lastem completa di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piranometro (radiazione globale) mod. DPA559 - s.n. V1010547</li> <li>• Radiometro (radiazione UVB) mod. DPA 559 - N1010057</li> <li>• Termoigrometro mod. DMA675 - s.n. AG1010497</li> <li>• Anemometro mod. DNA721 - s.n. AR1009336</li> <li>• Pluviometro mod. DQA130 - s.n. PA1011268</li> <li>• Barometro mod. DQA201 - s.n. R1009772</li> </ul> </li> </ul>	
RESPONSABILE MISURE:	<b>geol. Claudio Girgenti</b>

STRUMENTAZIONE DI MISURA	
TECNICO RILEVATORE:	geol. <b>Claudio Girgenti</b>
<b>ANNOTAZIONI</b>	
CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE IL PUNTO DI MISURA: TERRENO AGRICOLO	
NOTE ALLE MISURAZIONI: LA MISURA PREVISTA HA DURATA SETTIMANALE, <b>23/11/2022 – 29/11/2022</b>	

Per i parametri misurati, si rimanda ai rapporti di prova

Data : 23 novembre 2022

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13:00	2,12	0,70	9,94	38,13	1,48	0,03	7,50	2,16	1,2	NNW	17,0	44,6	945,7	0,00	526,0
14:00	2,73	0,63	13,38	35,20	1,61	0,04	7,42	2,87	0,6	NW	17,5	42,8	945,8	0,00	411,6
15:00	2,44	0,67	17,32	42,67	1,63	0,05	7,10	3,13	0,8	W	17,8	40,0	946,0	0,00	294,3
16:00	2,28	0,55	18,13	40,82	1,44	0,03	6,11	3,50	0,4	W	17,6	43,9	946,1	0,00	158,0
17:00	2,17	0,49	21,11	40,95	1,34	0,02	6,61	3,14	0,5	NW	17,8	48,4	946,6	0,00	71,2
18:00	2,10	0,54	19,86	41,95	1,61	0,02	7,34	4,06	0,3	NW	15,8	48,2	946,9	0,00	0,0
19:00	2,05	0,44	17,05	39,80	1,58	0,01	7,32	3,80	0,7	N	13,1	56,4	947,3	0,00	0,0
20:00	2,01	0,43	12,41	39,15	1,41	0,04	7,05	2,16	1,0	NNW	11,3	67,0	947,6	0,00	0,0
21:00	1,97	0,39	9,38	41,98	1,41	0,03	6,13	2,08	0,9	NNW	9,5	69,4	947,9	0,00	0,0
22:00	1,94	0,36	9,57	41,66	1,46	0,03	6,58	3,33	0,8	NW	8,3	71,2	948,1	0,00	0,0
23:00	1,92	1,67	7,55	35,50	1,63	0,05	6,56	3,80	1,3	WNW	7,0	76,3	948,4	0,00	0,0
0:00	1,90	2,48	7,16	37,24	1,38	0,04	6,42	3,74	1,2	WNW	6,3	73,9	948,6	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	2,14	0,78	13,57	39,59	1,50	0,03	6,84	3,15	0,8		13,3	56,8	947,1	0,0	121,8
Min	1,90	0,36	7,16	35,20	1,34	0,01	6,11	2,08	0,3		6,3	40,0	945,7	0,0	0,0
Max	2,73	2,48	21,11	42,67	1,63	0,05	7,50	4,06	1,3		17,8	76,3	948,6	0,0	526,0

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



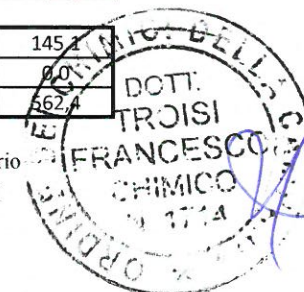
Data : 24 novembre 2022

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,88	2,03	7,16	34,34	1,47	0,06	10,15	4,87	1,0	NW	5,4	71,4	948,6	0,00	0,0
2:00	1,85	1,30	5,16	29,74	1,47	0,07	12,68	5,90	0,9	NW	4,8	77,4	948,6	0,00	0,0
3:00	1,83	1,02	5,30	29,57	1,36	0,04	12,29	6,11	0,7	N	3,5	80,0	949,1	0,00	0,0
4:00	1,82	0,95	4,98	27,76	1,39	0,05	12,04	5,49	0,8	N	3,9	78,3	949,1	0,00	0,0
5:00	1,82	0,47	6,13	25,47	1,44	0,04	10,74	5,52	1,0	N	3,1	78,3	949,8	0,00	0,0
6:00	1,82	0,36	7,86	25,52	1,35	0,06	11,36	6,06	0,9	NW	3,5	78,3	950,5	0,00	0,0
7:00	1,82	0,34	10,67	29,87	1,39	0,07	12,56	6,78	1,1	W	3,2	81,0	951,3	0,00	59,7
8:00	1,81	0,37	10,41	34,59	1,34	0,04	12,52	5,10	1,6	NW	4,0	70,5	951,9	0,00	155,0
9:00	1,77	0,63	11,66	39,09	1,49	0,05	12,21	5,30	1,4	W	4,1	66,0	952,4	0,00	248,9
10:00	1,71	0,36	7,76	42,54	1,48	0,04	12,34	3,48	1,0	WNW	7,9	60,5	952,8	0,00	387,1
11:00	1,64	1,29	6,95	48,50	1,53	0,04	12,49	3,50	0,7	W	11,5	47,2	952,9	0,40	468,7
12:00	1,57	0,49	8,46	51,18	1,61	0,05	11,92	3,13	0,6	NW	12,1	46,5	952,8	1,60	515,1
13:00	1,53	0,62	9,23	54,10	1,44	0,02	9,65	4,90	0,1	N	14,5	41,0	952,7	2,00	562,4
14:00	1,52	0,49	14,61	56,54	1,61	0,03	10,06	4,87	0,2	N	15,2	39,1	952,6	1,20	487,5
15:00	1,53	0,45	10,15	52,49	1,56	0,01	8,82	3,69	0,0	NNE	15,7	36,1	952,9	2,40	312,4
16:00	1,58	0,54	5,48	40,82	1,45	0,04	7,86	3,41	0,6	N	16,0	37,4	953,1	0,20	200,6
17:00	1,63	0,52	6,28	39,05	1,50	0,04	9,30	4,30	0,5	NE	15,6	40,0	953,7	0,00	84,1
18:00	1,67	0,54	11,25	27,65	1,54	0,05	9,90	5,28	0,7	NE	14,2	51,9	954,1	0,00	0,0
19:00	1,69	0,62	15,20	39,67	1,72	0,06	9,19	4,69	0,8	N	13,4	50,7	954,7	0,00	0,0
20:00	1,71	0,61	18,95	34,61	1,68	0,02	8,96	3,12	1,0	NE	11,8	54,0	955,0	0,20	0,0
21:00	1,71	0,63	13,20	40,28	1,43	0,07	6,91	2,85	0,6	SE	9,7	57,3	955,3	0,00	0,0
22:00	1,71	0,95	9,32	38,85	1,52	0,06	8,74	2,90	0,3	E	8,9	61,0	955,7	0,00	0,0
23:00	1,71	1,36	7,91	42,52	1,63	0,04	7,42	3,31	0,0	SE	7,4	68,8	956,1	0,00	0,0
0:00	1,72	1,84	6,06	45,35	1,46	0,08	8,25	2,84	0,0	SSE	6,4	73,5	956,1	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	1,71	0,78	9,17	38,75	1,49	0,05	10,35	4,48	0,7		9,0	60,3	952,6	0,3	145,2
Min	1,52	0,34	4,98	25,47	1,34	0,01	6,91	2,84	0,0		3,1	36,1	948,6	0,0	0,0
Max	1,88	2,03	18,95	56,54	1,72	0,08	12,68	6,78	1,6		16,0	81,0	956,1	2,4	562,4

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



**Data : 25 novembre 2022**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,71	1,93	5,86	46,59	1,55	0,07	7,99	2,30	0,0	SSE	4,7	75,7	956,2	0,00	0,0
2:00	1,71	1,50	5,35	44,80	1,35	0,09	9,59	4,13	0,2	SE	3,7	81,8	956,5	0,00	0,0
3:00	1,71	2,03	4,69	46,17	1,58	0,07	10,10	5,28	0,4	SE	3,5	81,8	956,4	0,00	0,0
4:00	1,71	1,11	4,03	46,18	1,31	0,06	9,61	4,62	0,3	SSE	4,6	75,7	956,5	0,00	0,0
5:00	1,71	0,96	4,41	41,35	1,46	0,06	10,74	3,18	0,9	S	3,5	78,3	956,7	0,00	0,0
6:00	1,72	1,08	5,31	41,73	1,33	0,05	9,48	3,48	0,8	S	3,7	75,7	957,3	0,00	0,0
7:00	1,72	1,66	4,96	44,96	1,54	0,10	12,37	7,85	0,7	SE	4,3	72,0	957,6	0,00	41,1
8:00	1,71	2,17	6,86	36,84	1,29	0,13	10,23	6,61	1,2	S	5,1	67,2	958,0	0,00	85,1
9:00	1,66	2,94	8,45	31,32	1,57	0,11	11,13	5,10	1,0	SE	8,5	48,2	958,0	0,00	126,0
10:00	1,59	3,28	9,63	43,80	1,33	0,15	11,42	5,55	1,4	NE	12,7	42,6	958,4	0,00	264,4
11:00	1,50	3,01	8,82	52,09	1,30	0,13	12,29	4,13	1,6	NE	14,7	37,7	958,1	0,00	398,7
12:00	1,41	2,74	6,00	55,68	1,54	0,12	11,31	3,85	1,5	ENE	16,5	34,4	957,3	0,00	468,4
13:00	1,37	0,96	10,49	52,27	1,48	0,12	11,34	4,41	1,3	N	16,6	30,4	957,0	0,00	496,2
14:00	1,36	0,30	12,30	48,27	1,68	0,11	12,18	3,85	1,3	NE	17,4	31,2	956,9	0,00	441,5
15:00	1,37	0,41	17,75	46,51	1,62	0,16	10,55	5,79	1,2	NE	16,8	38,6	956,4	0,00	348,6
16:00	1,39	0,41	1,40	48,97	1,57	0,17	10,62	6,12	1,0	NE	16,9	37,0	956,4	0,00	214,8
17:00	1,42	0,64	15,95	43,86	1,44	0,16	12,19	6,50	1,1	N	17,2	45,6	956,4	0,00	74,3
18:00	1,45	1,72	10,37	46,42	1,59	0,12	10,98	4,12	0,8	NNE	15,6	45,6	956,3	0,00	0,0
19:00	1,47	1,81	19,43	51,26	1,60	0,13	12,96	4,08	1,3	N	13,0	51,3	955,9	0,00	0,0
20:00	1,49	2,16	13,60	49,13	1,77	0,13	12,07	5,77	0,7	N	11,8	57,6	956,1	0,00	0,0
21:00	1,50	2,64	19,56	56,74	1,68	0,11	11,92	6,02	0,6	NE	9,9	63,5	955,6	0,00	0,0
22:00	1,52	2,54	17,53	54,99	1,48	0,10	10,83	4,49	0,3	N	9,2	70,7	955,4	0,00	0,0
23:00	1,52	2,41	12,66	52,58	1,70	0,12	11,84	6,30	0,4	N	7,1	75,3	955,2	0,00	0,0
0:00	1,53	3,25	11,37	51,72	1,42	0,11	9,81	5,13	0,5	NE	6,1	70,5	954,3	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	1,55	1,82	9,87	47,26	1,51	0,11	10,98	4,94	0,9		10,1	57,8	956,6	0,0	123,2
Min	1,36	0,30	1,40	31,32	1,29	0,05	7,99	2,30	0,0		3,5	30,4	954,3	0,0	0,0
Max	1,72	3,28	19,56	56,74	1,77	0,17	12,96	7,85	1,6		17,4	81,8	958,4	0,0	496,2

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi





Data : 26 novembre 2022

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,54	2,01	7,94	50,75	1,47	0,10	9,51	5,02	0,4	NE	5,7	71,2	953,8	0,00	0,0
2:00	1,54	1,25	6,53	53,36	1,63	0,06	9,54	4,19	0,2	NE	5,2	73,7	953,0	0,00	0,0
3:00	1,54	0,91	6,25	52,36	1,52	0,05	9,73	3,98	0,3	N	5,0	77,4	951,8	0,00	0,0
4:00	1,55	0,89	6,48	50,21	1,54	0,06	9,30	4,15	0,7	N	4,5	81,8	951,2	0,00	0,0
5:00	1,56	0,92	4,40	49,87	1,31	0,01	8,30	3,84	0,8	NE	4,0	76,6	950,8	0,00	0,0
6:00	1,57	0,80	4,32	46,23	1,37	0,04	9,67	4,16	0,6	NNE	4,3	81,8	951,4	0,00	0,0
7:00	1,57	1,00	5,02	48,10	1,37	0,02	8,55	3,29	0,4	NE	4,8	79,2	951,0	0,00	39,4
8:00	1,56	1,19	6,42	42,95	1,49	0,02	8,51	3,50	0,8	N	7,3	71,3	950,6	0,00	95,1
9:00	1,56	1,93	7,81	47,71	1,46	0,03	8,46	2,37	0,7	N	9,6	66,2	950,0	0,00	139,0
10:00	1,55	1,42	8,23	42,62	1,39	0,02	8,16	2,02	1,0	NE	13,6	53,4	950,3	0,00	304,5
11:00	1,54	1,29	7,82	40,80	1,38	0,04	8,28	3,40	0,6	NE	16,5	43,2	949,6	0,00	486,3
12:00	1,52	1,32	6,39	40,34	1,43	0,02	9,60	4,48	0,5	N	17,9	43,9	949,1	0,00	515,7
13:00	1,49	0,74	4,91	46,68	1,36	0,01	8,39	3,97	0,7	ENE	17,8	43,0	948,3	0,00	604,4
14:00	1,47	0,59	7,16	45,18	1,62	0,01	8,79	3,62	1,0	ENE	19,5	39,6	948,2	0,00	549,8
15:00	1,47	1,23	11,14	42,58	1,65	0,03	8,81	3,10	0,6	NE	18,8	40,4	948,1	0,00	410,2
16:00	1,47	1,05	16,79	34,03	1,73	0,05	7,28	2,29	0,4	NE	17,4	40,0	947,9	0,00	246,5
17:00	1,48	1,12	19,97	39,36	1,73	0,04	7,59	2,10	0,5	N	15,9	38,7	948,3	0,00	95,7
18:00	1,48	1,69	22,00	42,53	1,58	0,04	7,91	1,78	0,5	NE	15,2	44,7	948,5	0,00	0,0
19:00	1,49	0,44	20,04	48,38	1,86	0,05	7,84	1,90	0,2	NNE	13,3	51,3	948,6	0,00	0,0
20:00	1,50	0,55	22,49	43,28	1,63	0,07	7,31	2,17	0,3	NNE	11,3	55,9	948,5	0,00	0,0
21:00	1,49	0,52	19,24	50,57	1,68	0,06	6,63	2,08	0,7	N	9,5	61,1	948,5	0,00	0,0
22:00	1,48	0,69	15,81	51,37	1,64	0,06	7,01	2,78	0,6	N	9,4	65,3	948,5	0,00	0,0
23:00	1,48	1,67	10,49	50,61	1,54	0,08	6,23	3,14	0,2	NE	8,3	70,4	948,7	0,00	0,0
0:00	1,47	1,22	11,33	50,79	1,68	0,05	8,81	3,50	0,3	N	7,1	73,0	948,5	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	0,00106

