



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 2018 ad ottobre 2019

Codice Unico Progetto (CUP) : F41B03000230001

Codice elaborato: PA17/08

OPERA	ARGOMENTO	DOC. E PROG.	FASE	REVISIONE
PE	PM	RT02	4	9

CARTELLA:	FILE NAME:	NOTE:	PROT.	SCALA:
0 5	PEPMRT02_46_4137	1=1	4 1 3 7	
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

L	O	4	1	O	C	E	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Sommario

1	Parte generale	3
1.1	Premessa	3
1.2	Normative di riferimento	4
2	Dettagli per Componente.....	5
2.1	Ambiente idrico superficiale.....	5
2.1.1	Premessa	5
2.1.2	Riferimenti normativi	5
2.1.3	Attività svolte.....	6
2.1.4	Stazioni indagate	7
2.1.5	Chimismo delle acque.....	8
2.1.6	Metodologie di esecuzione delle analisi.....	11
2.1.7	Risultati	15
2.1.8	Conclusioni.....	65
2.2	Rumore	66
2.2.1	Premessa	66
2.2.2	Riferimenti normativi	67
2.2.3	Normativa Tecnica	67
2.2.4	Normativa Comunitaria	68
2.2.5	Normativa Nazionale.....	68
2.2.6	Attività svolte e sistema di rilevazione	77
2.2.7	Risultati delle misurazioni	81
2.2.8	Conclusioni.....	87
2.3	Ambiente idrico sotterraneo.....	89
2.3.1	Premessa	89
2.3.2	Normativa di riferimento	89
2.3.3	Stazioni di indagine.....	90
2.3.4	Parametri monitorati.....	92
2.3.5	Metodologie di indagine	92
2.3.6	Risultati campagna di monitoraggio Corso D’Opera.....	93
2.3.7	Confronto con le precedenti campagne di monitoraggio	102
2.3.8	Sintesi dei risultati e confronti con le campagne precedenti.....	115
2.3.9	Sintesi dei risultati	115
2.3.10	Conclusioni.....	115

Allegati

1. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE - Schede monografiche e rapporti di prova
2. RUMORE - Schede delle misure e dati meteo climatici
3. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO - 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 2018 - ottobre 2019**, 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.

Si precisa che le attività di monitoraggio del presente report risultano eseguite, per tutte le componenti, in conformità a quanto riportato nel Piano di Monitoraggio Ambientale afferente al progetto esecutivo approvato, sebbene le lavorazioni attinenti il cantiere hanno subito un forte rallentamento nel periodo considerato, soprattutto tra novembre 2018 e giugno 2019. In tale periodo non sono state svolte attività lavorative di cantiere nei pressi di recettori sensibili, per le varie componenti ambientali considerate, oggetto di monitoraggio tramite le opportune stazioni previste in PMA, con la conseguente sospensione delle attività di monitoraggio, come da comunicazione inoltrata alla D.L. ed alla Stazione Appaltante in data 28/11/2018 (prot. BOL_2018_OUT_1059).

Successivamente, nel giugno 2019, alla ripresa delle attività di cantiere potenzialmente interferenti con recettori sensibili, si è proceduto al riavvio delle attività del PMA (reso noto alla D.L. ed alla Stazione Appaltante in data 13/06/2019, con comunicazione prot. BOL_2019_OUT_0433), nelle stazioni previste in tale piano, per le varie componenti ambientali interessate, così come riportato nel presente report periodico.

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19	Pagina 3 di 116
---	--	--	--------------------

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 superficiale;
- Rumore;
- Ambiente idrico sotterraneo.

Nei paragrafi che seguono si riporta, per ciascuna componente ambientale, una sintesi delle attività svolte e dei risultati acquisiti.

Si segnala che durante il mese di novembre 2018, sono stati eseguiti i seguenti monitoraggi:

- ATM_02, campagna di misura settimanale, dal 30/10/2018 al 06/11/2018
- RUM_08, campagna di misura settimanale, dal 31/10/2018 al 07/11/2018

A causa delle avverse ed eccezionali condizioni meteo climatiche che hanno investito la provincia di Palermo, comprese le aree di installazione dei punti di monitoraggio ATM_02 e RUM_08, durante la prima settimana di novembre 2018, si è ritenuto opportuno di non considerare le misure derivanti dalle campagne sopraindicate. Gli abbondanti eventi piovosi ed i valori molto alti di velocità del vento che sono stati registrati, hanno determinato una non corretta valutazione dei parametri misurati relativamente alla componente atmosfera e alla componente rumore, pertanto i monitoraggi anzidetti sono stati annullati e non saranno trattati nei successivi paragrafi del presente report.