Mean	1,52	1,10	10,79	46,28	1,54	0,04	8,34	3,20	0,5		10,9	60,1	949,7	0,0	145,2
Min	1,47	0,44	4,32	34,03	1,31	0,01	6,23	1,78	0,2		4,0	38,7	947,9	0,0	0,0
Max	1,57	2,01	22,49	53,36	1,86	0,10	9,73	5,02	1,0		19,5	81,8	953,8	0,0	604,4

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



**Data : 27 novembre 2022**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\ m <sup>2</sup>
1:00	1,47	1,19	9,66	52,38	1,80	0,06	9,96	4,41	0,4	N	5,8	75,7	948,6	0,00	0,0
2:00	1,48	1,41	7,31	55,40	1,62	0,02	9,15	4,68	0,5	N	5,0	81,0	948,8	0,00	0,0
3:00	1,50	1,52	7,16	58,84	1,38	0,02	10,55	3,96	0,8	NE	4,1	80,1	949,0	0,00	0,0
4:00	1,52	1,76	4,68	57,36	1,33	0,04	10,98	4,79	1,0	NE	4,6	81,8	949,3	0,00	0,0
5:00	1,53	1,21	4,73	58,72	1,35	0,03	10,57	4,52	1,2	SE	4,1	74,8	949,6	0,00	0,0
6:00	1,55	0,89	4,52	56,51	1,44	0,08	10,64	4,10	1,6	SE	3,9	78,3	950,2	0,00	0,0
7:00	1,55	0,99	5,02	54,26	1,46	0,09	11,26	3,80	1,4	SSW	4,8	74,8	950,6	0,00	26,6
8:00	1,55	2,66	5,47	58,09	1,43	0,10	11,56	3,74	2,3	SW	7,0	73,9	951,5	0,00	81,5
9:00	1,55	3,19	6,76	56,95	1,44	0,07	12,78	4,15	2,8	SW	12,0	72,9	951,8	0,00	164,8
10:00	1,54	3,70	8,94	55,88	1,55	0,06	12,02	5,90	2,0	S	14,5	59,3	952,3	0,00	226,8
11:00	1,51	3,91	7,87	53,91	1,32	0,06	11,94	5,74	2,4	SW	17,1	49,5	952,4	0,00	413,7
12:00	1,51	2,59	7,11	52,86	1,36	0,08	13,36	4,36	2,3	SSW	16,7	52,4	953,0	0,00	488,5
13:00	1,52	0,77	5,31	53,06	1,39	0,07	12,32	3,10	2,7	SW	18,1	42,2	953,0	0,00	462,7
14:00	1,52	0,39	7,63	52,21	1,44	0,07	11,60	4,58	2,1	SW	18,7	36,0	953,2	0,00	482,2
15:00	1,51	0,45	11,20	51,02	1,60	0,06	12,78	6,26	1,9	SW	18,5	38,7	953,7	0,00	349,5
16:00	1,50	1,32	13,57	50,13	1,52	0,08	10,68	5,47	2,4	SE	17,9	46,8	954,0	0,00	228,1
17:00	1,50	2,19	19,05	45,69	1,75	0,10	12,33	7,96	2,5	SE	16,5	59,5	954,5	0,00	74,3
18:00	1,49	1,73	18,08	44,37	1,75	0,11	10,87	6,10	2,0	SSE	13,8	63,7	954,9	1,20	0,0
19:00	1,50	2,27	15,97	41,39	1,64	0,10	11,87	5,47	2,1	SE	12,7	66,2	955,1	2,60	0,0
20:00	1,48	1,16	18,75	40,44	1,73	0,09	11,69	5,30	1,6	SE	10,8	73,9	955,4	1,00	0,0
21:00	1,46	1,28	17,45	41,51	1,53	0,12	13,06	5,77	1,4	SSE	9,3	77,4	955,4	1,40	0,0
22:00	1,46	1,12	11,88	38,84	1,61	0,11	13,22	4,30	1,4	SE	8,3	79,2	955,4	0,60	0,0
23:00	1,45	1,02	13,49	39,37	1,45	0,13	12,81	3,16	1,8	SE	7,3	76,5	955,4	0,00	0,0
0:00	1,46	1,34	16,42	33,33	1,52	0,12	11,40	3,20	1,7	SE	6,8	78,3	955,3	0,20	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	1,50	1,67	10,34	50,10	1,52	0,08	11,64	4,78	1,8		10,8	66,4	952,6	0,3	124,3
Min	1,45	0,39	4,52	33,33	1,32	0,02	9,15	3,10	0,4		3,9	36,0	948,6	0,0	0,0
Max	1,55	3,91	19,05	58,84	1,80	0,13	13,36	7,96	2,8		18,7	81,8	955,4	2,6	488,5

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



Data : 28 novembre 2022

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,44	2,17	11,51	34,18	1,50	0,11	13,07	5,13	1,5	SE	6,0	74,8	955,2	0,20	0,0
2:00	1,43	1,82	8,71	37,30	1,64	0,13	12,37	4,89	1,2	SE	6,6	76,5	955,1	0,00	0,0
3:00	1,42	1,82	7,13	36,98	1,65	0,09	12,21	6,68	1,3	SSE	6,7	81,8	954,6	0,40	0,0
4:00	1,42	1,79	5,22	36,67	1,49	0,08	11,06	5,17	1,0	SE	5,9	80,1	954,0	0,20	0,0
5:00	1,43	1,77	4,07	39,97	1,47	0,09	11,37	4,60	0,9	SSE	4,6	81,9	954,1	0,00	0,0
6:00	1,45	1,86	3,71	36,70	1,62	0,07	12,58	6,61	0,7	SE	5,0	81,0	954,2	0,00	0,0
7:00	1,46	1,79	4,61	33,71	1,43	0,06	11,52	5,10	1,0	E	5,5	81,0	954,2	0,40	36,6
8:00	1,46	1,86	4,80	31,37	1,34	0,08	12,05	4,18	0,6	NE	6,0	76,4	954,5	0,00	74,5
9:00	1,41	1,92	6,52	39,50	1,47	0,06	10,21	5,37	0,5	E	9,5	71,9	954,3	0,00	159,9
10:00	1,35	2,18	7,81	44,72	1,54	0,02	10,75	5,50	0,5	NE	12,5	60,5	954,2	0,00	268,4
11:00	1,30	2,19	7,03	51,30	1,54	0,03	11,09	4,16	0,3	NE	14,8	59,4	953,3	0,00	385,4
12:00	1,23	1,93	6,87	52,12	1,39	0,03	11,75	4,20	0,7	E	16,7	51,9	952,4	0,00	427,5
13:00	1,20	1,91	3,86	45,59	1,54	0,02	10,22	3,80	0,6	ESE	17,7	51,6	951,7	0,00	513,3
14:00	1,20	1,97	5,17	46,87	1,39	0,04	11,88	3,91	1,0	NE	17,8	56,1	951,3	0,00	500,1
15:00	1,23	2,43	9,46	42,55	1,46	0,04	9,83	4,15	0,8	NE	17,1	48,2	951,1	0,00	428,5
16:00	1,25	1,91	12,59	43,25	1,73	0,07	8,68	4,77	1,2	E	16,3	49,8	951,2	0,00	215,4
17:00	1,27	1,95	16,68	31,09	1,51	0,06	9,47	5,20	0,9	NE	16,1	45,2	951,0	0,00	52,2
18:00	1,29	2,11	21,36	36,55	1,71	0,02	8,87	4,91	0,7	N	13,6	50,6	950,9	0,00	0,0
19:00	1,31	2,74	20,99	42,34	1,58	0,03	8,77	5,00	0,5	NE	12,8	49,6	950,4	0,00	0,0
20:00	1,32	3,06	22,03	50,84	1,53	0,02	6,76	3,74	0,6	NNE	11,9	60,3	950,3	0,00	0,0
21:00	1,36	2,22	16,48	46,30	1,67	0,04	7,00	2,85	0,2	N	10,6	64,1	950,3	0,00	0,0
22:00	1,39	2,13	14,67	43,97	1,64	0,02	6,81	2,94	0,0	NE	9,1	69,5	949,8	0,00	0,0
23:00	1,38	2,64	10,88	45,78	1,59	0,01	7,35	3,31	0,0	NNE	7,5	73,9	949,3	0,00	0,0
0:00	1,38	2,84	10,44	47,47	1,66	0,02	7,37	3,40	0,1	NE	6,2	79,1	948,6	0,00	0,0

**Metalli - Giornaliero**  
µg/m<sup>3</sup>

Piombo 0,00116

Mean	1,35	2,13	10,11	41,55	1,55	0,05	10,13	4,57	0,7		10,7	65,6	952,3	0,1	127,6
Min	1,20	1,77	3,71	31,09	1,34	0,01	6,76	2,85	0,0		4,6	45,2	948,6	0,0	0,0
Max	1,46	3,06	22,03	52,12	1,73	0,13	13,07	6,68	1,5		17,8	81,9	955,2	0,4	513,3

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



**Data : 29 novembre 2022**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\ s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,38	2,53	7,15	48,17	1,66	0,03	9,04	3,31	0,0	NE	5,8	81,0	948,0	0,00	0,0
2:00	1,38	1,93	5,43	50,68	1,67	0,02	8,04	4,49	0,0	NE	6,0	82,8	947,9	0,00	0,0
3:00	1,40	2,07	4,49	47,69	1,52	0,04	7,12	3,94	0,3	NNE	6,9	85,6	947,5	0,00	0,0
4:00	1,40	1,36	4,02	46,77	1,67	0,03	6,73	2,48	0,2	NE	6,4	84,6	947,2	0,00	0,0
5:00	1,40	1,18	4,83	46,22	1,64	0,04	7,23	2,60	0,0	ENE	7,2	84,6	947,0	0,00	0,0
6:00	1,40	4,26	3,53	45,56	1,60	0,08	9,49	3,48	0,4	NE	7,0	85,6	947,2	0,00	0,0
7:00	1,40	3,56	3,31	49,66	1,49	0,07	9,55	4,58	0,5	NE	6,8	81,0	946,6	0,00	46,5
8:00	1,41	4,03	3,68	49,34	1,36	0,06	10,14	3,19	0,4	NNE	7,2	76,4	946,0	0,00	103,4
9:00	1,40	4,47	5,91	49,84	1,50	0,05	10,12	5,11	0,6	N	9,8	70,2	946,5	0,00	185,4
10:00	1,38	3,60	4,67	50,49	1,54	0,06	10,90	4,26	1,1	NE	13,1	58,5	946,5	0,00	264,0
11:00	1,35	4,43	3,78	51,94	1,67	0,04	12,20	5,67	0,8	NE	14,9	43,2	946,2	0,00	362,2
12:00	1,33	3,32	4,09	51,62	1,54	0,03	11,82	5,14	1,6	NNE	15,8	43,5	945,7	0,00	463,7
13:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0:00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	1,39	3,06	4,57	49,00	1,57	0,05	9,36	4,02	0,5		8,9	73,1	946,9	0,0	118,8
Min	1,33	1,18	3,31	45,56	1,36	0,02	6,73	2,48	0,0		5,8	43,2	945,7	0,0	46,3
Max	1,41	4,47	7,15	51,94	1,67	0,08	12,20	5,67	1,6		15,8	85,6	948,0	0,0	463,7

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



# BOLOGNETTA S.C.P.A

“Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

## ATMOSFERA

Punto di monitoraggio: **Atm\_05**

Periodo di monitoraggio: dal **26/01/23** al **01/02/23**

I tecnici installatori

geol. Claudio Girgenti



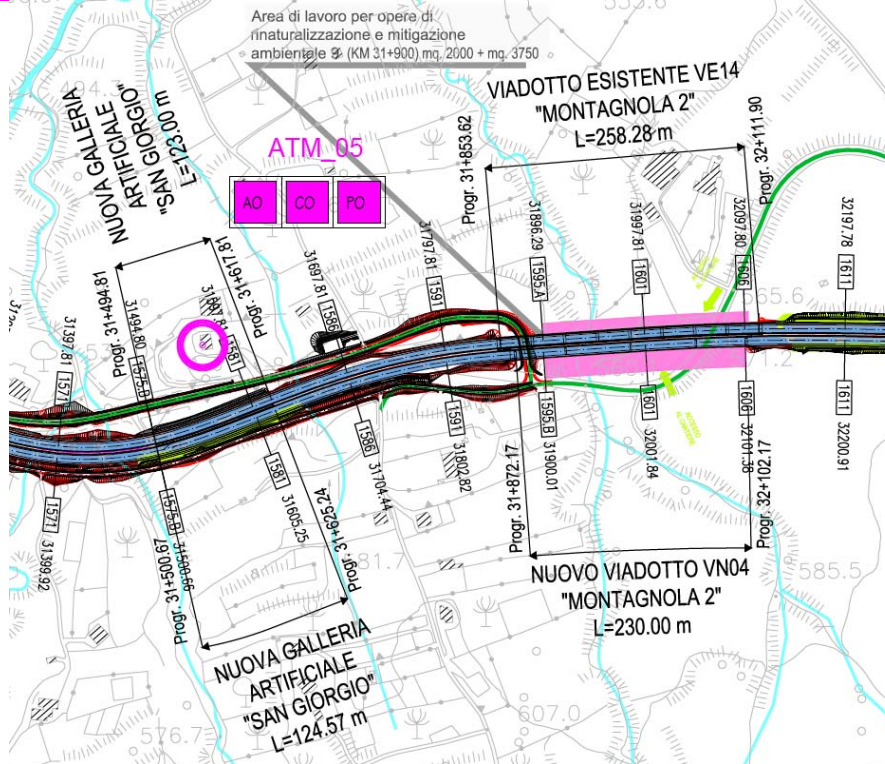
Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”.

CODICE PUNTO MISURA: ATM\_05

PROGR. (KM): 31+500

DENOMINAZIONE: in corrispondenza della nuova galleria artificiale San Giorgio

**AEROFOTOGRAMMETRIA – SCALA 1:10.000**



**ORTOFOTO – scala 1:10.000**



**LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA**

Comune: Vicari

Provincia: Palermo

Regione: Sicilia

Località:

Coordinate geografiche: 37° 47.920'N, 13° 35.297'E

**CARATTERISTICA DELL'INFRASTRUTTURA**

 TIPOLOGIA DI OPERA:  RILEVATO  TRINCEA  RASO  VIADOTTO  GALLERIA NATURALE  GALLERIA ARTIFICIALE

**CARATTERISTICA DEL PUNTO DI MONITORAGGIO**

DISTANZA DAL TRACCIATO: 31.7 M

 POSIZIONE RISPETTO ALL'ASSE DEL TRACCIATO: EST  OVEST  NORD  SUD  A CAVALLO 

ALTEZZA DEL RICETTORE 4.00 M

DISTANZA DAL PUNTO 5.92 M

ORIENTAMENTO DELLA FACCIATA INTERESSATA DALLA MISURA RISPETTO ALLA STRADA

 **parallelo**  ruotato

Tipologia

 **scuola**  ospedale

 **residenziale isolato**  residenziale agglomerato

 **pertinenza FS**  rudere/assimilabile

 **edificio storico/area pregio naturale**  Chiesa

**PRINCIPALI SORGENTI INQUINANTI**

(viene indicata la distanza dal ricettore)

<input type="checkbox"/>	linea ferroviaria	m:	<input checked="" type="checkbox"/>	strada statale 121	m: 40
<input type="checkbox"/>	industrie	m:	<input type="checkbox"/>	infrastrutture aeroportuali	m:
<input type="checkbox"/>	cantieri	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (auto-bus)	m:
<input type="checkbox"/>	parcheggio	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (filo-bus)	m:

POSIZIONE DEL PUNTO DI MISURAZIONE RISPETTO AL RICETTORE					
<input checked="" type="checkbox"/>	fronte	m:	3	lato sinistro	m:
<input type="checkbox"/>	lato destro	m:			

POSIZIONE DELLA TORRETTA DI CAMPIONAMENTO					
Altezza sul piano della strada		m: 2			
<b>Descrizione</b>					
<input checked="" type="checkbox"/>	cantieri	m:	30	fermata mezzi pubblici (auto-bus)	m:
<input type="checkbox"/>	parcheggio	m:	<input type="checkbox"/>	fermata mezzi pubblici (filo-bus)	m:
CARATTERISTICHE DEL TRAFFICO SULLA STRADA PIÙ VICINA					
<input type="checkbox"/>	leggero	<input checked="" type="checkbox"/>	scorrevole		
<input checked="" type="checkbox"/>	medio	<input type="checkbox"/>	pulsante		
<input type="checkbox"/>	pesante	<input type="checkbox"/>	a blocchi temporanei		

STRUMENTAZIONE DI MISURA	
TIPO	
LABORATORIO MOBILE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA CONFORME ALLA NORMATIVA D.LGS 155/2010 FIAT DUCATO TARGA DS 311 AB.	
ANALIZZATORI	
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Analizzatore automatico per ossidi di azoto NO NO<sub>x</sub> NO<sub>2</sub> - Environnement mod. AC 32 M-LCD - s.n. 1449</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per ossido di carbonio CO - Environnement mod. CO 12 M-LCD - s.n. 835</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per ozono O<sub>3</sub> - Environnement mod. 0342 M-LCD - s.n. 864</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per anidride solforosa SO<sub>2</sub> - Environnement mod. AF 22 M-LCD - s.n. 1153</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per composti organici VOC - Environnement mod. VOC 71/M - LCD - s.n. 427</li> <li>&gt; Analizzatore automatico per polveri - Environnement mod. MP 101 M - s.n. 2379</li> <li>&gt; Analizzatore sequenziale per polveri - Comde Derenda mod. LVS/MVS 6.1 - s.n. 00717</li> <li>&gt; Stazione meteo LSI Lastem completa di: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Piranometro (radiazione globale) mod. DPA559 - s.n. V1010547</li> <li>• Radiometro (radiazione UVB) mod. DPA 559 - N1010057</li> <li>• Termoigrometro mod. DMA675 - s.n. AG1010497</li> <li>• Anemometro mod. DNA721 - s.n. AR1009336</li> <li>• Pluviometro mod. DQA130 - s.n. PA1011268</li> <li>• Barometro mod. DQA201 - s.n. R1009772</li> </ul> </li> </ul>	
RESPONSABILE MISURE:	<b>geol. Claudio Girgenti</b>



STRUMENTAZIONE DI MISURA	
TECNICO RILEVATORE:	geol. Claudio Girgenti
<b>ANNOTAZIONI</b>	
CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO CIRCOSTANTE IL PUNTO DI MISURA: TERRENO AGRICOLO	
NOTE ALLE MISURAZIONI: LA MISURA PREVISTA HA DURATA SETTIMANALE, <b>26/01/2023 – 01/02/2023</b>	

Per i parametri misurati, si rimanda ai rapporti di prova

**Data : 26 gennaio 2023**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	1,99	0,12	6,13	57,18	1,32	0,06	10,32	3,69	1,8	SSE	8,2	72,5	951,3	0,00	0,0
2:00	2,22	0,35	6,33	56,55	1,26	0,04	9,25	3,55	1,2	SE	8,0	71,0	954,3	0,00	0,0
3:00	2,08	0,43	4,91	49,97	1,24	0,02	10,57	2,69	1,3	SE	8,3	71,4	951,5	0,00	0,0
4:00	2,10	0,68	5,61	53,74	1,25	0,03	13,66	2,80	2,1	SSE	8,2	68,4	954,2	0,00	0,0
5:00	2,03	0,48	5,51	52,77	1,20	0,05	16,91	2,99	2,0	SE	8,6	78,9	954,1	0,00	0,0
6:00	2,19	0,67	8,49	54,92	1,15	0,05	14,89	5,25	2,2	ESE	9,4	70,6	951,0	0,00	0,0
7:00	2,09	0,74	15,74	54,24	1,13	0,01	15,57	8,36	1,9	ESE	10,5	64,4	950,9	0,00	41,2
8:00	2,13	3,07	19,65	54,42	1,10	0,01	17,07	9,13	1,5	E	11,3	70,0	952,1	0,00	129,0
9:00	2,26	3,52	14,77	49,92	1,09	0,02	19,06	6,74	1,3	E	13,5	63,1	953,9	0,00	213,8
10:00	2,27	3,41	10,98	57,18	1,25	0,06	14,12	4,10	1,4	E	14,6	58,8	952,8	0,00	377,7
11:00	2,01	2,07	12,29	57,62	1,45	0,08	15,61	3,07	1,4	ESE	15,0	63,0	951,8	0,00	469,2
12:00	2,08	1,25	19,23	60,39	1,63	0,13	18,58	3,54	0,9	SSE	15,1	52,5	953,5	0,00	551,0
13:00	2,04	1,72	21,29	60,66	1,88	0,11	22,59	2,09	1,0	S	14,8	49,3	951,5	0,00	624,0
14:00	2,21	1,55	24,93	59,72	2,05	0,08	18,83	1,83	0,6	SSW	15,3	56,1	953,3	0,00	503,3
15:00	1,89	0,78	28,36	62,76	2,07	0,15	22,92	1,60	0,5	SE	15,0	48,7	951,9	0,00	341,7
16:00	2,16	1,35	22,75	61,41	2,04	0,13	24,66	1,92	0,7	SE	13,7	50,6	950,1	0,00	194,2
17:00	1,92	1,83	23,42	61,59	1,87	0,12	23,40	3,08	0,3	SSW	13,2	58,0	952,2	0,00	31,2
18:00	2,20	2,81	17,70	55,09	1,70	0,12	16,21	2,23	0,4	SW	11,8	56,0	951,2	0,00	0,0
19:00	1,94	3,53	14,10	63,91	1,52	0,08	14,32	2,74	0,4	SW	10,6	63,5	953,0	0,00	0,0
20:00	2,27	2,78	19,85	67,05	1,40	0,06	15,67	5,69	0,5	S	9,9	65,0	952,9	0,00	0,0
21:00	1,98	2,95	17,21	68,52	1,31	0,07	13,57	6,20	0,2	SW	9,1	73,0	953,0	0,00	0,0
22:00	2,12	3,17	12,35	63,50	1,27	0,02	12,58	6,69	0,3	ESE	8,5	67,8	951,2	0,00	0,0
23:00	2,26	1,09	11,26	58,76	1,26	0,05	9,61	5,14	0,3	SW	8,7	66,5	950,1	0,00	0,0
0:00	2,13	0,90	10,89	62,62	1,22	0,05	10,92	3,96	0,4	SW	8,6	66,7	949,9	0,00	0,0

<b>Metalli - Giornaliero</b> µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	2,11	1,72	14,74	58,52	1,44	0,07	15,87	4,13	1,0		11,2	63,6	952,2	0,0	144,8
Min	1,89	0,12	4,91	49,92	1,09	0,01	9,25	1,60	0,2		8,0	48,7	949,9	0,0	0,0
Max	2,27	3,53	28,36	68,52	2,07	0,15	24,66	9,13	2,2		15,3	78,9	954,3	0,0	624,0

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



**Data : 27 gennaio 2023**

Time	CO	NO2	NOX	O3	SO2	Benzene	Pm10	Pm2,5	VV	DV	TEMP E	UR E	PRESS	PIOGGIA	IRRAG
	mg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	m\l s	°N	°C	Perc.	mbar	mm/H2O	w\m <sup>2</sup>
1:00	2,33	0,69	13,14	58,78	1,21	0,04	15,76	2,47	0,3	SW	8,8	68,5	951,7	0,00	0,0
2:00	2,40	0,84	10,92	60,49	1,23	0,05	13,34	2,26	0,4	SW	8,5	73,4	952,5	0,00	0,0
3:00	2,21	0,54	10,75	49,89	1,25	0,05	13,24	1,97	0,4	SW	8,4	72,9	951,2	0,00	0,0
4:00	2,08	0,44	9,17	43,76	1,26	0,06	15,39	2,09	0,2	SSW	8,6	77,1	951,0	0,00	0,0
5:00	2,03	0,25	10,03	44,86	1,28	0,02	14,23	3,05	0,3	SW	8,6	67,8	951,1	0,00	0,0
6:00	2,12	0,14	11,86	51,34	1,32	0,03	10,49	4,65	0,3	WSW	9,0	64,6	951,2	0,00	0,0
7:00	2,22	0,17	10,59	52,95	1,32	0,01	15,69	8,38	0,6	W	9,6	58,1	950,4	0,00	28,4
8:00	2,06	0,33	13,28	55,02	1,32	0,02	13,47	9,54	0,7	SW	11,1	59,3	949,2	0,00	84,6
9:00	2,38	1,03	13,49	56,84	1,33	0,04	16,48	10,80	0,6	SW	13,0	52,0	951,0	0,00	165,7
10:00	2,33	0,66	13,37	51,37	1,43	0,02	16,67	7,57	0,8	SSW	14,6	49,6	949,0	0,00	322,7
11:00	2,17	0,53	19,15	43,34	1,53	0,03	13,38	1,96	0,8	SW	16,7	53,5	949,9	0,00	416,8
12:00	2,36	0,51	27,29	42,31	1,65	0,02	16,43	1,62	1,3	SSW	17,0	39,0	950,0	0,00	485,2
13:00	2,18	0,44	29,15	46,03	1,77	0,02	15,73	1,33	1,1	SW	16,8	35,8	951,1	0,00	512,9
14:00	1,97	0,50	30,94	46,73	1,88	0,02	14,08	1,57	1,4	W	16,9	34,9	951,2	0,00	455,6
15:00	2,02	0,60	28,13	45,90	1,92	0,04	13,70	1,57	1,0	W	16,2	35,4	952,4	0,00	312,8
16:00	1,99	0,60	25,74	46,00	1,94	0,03	12,20	1,70	1,0	W	14,7	41,8	951,5	0,00	151,5
17:00	1,96	0,65	21,84	41,32	1,94	0,03	9,52	1,99	1,1	WSW	13,2	48,5	950,8	0,00	66,3
18:00	2,17	1,05	18,18	46,35	1,84	0,01	6,08	2,53	0,9	W	11,4	57,2	952,9	0,00	0,0
19:00	2,32	0,60	24,36	47,56	1,74	0,02	7,22	2,48	0,7	W	10,1	52,3	952,1	0,00	0,0
20:00	2,09	0,62	20,26	49,40	1,63	0,01	10,29	3,36	0,8	WSW	8,9	63,9	950,3	0,00	0,0
21:00	2,25	0,93	18,64	54,52	1,53	0,02	6,11	2,64	0,5	W	8,3	68,8	950,4	0,00	0,0
22:00	1,99	0,66	16,01	55,52	1,41	0,04	8,02	2,93	0,6	W	7,8	71,8	953,1	0,00	0,0
23:00	2,27	0,47	12,54	52,81	1,35	0,02	10,98	2,61	0,6	W	7,4	73,2	952,9	0,00	0,0
0:00	2,19	0,35	11,42	52,37	1,32	0,02	11,71	2,08	0,4	WSW	7,2	69,4	953,0	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero	
	µg/m <sup>3</sup>
Piombo	< 0.000907

Mean	2,17	0,57	17,51	49,81	1,52	0,03	12,51	3,47	0,7		11,4	57,9	951,3	0,0	125,1
Min	1,96	0,14	9,17	41,32	1,21	0,01	6,08	1,33	0,2		7,2	34,9	949,0	0,0	0,0
Max	2,40	1,05	30,94	60,49	1,94	0,06	16,67	10,80	1,4		17,0	77,1	953,1	0,0	512,9