2 Dettagli per Componente

2.1 Ambiente idrico superficiale

2.1.1 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 2018 – ottobre 2019**.

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.

2.1.2 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";

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d’Opera semestre nov18/ott19	Pagina 5 di 116
---	--	--	--------------------

- ✓ 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".

2.1.3 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

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19	Pagina 6 di 116
---	--	--	--------------------

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 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).

2.1.4 Stazioni indagate

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

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d’Opera semestre nov18/ott19	Pagina 7 di 116
---	--	--	--------------------

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.

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.
ISU_03	Fiume Buffa	08/06/2016	27/07/2016	30/11/2016	13/02/2017	29/06/2017	23/10/2019
ISU_04	Fiume Buffa	-	27/07/2016	30/11/2016	13/02/2017	29/06/2017	23/10/2019

Stazioni di monitoraggio e campagne di misura

Si precisa che le due stazioni sopra riportate sono quelle su cui è stato possibile effettuare i monitoraggi, in quanto nelle altre quattro considerate (e riportate nella relativa tabella in § 2.1.7.2) si sono riscontrate condizioni di assenza di acqua.

2.1.5 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:

<i>Parametro</i>	<i>Unità di misura</i>
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 ₂ mg/l		
12	COD	O ₂ mg/l		
13	Durezza	mg/l CaCO ₃		
14	Ossidabilità al permanganato	mg/l di O ₂		
15	Alcalinità	m _{eq} /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		
32	Antimonio	µg/l		
33	Arsenico	µg/l		

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			TIPOLOGIA PARAMETRI	
N°	Parametro	Unità di misura		
34	Mercurio	µg/l	Composti organici mirati	
35	Selenio	µg/l		
36	Idrocarburi totali	mg/l		
37	Oli minerali	mg/l		
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	Ottifenolo	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

2.1.6 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 ₂) 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 (KBiI ₄ + BaCl ₂ in acido acetico glaciale). Il precipitato viene disciolto e il bismuto presente viene titolato per via potenziometrica con pirrolidinditiocarbammato di sodio (NaPDC) che lo complessa nel rapporto 3:1 (3 NaPDC:1 Bi).
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.

Parametri microbiologici		
Parametro	Metodo	Principio del metodo
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

2.1.7 Risultati

2.1.7.1 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

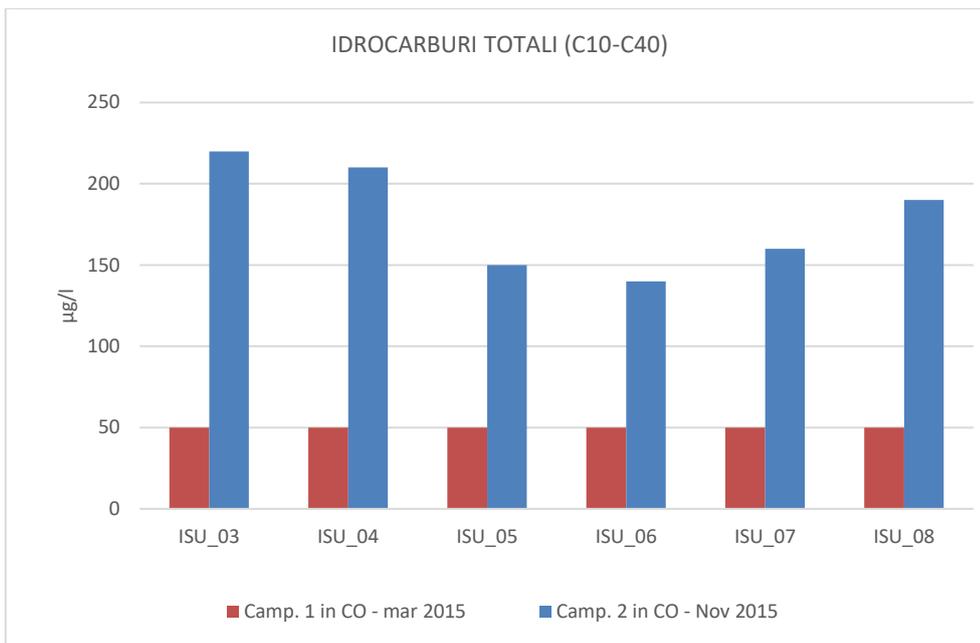
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

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
	Giudizio	Ambiente con moderati sintomi di alterazione	Ambiente fortemente degradato	Ambiente con moderati sintomi di alterazione			