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



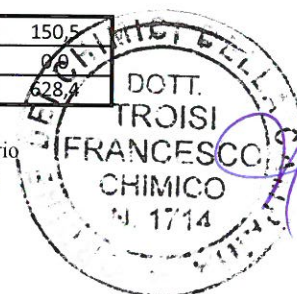
**Data : 28 gennaio 2023**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	2,12	0,32	13,86	45,71	1,34	0,01	11,95	2,69	0,2	WSW	7,0	73,6	951,2	0,00	0,0
2:00	2,18	0,25	12,10	49,93	1,39	0,00	7,97	1,48	0,3	WSW	6,9	64,1	953,2	0,00	0,0
3:00	2,37	0,29	12,00	55,99	1,38	0,00	7,32	1,06	0,5	SW	7,2	61,1	951,0	0,00	0,0
4:00	2,03	0,32	11,15	51,90	1,32	0,01	7,08	1,18	0,6	SW	7,2	69,3	950,9	0,00	0,0
5:00	2,21	0,25	10,97	49,07	1,29	0,00	11,89	1,02	0,5	SSW	7,1	67,9	951,7	0,00	0,0
6:00	2,07	0,44	12,56	45,98	1,25	0,02	10,76	0,82	0,7	W	7,4	76,7	951,8	0,00	0,0
7:00	2,17	0,70	19,96	51,44	1,20	0,01	7,88	1,41	0,8	W	8,0	58,3	951,7	0,00	46,8
8:00	2,12	1,85	23,03	46,18	1,17	0,03	9,29	2,55	0,4	SW	8,6	53,6	952,5	0,00	122,6
9:00	2,18	1,79	17,30	48,05	1,25	0,04	11,70	1,95	0,2	WSW	9,7	59,1	949,0	0,00	235,0
10:00	2,09	2,27	16,95	56,37	1,42	0,02	13,22	2,03	0,3	SW	11,6	58,3	951,7	0,00	365,7
11:00	2,23	1,41	19,23	59,97	1,68	0,05	15,25	1,95	0,1	NW	13,3	49,8	949,9	0,00	495,5
12:00	1,92	1,08	19,22	55,95	1,95	0,06	14,64	2,13	0,4	NW	15,7	45,4	949,0	0,00	526,0
13:00	1,88	1,04	28,20	59,47	2,16	0,05	13,68	1,63	0,4	NW	17,1	50,1	951,2	0,00	628,4
14:00	2,02	0,95	26,81	53,90	2,11	0,08	12,13	1,73	0,5	WNW	16,8	42,8	949,2	0,00	592,1
15:00	1,88	0,71	20,56	59,28	2,07	0,07	13,69	1,80	0,4	WNW	17,0	37,4	952,0	0,00	387,5
16:00	2,16	0,72	24,75	53,28	1,91	0,07	17,79	2,34	0,6	WNW	15,7	46,8	949,0	0,00	184,3
17:00	1,97	1,01	21,30	49,04	1,83	0,06	19,50	2,02	0,5	NW	13,8	53,0	948,8	0,00	28,4
18:00	2,32	1,96	26,62	47,15	1,76	0,07	15,22	2,94	0,4	NW	11,4	57,6	948,6	0,00	0,0
19:00	2,31	1,85	27,00	48,67	1,66	0,05	11,76	3,86	0,2	NW	10,7	59,3	948,5	0,00	0,0
20:00	2,26	1,73	25,87	55,06	1,58	0,06	13,04	5,28	0,3	NW	9,4	50,6	951,3	0,00	0,0
21:00	2,33	3,04	21,19	52,23	1,49	0,06	11,38	3,42	0,2	W	8,6	62,4	948,5	0,00	0,0
22:00	1,98	2,00	16,70	48,94	1,40	0,04	9,58	4,57	0,4	NW	8,1	62,7	950,3	0,00	0,0
23:00	2,05	0,82	17,11	49,80	1,30	0,05	9,98	3,82	0,2	NNW	7,4	76,8	948,3	0,00	0,0
0:00	2,16	0,72	14,71	49,74	1,23	0,04	10,98	2,45	0,1	NNW	7,5	69,2	949,3	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	0,00112

Mean	2,12	1,15	19,13	51,80	1,55	0,04	11,99	2,34	0,4		10,6	58,6	950,4	0,0	150,5
Min	1,88	0,25	10,97	45,71	1,17	0,00	7,08	0,82	0,1		6,9	37,4	948,3	0,0	0,0
Max	2,37	3,04	28,20	59,97	2,16	0,08	19,50	5,28	0,8		17,1	76,8	953,2	0,0	628,4

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



Data : 29 gennaio 2023

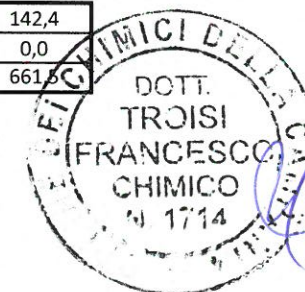
Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	2,36	0,68	10,92	49,66	1,18	0,03	10,70	3,89	0,2	NW	7,3	62,6	949,4	0,00	0,0
2:00	2,04	0,46	9,37	51,36	1,14	0,04	8,67	3,36	0,1	NW	7,3	69,6	949,2	0,60	0,0
3:00	2,41	0,62	10,04	47,55	1,10	0,02	6,98	2,19	0,2	NW	7,6	56,5	949,9	1,80	0,0
4:00	2,12	0,41	9,66	56,81	1,06	0,05	8,52	2,63	0,0	NNW	7,7	57,6	948,9	2,60	0,0
5:00	2,08	0,23	9,24	45,57	1,04	0,05	10,39	3,49	0,0	NW	7,5	58,7	950,7	2,00	0,0
6:00	2,39	0,17	8,83	52,55	1,03	0,04	11,77	5,88	0,2	N	8,0	54,4	949,0	1,40	0,0
7:00	2,15	0,01	8,52	48,71	1,00	0,07	13,91	9,53	0,0	N	8,6	49,0	950,8	2,00	36,5
8:00	2,30	0,10	10,06	41,39	0,98	0,12	15,66	8,13	0,0	N	9,8	48,6	948,9	0,40	185,4
9:00	2,19	0,85	11,99	38,04	0,99	0,16	12,94	6,03	0,3	N	11,5	48,7	948,7	0,00	295,3
10:00	2,17	0,88	14,66	49,54	1,17	0,18	16,20	5,05	0,5	NW	13,0	47,8	949,7	0,00	421,5
11:00	2,28	0,43	17,96	56,75	1,42	0,17	14,18	4,23	0,6	N	15,4	44,9	947,9	0,00	586,1
12:00	2,31	0,67	19,29	55,69	1,64	0,16	15,32	3,14	0,4	NW	16,8	39,8	951,0	0,00	661,5
13:00	2,09	0,17	18,47	57,69	1,95	0,23	17,24	1,87	0,5	NW	16,4	37,8	948,2	0,00	510,8
14:00	2,03	0,31	22,44	58,72	2,16	0,21	18,83	1,84	0,3	NNW	16,3	35,4	951,2	0,00	365,2
15:00	1,99	0,34	25,56	54,63	2,18	0,17	19,60	1,51	0,8	NNW	15,7	30,1	948,3	0,00	201,7
16:00	2,22	0,14	26,24	58,61	1,95	0,18	15,21	1,98	0,7	N	13,8	32,5	950,1	0,00	128,2
17:00	2,13	0,30	23,22	54,75	1,74	0,13	13,15	4,92	0,5	NW	12,1	39,2	948,4	0,00	24,6
18:00	1,97	3,06	20,03	37,68	1,77	0,14	12,51	8,04	1,0	NW	10,8	42,6	949,5	0,00	0,0
19:00	2,21	3,71	19,78	35,96	1,73	0,11	14,28	9,15	1,1	NNW	10,4	49,2	949,4	0,00	0,0
20:00	2,00	2,94	19,06	38,34	1,67	0,07	14,32	9,68	0,7	NW	9,8	55,6	948,6	0,40	0,0
21:00	2,18	1,58	17,47	37,82	1,64	0,06	11,44	4,38	0,8	WNW	9,4	68,1	949,8	0,80	0,0
22:00	2,35	0,38	16,65	44,30	1,58	0,04	11,05	3,08	0,6	NW	8,7	71,0	948,8	0,80	0,0
23:00	2,16	0,22	14,84	44,87	1,51	0,05	10,23	2,61	0,4	NW	8,8	69,4	951,8	0,00	0,0
0:00	2,31	0,55	12,52	48,67	1,47	0,03	10,34	2,17	0,5	N	8,8	69,8	950,0	0,20	0,0

Metalli - Giornaliero  
µg/m<sup>3</sup>

Piombo < 0.000907

Mean	2,19	0,80	15,70	48,57	1,46	0,10	13,06	4,53	0,4		10,9	51,6	949,5	0,5	142,4
Min	1,97	0,01	8,52	35,96	0,98	0,02	6,98	1,51	0,0		7,3	30,1	947,9	0,0	0,0
Max	2,41	3,71	26,24	58,72	2,18	0,23	19,60	9,68	1,1		16,8	71,0	951,8	2,6	661,5

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



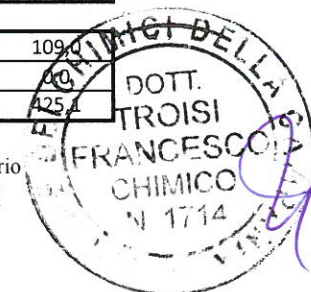
**Data : 30 gennaio 2023**

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m/s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w/m <sup>2</sup>
1:00	2,29	0,60	10,62	38,61	1,42	0,02	12,96	3,34	0,2	NW	9,0	72,2	949,8	0,00	0,0
2:00	2,32	0,48	9,61	45,42	1,41	0,04	10,55	2,41	0,3	NW	8,9	75,8	950,0	0,00	0,0
3:00	2,14	0,24	8,68	49,62	1,37	0,02	9,90	1,47	0,4	NW	9,0	61,8	950,0	0,00	0,0
4:00	2,46	0,33	8,79	48,50	1,35	0,03	10,39	1,64	0,4	NNW	9,2	66,6	951,0	0,00	0,0
5:00	2,42	0,31	9,67	44,24	1,36	0,02	11,59	2,89	0,3	NW	9,1	71,4	951,1	0,00	0,0
6:00	2,04	0,18	12,37	48,77	1,32	0,02	12,22	7,17	0,5	NW	9,4	75,3	949,2	0,00	0,0
7:00	2,04	0,23	14,33	37,34	1,35	0,01	15,02	8,64	0,7	NNW	10,4	68,6	950,9	0,00	38,9
8:00	2,03	0,39	16,66	48,40	1,40	0,04	14,49	9,80	0,6	N	11,8	67,4	950,1	0,00	95,4
9:00	2,32	1,15	22,01	38,81	1,44	0,02	14,55	9,52	1,0	N	13,6	58,1	951,2	0,00	184,2
10:00	2,11	0,88	15,83	41,48	1,49	0,03	12,59	5,47	0,8	NW	15,2	56,5	950,5	0,00	359,6
11:00	2,33	0,69	14,49	42,99	1,55	0,02	16,88	4,25	1,3	N	15,9	48,5	949,6	0,00	398,2
12:00	2,32	0,74	14,78	49,91	1,52	0,04	17,91	2,44	1,5	N	16,2	43,0	949,6	0,00	425,1
13:00	2,17	0,55	19,94	52,43	1,61	0,02	18,49	2,05	1,1	NW	16,0	40,4	950,8	0,00	411,2
14:00	1,98	0,62	30,67	57,71	1,62	0,05	20,66	2,85	1,2	NNW	16,3	41,7	950,9	0,00	352,4
15:00	2,30	0,89	36,62	58,46	1,63	0,06	19,14	2,04	0,9	NNW	15,7	51,3	953,0	0,00	221,3
16:00	2,19	0,75	33,91	56,97	1,78	0,06	21,06	2,35	1,4	W	14,8	51,4	951,9	0,00	100,8
17:00	1,97	0,95	26,65	54,88	1,78	0,04	19,05	2,14	0,7	NNW	13,5	46,6	951,0	0,00	29,7
18:00	2,27	1,26	19,56	48,09	1,63	0,05	16,96	3,10	0,9	WNW	11,8	56,6	951,2	0,00	0,0
19:00	2,00	0,80	17,34	45,68	1,54	0,05	16,75	4,69	1,4	W	10,6	59,7	950,3	0,00	0,0
20:00	2,07	0,68	14,49	37,18	1,46	0,02	15,48	9,21	1,5	NW	10,2	56,7	951,2	0,00	0,0
21:00	2,05	1,07	15,17	34,88	1,39	0,03	14,97	9,18	1,3	W	9,4	58,0	950,4	0,00	0,0
22:00	2,35	0,83	13,16	44,61	1,36	0,02	14,11	8,56	1,7	NW	8,9	57,4	952,4	0,00	0,0
23:00	2,31	0,59	12,22	47,75	1,36	0,03	12,63	4,77	1,6	NW	8,4	68,2	951,0	0,00	0,0
0:00	2,39	0,40	13,61	48,92	1,32	0,03	12,56	3,82	1,4	NW	8,5	67,9	951,0	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	0,0011

Mean	2,20	0,65	17,13	46,74	1,48	0,03	15,04	4,74	1,0		11,7	59,2	950,8	0,0	109,4
Min	1,97	0,18	8,68	34,88	1,32	0,01	9,90	1,47	0,2		8,4	40,4	949,2	0,0	425,1
Max	2,46	1,26	36,62	58,46	1,78	0,06	21,06	9,80	1,7		16,3	75,8	953,0	0,0	

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



Data : 31 gennaio 2023

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m/s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w/m <sup>2</sup>
1:00	2,47	0,29	10,83	49,62	1,29	0,04	12,38	4,82	1,2	NNW	8,3	71,7	950,4	0,00	0,0
2:00	2,39	0,71	8,70	57,36	1,30	0,02	7,91	2,15	1,0	NW	8,1	70,0	950,3	0,00	0,0
3:00	2,19	0,85	7,80	58,44	1,27	0,05	8,47	1,01	1,1	N	8,2	79,2	952,9	0,00	0,0
4:00	2,14	0,77	8,25	58,61	1,27	0,04	10,47	1,27	1,0	N	8,0	78,3	949,9	0,00	0,0
5:00	2,15	1,12	7,93	57,35	1,30	0,06	11,15	1,88	1,3	NW	8,0	61,9	952,9	0,00	0,0
6:00	2,25	0,68	11,60	55,95	1,35	0,05	12,60	5,81	0,8	NNW	8,4	60,1	951,2	0,00	0,0
7:00	2,42	0,23	13,75	52,62	1,41	0,05	11,73	5,55	0,7	NW	9,1	55,8	952,2	0,00	35,5
8:00	2,04	0,47	15,39	53,18	1,43	0,03	13,53	7,26	1,4	N	9,8	56,5	950,4	0,00	92,0
9:00	2,29	1,37	13,23	53,49	1,48	0,02	11,58	7,35	0,6	N	10,7	56,6	952,5	0,00	135,4
10:00	2,20	2,20	13,08	55,52	1,57	0,03	7,78	3,92	0,4	NW	12,2	47,8	953,7	0,00	222,5
11:00	2,03	0,42	11,31	55,55	1,51	0,04	9,33	4,75	0,5	NW	13,4	52,6	951,0	0,00	365,7
12:00	2,04	0,76	13,20	57,10	1,51	0,02	11,84	4,23	0,5	NNW	15,0	44,8	952,8	0,00	426,8
13:00	2,13	3,16	17,57	59,16	1,70	0,02	14,91	2,43	0,6	N	16,3	45,8	954,0	0,00	526,4
14:00	2,16	2,46	20,72	60,35	1,76	0,01	12,35	1,46	1,2	NW	16,0	43,8	954,1	0,00	411,1
15:00	2,17	2,88	24,02	56,77	1,71	0,02	13,69	2,51	1,0	N	15,4	46,1	952,9	0,00	265,3
16:00	2,02	2,44	18,48	58,69	1,83	0,04	12,07	6,43	1,3	NW	15,1	50,6	952,2	0,00	128,8
17:00	2,34	2,25	17,84	60,53	1,60	0,04	11,70	6,41	0,9	NW	13,7	57,1	954,2	0,00	19,5
18:00	2,32	2,22	25,48	57,77	1,46	0,02	14,70	8,84	0,6	NNW	12,8	61,1	952,5	0,00	0,0
19:00	2,08	1,45	27,37	64,90	1,39	0,00	13,63	7,93	0,5	NW	11,6	73,4	951,3	0,00	0,0
20:00	2,26	0,89	24,41	70,86	1,30	0,00	10,98	6,53	0,7	W	10,2	84,2	954,3	0,00	0,0
21:00	2,36	0,97	19,38	63,66	1,28	0,03	18,48	7,77	0,5	W	8,7	82,1	953,4	0,00	0,0
22:00	2,08	0,60	14,72	65,51	1,28	0,02	14,88	5,14	0,4	WNW	7,3	89,9	954,3	0,00	0,0
23:00	2,36	0,46	13,85	61,61	1,24	0,04	11,34	4,58	0,6	N	6,6	87,4	954,1	0,00	0,0
0:00	2,21	0,38	10,75	57,16	1,20	0,06	9,46	3,05	0,5	NW	6,4	89,2	954,0	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	2,21	1,25	15,40	58,41	1,44	0,03	11,96	4,71	0,8		10,8	64,4	952,6	0,0	109,5
Min	2,02	0,23	7,80	49,62	1,20	0,00	7,78	1,01	0,4		6,4	43,8	949,9	0,0	0,0
Max	2,47	3,16	27,37	70,86	1,83	0,06	18,48	8,84	1,4		16,3	89,9	954,3	0,0	526,4

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi



Data : 01 febbraio 2023

Time	CO mg/m <sup>3</sup>	NO2 µg/m <sup>3</sup>	NOX µg/m <sup>3</sup>	O3 µg/m <sup>3</sup>	SO2 µg/m <sup>3</sup>	Benzene µg/m <sup>3</sup>	Pm10 µg/m <sup>3</sup>	Pm2,5 µg/m <sup>3</sup>	VV m\s	DV °N	TEMP E °C	UR E Perc.	PRESS mbar	PIOGGIA mm/H2O	IRRAG w\m <sup>2</sup>
1:00	2,12	0,40	14,78	56,03	1,16	0,05	9,33	2,78	0,4	NNW	6,2	93,5	954,1	0,00	0,0
2:00	2,03	0,25	13,62	54,66	1,14	0,03	10,48	2,44	0,5	N	5,8	90,4	951,3	0,00	0,0
3:00	2,26	0,38	12,75	51,27	1,11	0,03	7,72	1,76	0,2	NW	5,7	90,0	952,6	0,00	0,0
4:00	2,11	0,37	12,77	47,89	1,06	0,02	8,24	1,99	0,5	N	5,6	85,1	951,7	0,00	0,0
5:00	2,10	0,27	13,51	52,56	1,04	0,04	10,18	3,35	0,5	N	5,6	94,6	952,5	0,00	0,0
6:00	2,05	0,60	18,91	52,14	1,02	0,05	12,85	6,12	0,6	NW	5,8	76,5	951,6	0,00	0,0
7:00	2,17	0,71	19,19	53,35	1,00	0,06	10,62	5,69	0,4	N	6,7	84,9	951,6	0,00	41,2
8:00	2,24	2,58	24,01	54,07	1,01	0,05	7,38	4,25	0,8	NE	8,3	82,9	952,5	0,00	111,6
9:00	2,33	2,93	17,47	51,56	1,05	0,07	11,11	5,95	0,7	NNE	10,0	70,1	952,4	0,00	204,5
10:00	2,23	3,04	18,30	53,82	1,23	0,10	8,52	5,23	0,6	N	11,6	67,2	952,2	0,00	365,7
11:00	2,10	1,48	19,94	62,95	1,49	0,10	7,35	4,10	0,8	NE	13,7	73,2	951,9	0,00	426,0
12:00	1,93	1,18	10,19	61,75	1,88	0,06	10,51	3,02	0,6	NE	15,4	64,6	950,6	0,00	487,0
13:00	1,89	1,31	7,83	64,48	2,30	0,07	11,82	1,83	0,5	NNE	16,0	61,6	950,4	0,00	513,9
14:00	2,03	0,96	8,16	66,79	2,39	0,09	13,22	2,25	0,7	NNE	16,2	59,8	952,9	0,00	344,2
15:00	1,99	0,78	6,07	65,57	2,68	0,13	14,08	1,29	0,2	NE	15,7	64,8	952,8	0,00	205,1
16:00	2,03	1,01	5,40	63,88	2,93	0,15	18,36	4,29	0,2	NE	14,5	54,0	952,9	0,00	120,0
17:00	2,01	1,42	8,81	59,38	2,63	0,13	15,22	2,93	0,3	ENE	13,2	62,8	952,1	0,00	23,6
18:00	1,87	1,68	13,87	41,37	2,26	0,13	14,33	6,71	0,2	NE	11,7	68,2	951,0	0,00	0,0
19:00	1,95	2,63	16,14	49,67	1,95	0,12	13,05	8,62	0,0	NE	10,6	62,7	949,8	0,00	0,0
20:00	2,21	3,04	14,29	55,27	1,77	0,09	17,62	9,15	0,0	N	9,8	72,4	949,6	0,00	0,0
21:00	2,08	2,26	12,12	55,13	1,63	0,05	16,77	8,68	0,2	NE	9,4	77,4	951,4	0,00	0,0
22:00	2,23	2,15	8,36	60,05	1,53	0,06	15,34	6,99	0,4	N	8,6	80,9	949,2	0,00	0,0
23:00	2,01	0,84	7,48	58,14	1,48	0,03	14,87	5,09	0,6	N	8,8	66,7	949,3	0,00	0,0
0:00	2,31	0,87	8,12	60,22	1,53	0,02	17,25	4,48	0,5	NE	8,7	68,4	952,4	0,00	0,0

Metalli - Giornaliero µg/m <sup>3</sup>	
Piombo	< 0.000907

Mean	2,09	1,38	13,00	56,33	1,64	0,07	12,34	4,54	0,4		10,2	73,9	951,6	0,0	118,5
Min	1,87	0,25	5,40	41,37	1,00	0,02	7,35	1,29	0,0		5,6	54,0	949,2	0,0	0,0
Max	2,33	3,04	24,01	66,79	2,93	0,15	18,36	9,15	0,8		16,2	94,6	954,1	0,0	513,9

Il Responsabile del Laboratorio  
Dott. Francesco Troisi





## **ALLEGATO 3**

### **COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

**Schede monografiche e rapporti di prova**

**“Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”**

## **MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D' OPERA**



**ATMOSFERA**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SUPERFICIALE**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SOTTERRANEO**

### **TITOLO ELABORATO:**

#### **COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO**

Schede di monitoraggio

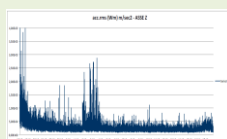
Novembre 2022 - Aprile 2023



**VEGETAZIONE E  
FLORA**



**FAUNA ED  
ECOSISTEMI**



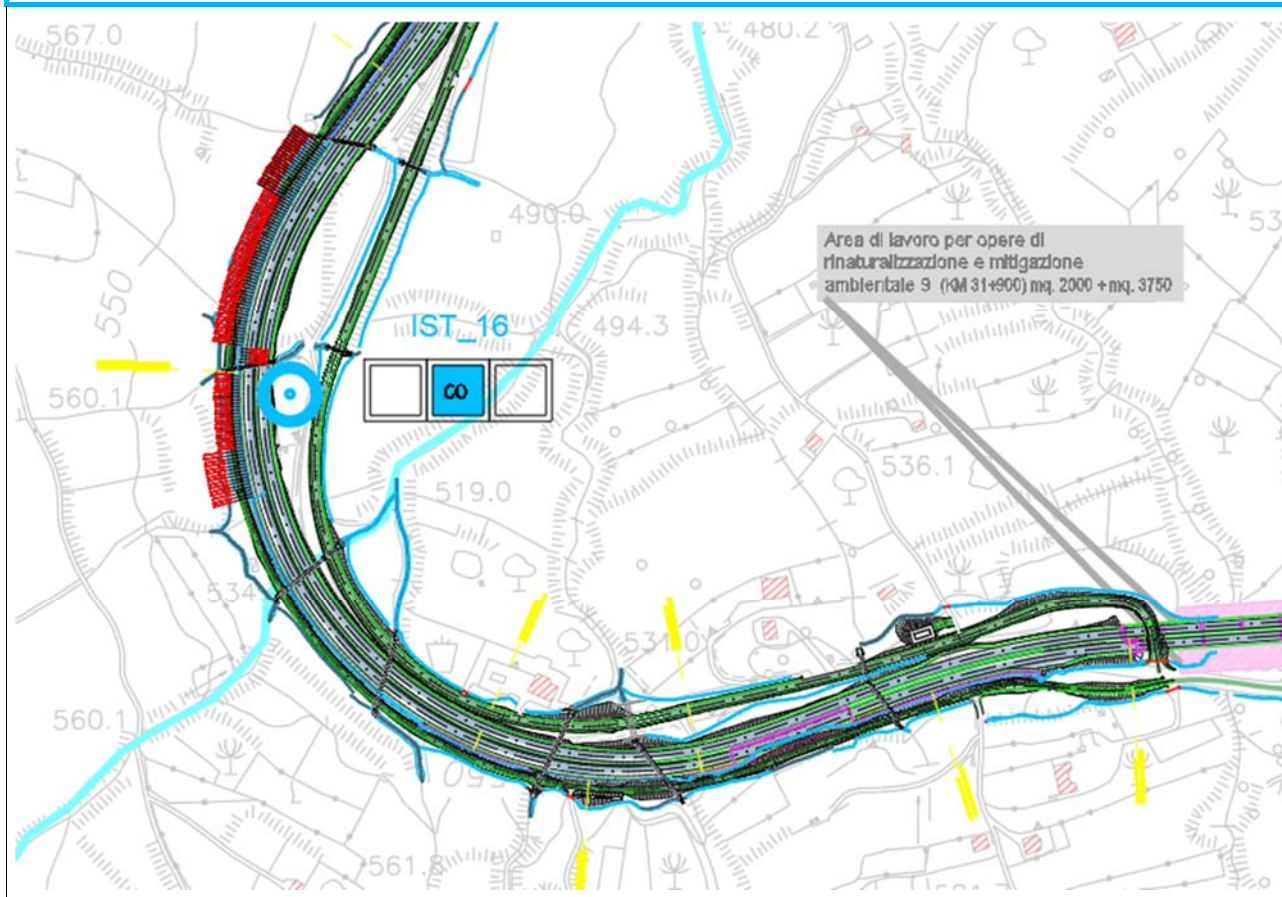
**RUMORE**

<b>DATA</b>	<b>N. ELABORATO</b>	<b>REV</b>
04/12/2023	SCHEDE AIST	00

## SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

<b>COMPONENTE AMBIENTALE:</b> AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
<b>CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO:</b> IST_16	
<b>COMUNE:</b> Vicari	<b>PROVINCIA:</b> Palermo
<b>OPERA/PARTE D'OPERA:</b> Opera OS120 (km 30+600)	
<b>DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:</b>	22,0 m
<b>COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :</b>	
<b>Longitudine :</b> 37°48'02.29"N	<b>Latitudine :</b> 13°35'01.42"E
<b>Data del campionamento:</b> 23/11/2022	<b>Ora del campionamento:</b> 12:15
<b>NOTE :</b> Campionamento a cura del geol. Claudio Girgenti	

### STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



**RAPPORTO DI PROVA N 22LA20805**

**DEL 04/01/2023**

<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	CANTIERE ANAS PALERMO - AGRIGENTO
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	IST_16
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SOTTERRANEA
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	CONSULENTE ESTERNO DEL LABORATORIO NATURA SRL
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti
<b>PROCEDURA:</b>	M.U. 196-2 2004*
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20221123GC1218

<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 23/11/2022	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 12.18
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 23/11/2022	
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 29/11/2022	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 18.00
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 22LA20805	

<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20221123GC1230	
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 29/11/2022	<b>DATA FINE PROVE:</b> 29/12/2022

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza
<i>Metodo</i>			

**PARAMETRI CHIMICO-FISICI**

CONDUTTIVITÀ ELETTRICA A 20 °C (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	<b>7530</b>		
* LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m	<b>5,59</b>		
pH (cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	<b>5,2</b>	±	0,2

**COMPOSTI INORGANICI**

ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>810</b>	±	284
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 0,1</b>		
CLORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>2489</b>		
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>2,12</b>	±	0,53
* OSSIDABILITÀ <i>UNI EN ISO 8467:1997</i>	mg O <sub>2</sub> /L	<b>6,4</b>	±	2,2

**METALLI**

* CALCIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>206</b>	±	41
* DUREZZA TOTALE (da calcolo) <i>DA CALCOLO</i>	°F	<b>79,3</b>	±	28
* MAGNESIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>66,2</b>	±	13

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 22LA20805**

**DEL 04/01/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI</b>			
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	< 40,0	
* OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	< 40,0	

**MICROBIOLOGIA**

CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100mL	<b>100</b>	±	35
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100mL	<b>200</b>	±	70

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

**Cat. 3** (se presente) = prova eseguita in campo

\* = prova non accreditata ACCREDIA

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

**Limite 1:**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

DM n. 31 del 12/02/2015 per MTBE

Parere ISS N° 049759 del 2002 per Piombo tetraetile

NESSUN SUPERAMENTO - **CONFORME** rispetto al limite per i parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 22LA20805**

**DEL 04/01/2023**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
*Dott. Francesco Troisi*

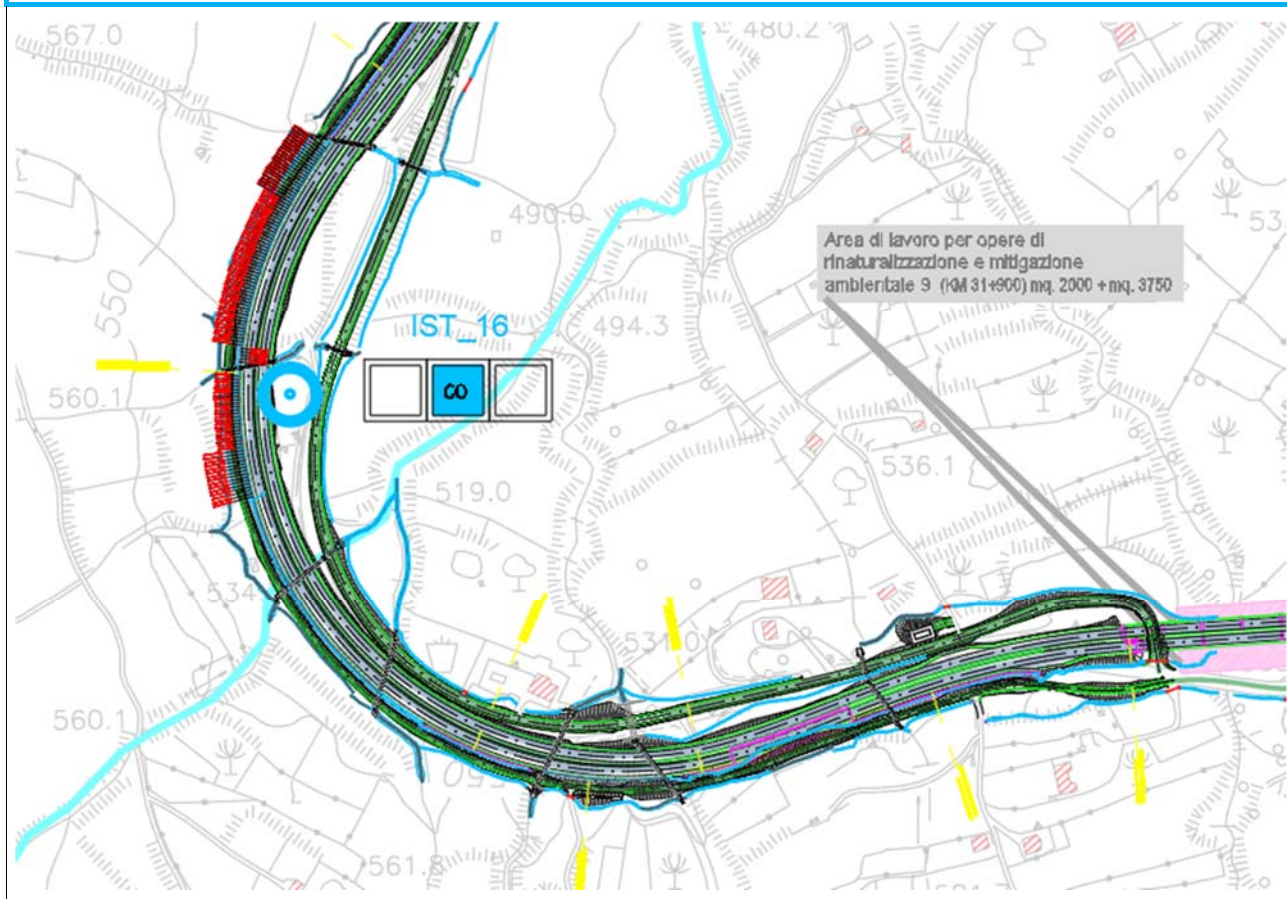


**– Fine Rapporto di Prova –**

## SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

<b>COMPONENTE AMBIENTALE:</b> AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
<b>CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO:</b> IST_16	
<b>COMUNE:</b> Vicari	<b>PROVINCIA:</b> Palermo
<b>OPERA/PARTE D'OPERA:</b> Opera OS120 (km 30+600)	
<b>DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:</b>	22,0 m
<b>COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :</b>	
<b>Longitudine :</b> 37°48'02.29"N	<b>Latitudine :</b> 13°35'01.42"E
<b>Data del campionamento:</b> 19/01/2023	<b>Ora del campionamento:</b> 12:30
<b>NOTE :</b> Campionamento a cura del geol. Claudio Girgenti	

### STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000





DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



<b>RAPPORTO DI PROVA N 23LA01719</b>		<b>DEL 19/06/2023</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	CANTIERE PALERMO - AGRIGENTO		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	IST 16		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SOTTERRANEA		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	CONSULENTE ESTERNO DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti		
<b>PROCEDURA:</b>	M.U. 196-2 2004*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20230119GC1230		
<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 19/01/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 12.30		
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 19/01/2023	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 12.45		
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023			
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 18.00		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA01719			
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20230119GC1400			
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 24/01/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 08/02/2023		

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza
<i>Metodo</i>			

#### PARAMETRI CHIMICO-FISICI

* LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m	<b>8,36</b>	
CONDUTTIVITÀ ELETTRICA A 20 °C (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	<b>10400</b>	
pH (Cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	<b>7,5</b>	± 0,1

#### COMPOSTI INORGANICI

ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>2500</b>	
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 0,1</b>	
CLORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>2994</b>	
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 10,0</b>	
* OSSIDABILITÀ <i>UNI EN ISO 8467:1997</i>	mg O <sub>2</sub> /L	<b>&lt; 0,1</b>	

#### METALLI

* CALCIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>247</b>	± 49
* MAGNESIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>85,2</b>	± 17

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01719**

**DEL 19/06/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza	
<b>METALLI</b>				
* DUREZZA TOTALE (da calcolo) <i>DA CALCOLO</i>	°F	<b>97,6</b>	±	34
<b>IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI</b>				
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>		
* OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>		
<b>MICROBIOLOGIA</b>				
CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	<b>50</b>	±	18
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	<b>48</b>	±	17

**Legenda:**

U.M. = unità di misura  
nd = non determinabile  
U (se presente) = incertezza  
LR (se presente) = limite di rivelabilità  
NR (se presente) = non rilevato  
Cat.III (se presente) = prova eseguita in campo  
\* = prova non accreditata ACCREDIA

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

**Limite 1:**

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee  
DM n. 31 del 12/02/2015 per MTBE  
Parere ISS N° 049759 del 2002 per Piombo tetraetile



NESSUN SUPERAMENTO - **CONFORME** rispetto al limite per i parametri analizzati.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01719**

**DEL 19/06/2023**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
*Dott. Francesco Troisi*

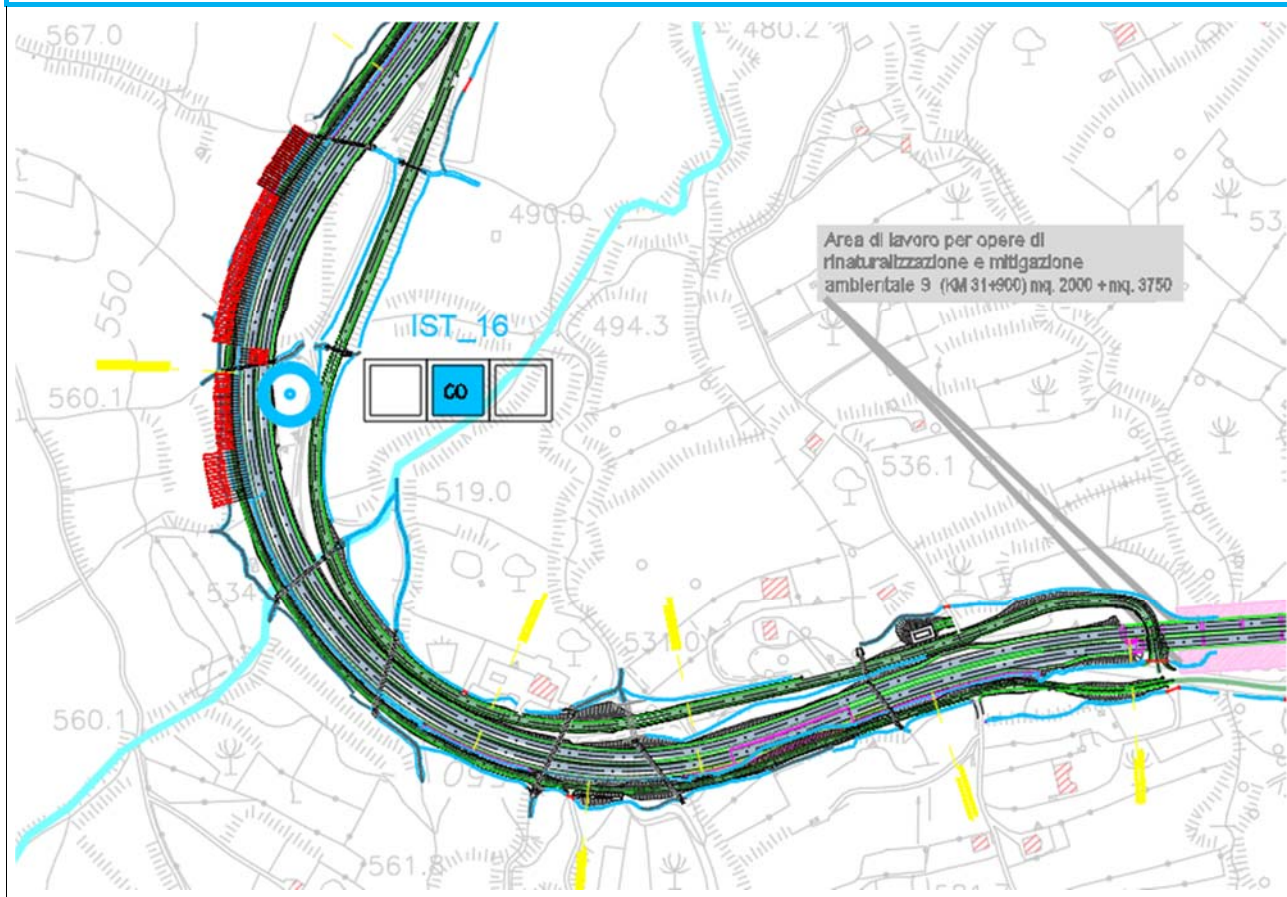


**– Fine Rapporto di Prova –**

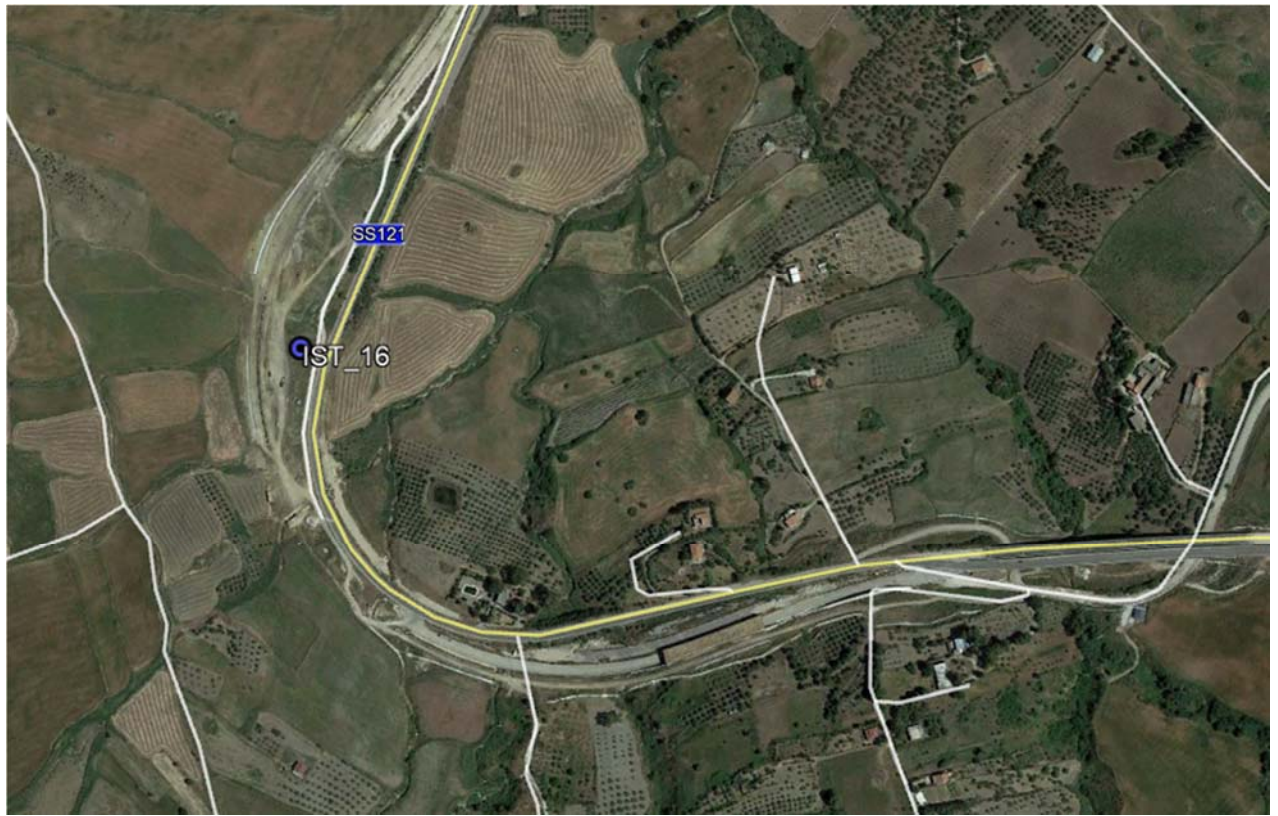
## SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

<b>COMPONENTE AMBIENTALE:</b> AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
<b>CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO:</b> IST_16	
<b>COMUNE:</b> Vicari	<b>PROVINCIA:</b> Palermo
<b>OPERA/PARTE D'OPERA:</b> Opera OS120 (km 30+600)	
<b>DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:</b>	22,0 m
<b>COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :</b>	
<b>Longitudine :</b> 37°48'02.29"N	<b>Latitudine :</b> 13°35'01.42"E
<b>Data del campionamento:</b> 30/03/2023	<b>Ora del campionamento:</b> 11:30
<b>NOTE :</b> Campionamento a cura del geol. Claudio Girgenti	

### STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



**RAPPORTO DI PROVA N 23LA09597**

**DEL 19/06/2023**

<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	CANTIERE ANAS PALERMO - AGRIGENTO
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	IST 16
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SOTTERRANEA
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	CONSULENTE ESTERNO DEL LABORATORIO NATURA SRL
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti
<b>PROCEDURA:</b>	M.U. 196-2 2004*
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20230330GC1130

<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 30/03/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 11.30
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 30/03/2023	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 11.45
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 01/04/2023	
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 01/04/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 13.00
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA09597	

<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20230330GC1230	
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 06/04/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 13/04/2023

Parametro	U.M.	Risultato	Incertezza
-----------	------	-----------	------------

**PARAMETRI CHIMICO-FISICI**

* LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m	<b>5,00</b>		
CONDUTTIVITÀ ELETTRICA A 20 °C <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	<b>6670</b>	±	670

**COMPOSTI INORGANICI**

ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>2900</b>	±	725
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 0,1</b>		
CLORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>600</b>	±	150
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>70,5</b>	±	17,6
* OSSIDABILITÀ <i>UNI EN ISO 8467:1997</i>	mg O <sub>2</sub> /L	<b>&lt; 0,1</b>		

**METALLI**

CALCIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>226</b>	±	45
MAGNESIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>88,5</b>	±	18
DUREZZA TOTALE (da calcolo) <i>EPA 6020B 2014</i>	°F	<b>93,6</b>	±	33

**IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA09597**

**DEL 19/06/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	
* OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	

**PARAMETRI MICROBIOLOGICI**

CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	<b>10</b>	±	4
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	<b>20</b>	±	7

**Legenda:**

**U.M.** = unità di misura

**Cat.III** = prova eseguita in campo

**nd** = non determinabile

**NR** = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

# = prova in subappalto

\$ = prova fornita dal cliente per la quale il laboratorio declina ogni responsabilità

► Parametro NON CONFORME

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**GIUDIZIO DI CONFORMITÀ**

Limite 1:

D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

DM n. 31 del 12/02/2015 per MTBE

Parere ISS N° 049759 del 2002 per Piombo tetraetile

NESSUN SUPERAMENTO - **CONFORME** rispetto al limite per i parametri analizzati.



**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA09597**

**DEL 19/06/2023**

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
*Dott. Francesco Troisi*


**- Fine Rapporto di Prova -**

# **ALLEGATO 1**

## **COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE**

**Schede monografiche e rapporti di prova**

**“Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121”**

## **MONITORAGGIO AMBIENTALE CORSO D' OPERA**



**ATMOSFERA**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SUPERFICIALE**



**AMBIENTE  
IDRICO  
SOTTERRANEO**

### **TITOLO ELABORATO:**

#### **COMPONENTE AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE**

Schede di monitoraggio

Novembre 2022 - Aprile 2023



**VEGETAZIONE E  
FLORA**



**FAUNA ED  
ECOSISTEMI**



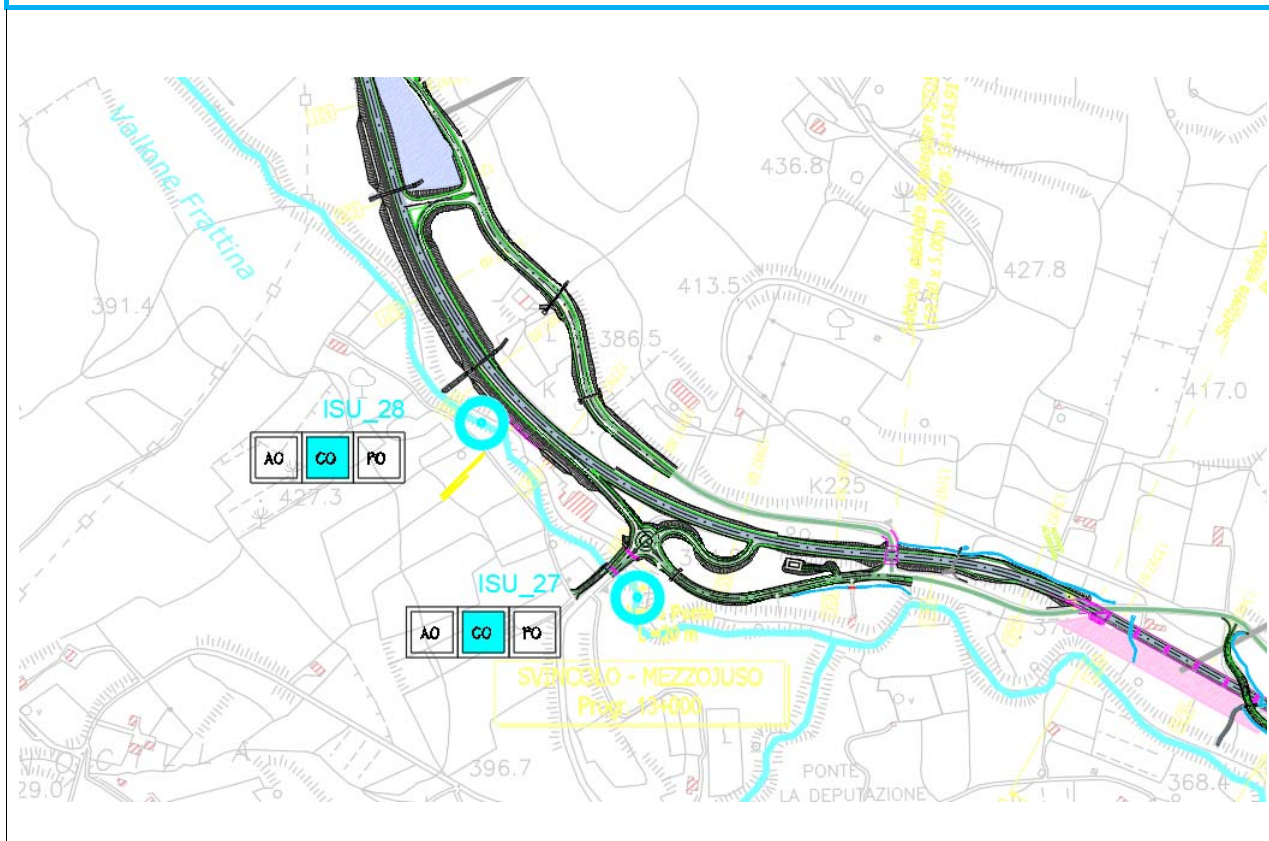
**RUMORE**

DATA	N. ELABORATO	REV
04/12/2023	SCHEDE AISU	00

## SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

<b>COMPONENTE AMBIENTALE:</b> AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
<b>CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO:</b> IST_27	
<b>COMUNE:</b> Mezzojuso	<b>PROVINCIA:</b> Palermo
<b>OPERA/PARTE D'OPERA:</b> VALLONE FRATTINA - NUOVA SISTEMAZIONE FLUVIALE SI09A (km 12+950)	
<b>DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:</b>	90 m
<b>COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :</b>	
<b>Longitudine :</b> 37°52'49.01"N	<b>Latitudine :</b> 13°27'52.23"E
<b>Data del campionamento:</b> 17/01/2023	<b>Ora del campionamento:</b> 10.00
<b>NOTE :</b> Campionamento a cura del geol. Claudio Girgenti	

### STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710		DEL 24/03/2023	
<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	CANTIERE PALERMO - AGRIGENTO		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	ISU 27		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SUPERFICIALE		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	CONSULENTE ESTERNO DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti		
<b>PROCEDURA:</b>	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003* + APAT CNR IRSA 6010 Man 29 2003*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20230117GC1000		
<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 17/01/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 10.00		
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 17/01/2023	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 10.45		
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023			
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 18.00		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA01710			
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20230119GC1400			
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 24/01/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 09/02/2023		

Parametro  
Metodo

U.M. Risultato Incertezza

### PARAMETRI CHIMICO-FISICI

BOD5 (ComeO2) <i>APHA Standard methods 23nd 5210B</i>	mg/L	< 10		
* CONDUTTIVITÀ ELETTRICA A 20 °C (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	1450		
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 4500-0</i>	mg/L	1,47	±	0,52
* pH (cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	8,0	±	0,2
* POTENZIALE REDOX (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 2500B</i>	mV	-23,0		
TEMPERATURA - (cat.III) <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	13,3	±	1,0
* TEMPERATURA ARIA <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	14,0	±	1,0
TORBIDITÀ <i>APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003</i>	NTU	8	±	2,8

### GRAVIMETRICI

SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) <i>APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</i>	mg/L	10,6	±	3,7
---	------	------	---	-----

### COMPOSTI INORGANICI

ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	13,1	±	4,6
---	-------	------	---	-----

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>			
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	< 0,1	
AZOTO AMMONIACALE (Come NH4+) <i>APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003</i>	mg/L	0,258	± 0,090
COLORO ATTIVO LIBERO (Cat.III) <i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,05	
CLORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	169	± 42
CROMO ESAVALENTE <i>EPA 7199 1996</i>	µg/L	< 1,00	
* FOSFORO TOTALE <i>APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003</i>	mg/L	0,8	± 0,3
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	< 10,0	
NITRITI <i>APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003</i>	µg/L	9,86	± 3,45
* OSSIDABILITÀ <i>UNI EN ISO 8467:1997</i>	mg O <sub>2</sub> /L	0,8	± 0,3
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) <i>ISO 15705: 2002</i>	mg/L	< 5,00	
SOLFATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	466	± 117
TENSIOATTIVI ANIONICI <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,30	
TENSIOATTIVI NON IONICI <i>MI02: 2020 rev.03</i>	mg/L	< 0,5	
<b>METALLI</b>			
ANTIMONIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1,00	
ARSENICO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	1,13	± 0,23
BERILLIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1,00	
CADMIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1,00	
* CALCIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	157	± 31
CROMO TOTALE <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1,00	

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>METALLI</b>			
* DUREZZA TOTALE (da calcolo) <i>DA CALCOLO</i>	°F	<b>51,5</b>	± 18
FERRO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>1301</b>	± 260
* MAGNESIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>28,9</b>	± 5,8
MERCURIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 0,100</b>	
NICHEL <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>3,31</b>	± 0,66
PIOMBO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>1,25</b>	± 0,25
RAME <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>2,25</b>	± 0,45
SELENIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
VANADIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>1,33</b>	± 0,27
ZINCO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>12,7</b>	± 3
<b>IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI</b>			
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano) <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8015C 2007 + UNI EN ISO 9377-2 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	
* OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>			
ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(b+j)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,0100</b>	
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	



**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>			
INDENOPIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
NAFTALENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	0,0122 ± 0,0043	
<b>FENOLI</b>			
* (3+4)-METILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
2,4,6-TRICLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2,4-DICLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2-CLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2-METILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
* 4-NONILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
FENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
OTTILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
PENTAFLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
<b>COMPOSTI ORGANICI</b>			
* CLOROALCANI C10-C13 <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8081B 2007</i>	µg/L	< 4,00	
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>			
BENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
<b>COMPOSTI ORGANICI VOLATILI</b>			
1,1-DICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
1,2-DICLOROETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
CLOROFORMIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>COMPOSTI ORGANICI VOLATILI</b>			
CLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
CLORURO DI VINILE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
DICLOROMETANO (Metilene cloruro) <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
ESACLOROBUTADIENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TETRACLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TETRACLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TRICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	

**MICROBIOLOGIA**

CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10	±	4
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10	±	4
CONTA DI ESCHERICHIA COLI <i>APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10	±	4
CONTA DI STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI <i>APAT CNR IRSA 7040 A Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	4	±	1
SALMONELLA Spp <i>APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003</i>	Assente\ Presente	<b>ASSENTE</b>		

**Legenda:**

**U.M.** =unità di misura

**nd** = non determinabile

**U** (se presente) = incertezza

**LR** (se presente) = limite di rivelabilità

**NR** (se presente) = non rilevato

**Cat. 3** (se presente) = prova eseguita in campo

\* = prova non accreditata ACCREDIA

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01710**

**DEL 24/03/2023**

*IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano): IDROCARBURI C6-C10 - INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)*

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a  $k=2$  con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi



ORDINE DEI CHIMICI DELLA CAMPANIA  
DOTT. TROISI  
FRANCESCO  
CHIMICO  
N. 1714

– Fine Rapporto di Prova –

<b>RAPPORTO DI PROVA N. 23LA01710 DEL: 24/03/2023</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	ISU27
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SUPERFICIALE
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL
<b>NOME E COGNOME DEL CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	APAT CNR IRSA 9010 MAN. 29/2003 COME DA PMA APPROVATO
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b>	17/01/2023
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b>	20/01/2023
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	20/01/2023
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	23LA01710
<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	18:00
Tipo analisi: IBE	Data inizio prova: 17/01/2023 Data fine prova: 17/01/2023

Ambiente: NATURALE		Regione/Provincia: SICILIA	
Coordinate: N37°52'48.98"; E13°27'52.17"		Comune: BOLOGNETTA	
Codice Stazione: ISU27		Toponimo: -----	
Lungh. Corso d'acqua: -----		Fiume: Vallone Frattina	
Quota s.l.m.: -----	Dist. Dalla sorgente: -----	Superficie bacino: -----	Condizioni meteo: SERENO
Corpi idrici recettori: -----		N° foto sezione: SI	
		Operatori: GIRGENTI CLAUDIO	
Manufatti Artificiali: Fondo: -----		Sponda dx: -----	Sponda sx: -----
Ritenzione detrito organico: <input type="checkbox"/> sostenuta <input type="checkbox"/> moderata <input type="checkbox"/> scarsa		Presenza di anaerobiosi sul fondo: <input checked="" type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Tracce <input type="checkbox"/> Sensibile Localizzata <input type="checkbox"/> Estesa	
Batteri filamentosi: <input checked="" type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Scarsi <input type="checkbox"/> Diffusi		Decomposizione materia organica: <input type="checkbox"/> Strutture grossolane <input checked="" type="checkbox"/> Frammenti fibrosi <input type="checkbox"/> Frammenti polposi	
Organismi incrostanti: <input type="checkbox"/> Feltro rilevabile solo al tatto <input checked="" type="checkbox"/> Feltro sottile <input type="checkbox"/> Feltro spesso, anche con pseudofilamenti incoerenti <input type="checkbox"/> Alghe filamentose <input type="checkbox"/> Alghe crostose			
Larghezza alveo bagnato: 1,2 m	Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena.		
Larghezza alveo di piena: -----	0-1%	1-10%	10-20%
	20-30%	30-40%	40-50%
	50-60%	60-70%	70-80%
	80-90%	90-100%	
Profondità media dell'acqua: 10 cm	O <sub>2</sub> (mg/l): 1.47	PH: 8.00	
Profondità max dell'acqua: 20 cm	Conducibilità (µS/cm <sup>2</sup> ): 1450	T° Acqua: 13.3 (Tem 45)	
Velocità media della corrente:	<input checked="" type="checkbox"/> impercettibile o molto lenta <input type="checkbox"/> Lenta <input type="checkbox"/> media e laminare <input type="checkbox"/> media e con limitata turbolenza		
	<input type="checkbox"/> elevata e quasi laminare <input type="checkbox"/> elevata e turbolenta <input type="checkbox"/> molto elevata e turbolenta		

PARAMETRO	Metodo	VALORE	Classe di qualità	Giudizio
<b>IBE</b> (INDICE BIOTICO ESTESO)	<b>APAT CNR IRSA 9010</b> <b>Man 29 2003</b>	<b>5</b>	<b>IV</b>	<b>AMBIENTE MOLTO ALTERATO</b>

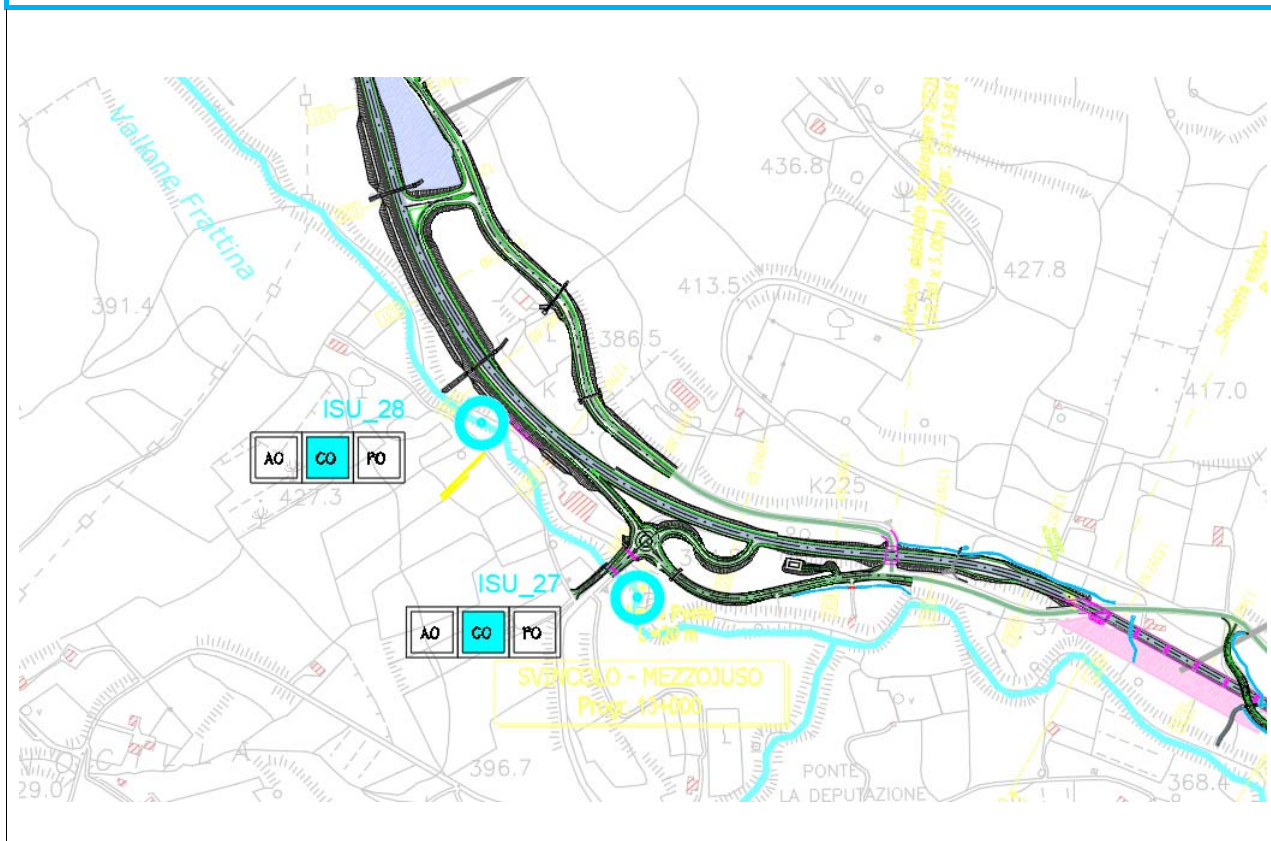
I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

**Il Responsabile del laboratorio**  
*Dott. Francesco Troisi*

## SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

<b>COMPONENTE AMBIENTALE:</b> AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
<b>CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO:</b> IST_28	
<b>COMUNE:</b> Mezzojuso	<b>PROVINCIA:</b> Palermo
<b>OPERA/PARTE D'OPERA:</b> VALLONE FRATTINA - NUOVA SISTEMAZIONE FLUVIALE SI09A (km 12+950)	
<b>DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:</b>	35 m
<b>COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :</b>	
<b>Longitudine :</b> 37°52'55.50"N	<b>Latitudine :</b> 13°27'44.48"E
<b>Data del campionamento:</b> 17/01/2023	<b>Ora del campionamento:</b> 11.00
<b>NOTE :</b> Campionamento a cura del geol. Claudio Girgenti	

### STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



<b>RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711</b>		<b>DEL 24/03/2023</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA		
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)		
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390		
<b>UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:</b>	CANTIERE PALERMO - AGRIGENTO		
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	ISU 28		
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SUPERFICIALE		
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	CONSULENTE ESTERNO DEL LABORATORIO NATURA SRL		
<b>NOME E COGNOME CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti		
<b>PROCEDURA:</b>	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003* + APAT CNR IRSA 6010 Man 29 2003*		
<b>N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:</b>	20230117GC1100		
<b>DATA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 17/01/2023	<b>ORA INIZIO CAMPIONAMENTO:</b> 11.00		
<b>DATA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 17/01/2023	<b>ORA FINE CAMPIONAMENTO:</b> 11.45		
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023			
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 20/01/2023	<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 18.00		
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b> 23LA01711			
<b>N° CATENA DI CUSTODIA:</b> 20230119GC1400			
<b>DATA INIZIO PROVE:</b> 24/01/2023	<b>DATA FINE PROVE:</b> 09/02/2023		

Parametro  
Metodo

U.M. Risultato Incertezza

#### PARAMETRI CHIMICO-FISICI

COLORO ATTIVO LIBERO (Cat.III) <i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 0,05</b>		
* CONDUTTIVITÀ ELETTRICA A 20 °C (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	<b>1520</b>		
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 4500-0</i>	mg/L	<b>1,57</b>	±	0,55
* pH (Cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	<b>7,9</b>	±	0,2
* POTENZIALE REDOX (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 2500B</i>	mV	<b>-55,0</b>		
TEMPERATURA (Cat.III) <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	<b>12,6</b>	±	1,0
* TEMPERATURA ARIA <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	<b>14,0</b>	±	1,0
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) <i>APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</i>	mg/L	<b>12,4</b>	±	4,3
TORBIDITÀ <i>APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003</i>	NTU	<b>9</b>	±	3,2
BOD5 (ComeO2) <i>APHA Standard methods 23nd 5210B</i>	mg/L	<b>&lt; 10</b>		

#### COMPOSTI INORGANICI

ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	<b>13,7</b>	±	4,8
---	-------	-------------	---	-----

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>COMPOSTI INORGANICI</b>			
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	<b>&lt; 0,1</b>	
AZOTO AMMONIACALE (Come NH4+) <i>APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>0,0836</b>	± 0,029
CLORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>183</b>	± 46
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>&lt; 10,0</b>	
NITRITI <i>APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003</i>	µg/L	<b>3,29</b>	± 1,15
SOLFATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>491</b>	± 123
* FOSFORO TOTALE <i>APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003</i>	mg/L	<b>0,7</b>	± 0,2
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) <i>ISO 15705: 2002</i>	mg/L	<b>&lt; 5,00</b>	
* OSSIDABILITÀ <i>UNI EN ISO 8467:1997</i>	mg O <sub>2</sub> /L	<b>&lt; 0,1</b>	
<b>METALLI</b>			
ANTIMONIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
ARSENICO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
BERILLIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
CADMIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
* CALCIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>146</b>	± 29
CROMO ESAVALENTE <i>EPA 7199 1996</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
CROMO TOTALE <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
FERRO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>265</b>	± 53
* MAGNESIO <i>EPA 6020B 2014</i>	mg/L	<b>26,8</b>	± 5,4
MERCURIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 0,100</b>	



**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>METALLI</b>			
NICHEL <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>1,78</b>	± 0,36
PIOMBO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
RAME <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 0,500</b>	
SELENIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
VANADIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 1,00</b>	
ZINCO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	<b>&lt; 5,00</b>	
* DUREZZA TOTALE (da calcolo) <i>DA CALCOLO</i>	°F	<b>47,9</b>	± 17
<b>IDROCARBURI E RELATIVE FRAZIONI</b>			
* OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	
IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano) <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8015C 2007 + UNI EN ISO 9377-2 2002</i>	µg/L	<b>&lt; 40,0</b>	
<b>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</b>			
ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(b+j)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,0100</b>	
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
INDENOPIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>&lt; 0,00500</b>	
NAFTALENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	<b>0,0147</b>	± 0,0052

**FENOLI**

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>FENOLI</b>			
* (3+4)-METILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
2,4,6-TRICLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2,4-DICLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2-CLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
2-METILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
* 4-NONILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
FENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
OTTILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
PENTAFLOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,00500	
<b>COMPOSTI ORGANICI</b>			
* CLOROALCANI C10-C13 <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8081B 2007</i>	µg/L	< 4,00	
TENSIOATTIVI ANIONICI <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,30	
TENSIOATTIVI NON IONICI <i>MI02: 2020 rev.03</i>	mg/L	< 0,5	
<b>COMPOSTI ORGANICI ALOGENATI</b>			
1,1-DICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
1,2-DICLOROETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
CLOROFORMIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
CLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
CLORURO DI VINILE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
DICLOROMETANO (Metilene cloruro) <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711**

**DEL 24/03/2023**

Parametro <i>Metodo</i>	U.M.	Risultato	Incertezza
<b>COMPOSTI ORGANICI ALOGENATI</b>			
ESACLOROBUTADIENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TETRACLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TETRACLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
TRICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
<b>COMPOSTI ORGANICI AROMATICI</b>			
BENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,0100	
<b>PARAMETRI MICROBIOLOGICI</b>			
CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10 ± 4	
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	40 ± 14	
CONTA DI ESCHERICHIA COLI <i>APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10 ± 4	
CONTA DI STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI <i>APAT CNR IRSA 7040 A Man 29 2003</i>	UFC/100 mL	10 ± 4	
SALMONELLA Spp <i>APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003</i>	Assente/ Presente	<b>ASSENTE</b>	

**Legenda:**

U.M. = unità di misura

Cat.III = prova eseguita in campo

nd = non determinabile

NR = non rilevato

\* = prova non accreditata ACCREDIA

# = prova in subappalto

\$ = prova fornita dal cliente per la quale il laboratorio declina ogni responsabilità

► Parametro NON CONFORME

**Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:**

PUNTO DI CAMPIONAMENTO, DESCRIZIONE CAMPIONE.

**Sommatorie presenti nel rapporto di prova:**

L'approccio adottato dal laboratorio per le seguenti sommatorie presenti nel rapporto di prova è il LOWER BOUND. Gli addendi della sommatoria sono esclusivamente le prove la cui determinazione ha fornito un risultato superiore al limite di quantificazione corretto per i fattori di scala.

IDROCARBURI TOTALI (espressi come n-esano): IDROCARBURI C6-C10 - INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40)

Il recupero dei singoli analiti è compreso tra l' 80% ed il 120%. Non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione. Per le singole diossine, il recupero varia dal 63% al 170%.

Il criterio di valutazione utilizzato per l'espressione del giudizio di conformità è eseguito in conformità alle Linee Guida SNPA 34/2021 secondo la regola denominata "Accettazione semplice".

Nota Campionamento: Il campionamento si intende accreditato solo se il metodo non è indicato con l'asterisco ed è associato ad una successiva prova accreditata secondo la norma ISO/IEC 17025.

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a k=2 con un intervallo di probabilità del 95%

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 23LA01711**

**DEL 24/03/2023**

Il limite inferiore dei misurandi viene calcolato in funzione di pesate, diluizioni e primo punto retta (LR adjusted).

L'incertezza è espressa nelle unità di misura del parametro a cui si riferiscono. Il fattore di copertura è pari a  $k=2$  con un intervallo di probabilità del 95%

L'incertezza riportata non tiene conto del contributo del campionamento.

**I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.**

**Il Responsabile di Laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi



**– Fine Rapporto di Prova –**

<b>RAPPORTO DI PROVA N. 23LA01711 DEL: 24/03/2023</b>	
<b>COMMITTENTE:</b>	BOLOGNETTA SCPA
<b>INDIRIZZO COMMITTENTE:</b>	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
<b>PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:</b>	IT02330620390
<b>PUNTO DI CAMPIONAMENTO:</b>	ISU 28
<b>DESCRIZIONE CAMPIONE:</b>	ACQUA SUPERFICIALE
<b>CAMPIONAMENTO A CURA DI:</b>	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL
<b>NOME E COGNOME DEL CAMPIONATORE:</b>	Claudio Girgenti
<b>PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:</b>	APAT CNR IRSA 9010 MAN. 29/2003 COME DA PMA APPROVATO
<b>DATA CAMPIONAMENTO:</b>	17/01/2023
<b>DATA RICEZIONE CAMPIONE:</b>	20/01/2023
<b>DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	20/01/2023
<b>N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	23LA01711
<b>ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE:</b>	18:00
Tipo analisi: IBE	Data inizio prova: 17/01/2023 Data fine prova: 17/01/2023

Ambiente: NATURALE		Regione/Provincia: SICILIA	
Coordinate: N37°52'55.49", E13°27'44.45"		Comune: BOLOGNETTA	
Codice Stazione: ISU28		Toponimo: -----	
Lungh. Corso d'acqua: -----		Fiume: Vallone Frattina	
Quota s.l.m.: -----	Dist. Dalla sorgente: -----	Superficie bacino: -----	Condizioni meteo: SERENO
Corpi idrici recettori: -----		N° foto sezione: SI	
		Operatori: GIRGENTI CLAUDIO	
Manufatti Artificiali: Fondo: -----		Sponda dx: -----	Sponda sx: -----
Ritenzione detrito organico: <input type="checkbox"/> sostenuta <input type="checkbox"/> moderata <input type="checkbox"/> scarsa		Presenza di anaerobiosi sul fondo: <input checked="" type="checkbox"/> Assente <input type="checkbox"/> Tracce <input type="checkbox"/> Sensibile Localizzata <input type="checkbox"/> Estesa	
Batteri filamentosi: <input checked="" type="checkbox"/> Assenti <input type="checkbox"/> Scarsi <input type="checkbox"/> Diffusi		Decomposizione materia organica: <input type="checkbox"/> Strutture grossolane <input checked="" type="checkbox"/> Frammenti fibrosi <input type="checkbox"/> Frammenti polposi	
Organismi incrostanti: <input type="checkbox"/> Feltro rilevabile solo al tatto <input checked="" type="checkbox"/> Feltro sottile <input type="checkbox"/> Feltro spesso, anche con pseudofilamenti incoerenti <input type="checkbox"/> Alghe filamentose <input type="checkbox"/> Alghe crostose			
Larghezza alveo bagnato: 1,2 m	Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena.		
Larghezza alveo di piena: -----	0-1%	1-10%	10-20%
	20-30%	30-40%	40-50%
	50-60%	60-70%	70-80%
	80-90%	90-100%	
Profondità media dell'acqua: 10 cm	O <sub>2</sub> (mg/l): 1.57	PH: 7.9	
Profondità max dell'acqua: 20 cm	Conducibilità (µS/cm <sup>2</sup> ): 1520	T° Acqua: 12.6 (Tem 45)	
Velocità media della corrente:	<input checked="" type="checkbox"/> impercettibile o molto lenta <input type="checkbox"/> Lenta <input type="checkbox"/> media e laminare <input type="checkbox"/> media e con limitata turbolenza		
	<input type="checkbox"/> elevata e quasi laminare <input type="checkbox"/> elevata e turbolenta <input type="checkbox"/> molto elevata e turbolenta		

PARAMETRO	Metodo	VALORE	Classe di qualità	Giudizio
IBE (INDICE BIOTICO ESTESO)	APAT CNR IRSA 9010 Man 29 2003	5	IV	AMBIENTE MOLTO ALTERATO

I risultati del presente rapporto di prova si devono intendere riferiti esclusivamente al campione sottoposto a prova.  
Il presente rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

**Il Responsabile del laboratorio**  
Dott. Francesco Troisi