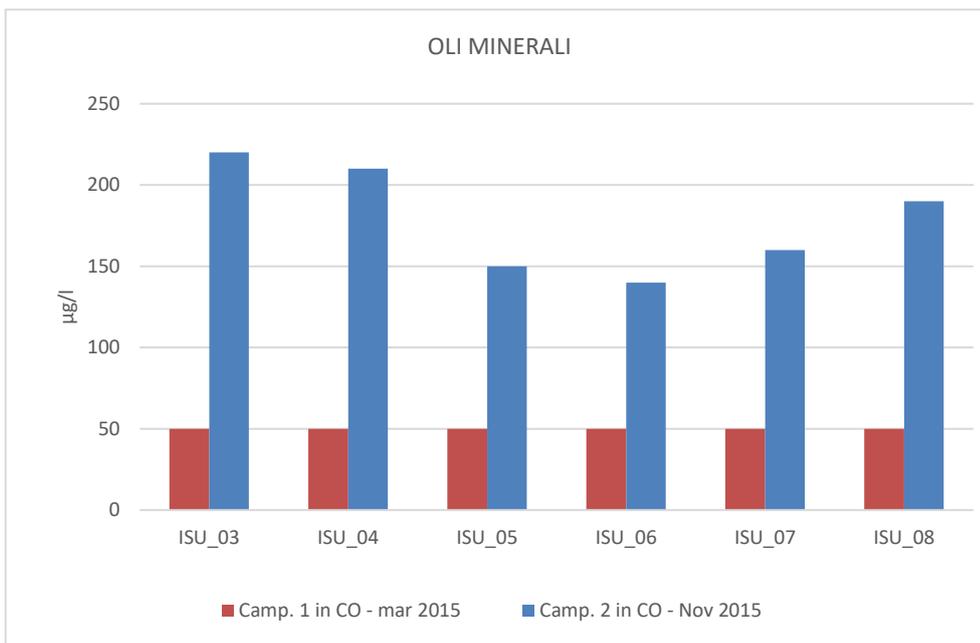
2 CO							
PARAMETRO	UM	ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08
		16/11/2015	18/11/2015	16/11/2015	16/11/2015	16/11/2015	16/11/2015
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	1746	2070	1027	996	1951	1471
OSSIDABILITA'	mg O2/l	5,4	3,3	4,00	2,9	5,6	4,7
INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40)	µg/l	220	210	150	140	160	190
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.

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 idrocarburi



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
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.

2.1.7.2 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) e giugno 2017 (campagna n. 4 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. 5 CO di variante, eseguita nel mese di ottobre 2019 durante il periodo oggetto della presente relazione.

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								Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	



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

**Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19**

Pagina
20 di 116

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								Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
BERILLIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	secca	< 0,5	secca	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secca	< 1	secca	
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	0,5
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	
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



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
21 di 116

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								Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
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	
PENTACLOROFENOLO	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	1
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	2
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	0,4
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	secca	< 0,01	secca	0,1
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	1
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	
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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
22 di 116

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								Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_05	ISU_07	ISU_09	ISU_11	ISU_13	ISU_15	ISU_17	
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	
SOMMATORIA IPA	µg/l	< 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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B	
		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	34,1	34,2	secca	secca	30,3	30,1	secca	secca							
TEMPERATURA	°C	21,6	21,4	secca	22,1	21,9	secca	secca	22,2	21,9	secca	secca							
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l	8,5	4,7	secca	8	7,8	secca	secca	7,1	7,1	secca	secca							
POTENZIALE REDOX	mV	124,5	69,3	secca	90	88,7	secca	secca	82,3	81,7	secca	secca							
pH	Unità di pH	7,4	7,3	secca	7,4	7,4	secca	secca	7,6	7,6	secca	secca							
CONDUTTIVITA' ELETTRICA	µS/cm	2002	1208	secca	1249	1281	secca	secca	1355	1368	secca	secca							
CLORO RESIDUO TOTALE (o Cloro libero)	mg/l	<0,05	<0,05	secca	<0,05	<0,05	secca	secca	<0,05	<0,05	secca	secca							
TORBIDITA'	NTU	< 0,4	< 0,4	secca	< 0,4	< 0,4	secca	secca	< 0,4	< 0,4	secca	secca							
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI)	mg/l	41	11,7	secca	67,8	57	secca	secca	119,4	112,2	secca	secca							
BOD5 (come O2)	mg/l	< 1	6	secca	5	5	secca	secca	2	2	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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD)	mg/l	< 10	21	secca	secca	secca	secca	secca	secca	12	13	secca	secca	< 10	< 10	secca	secca	
DUREZZA	°F	148	46	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	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	< 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	5,1	5,1	secca	secca	5,6	5,7	secca	secca	
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	
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	



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

**Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19**

Pagina
24 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
ZINCO	µg/l	< 10	13	secca	secca	secca	secca	secca	secca	22	22	secca	secca	11	11	secca	secca	0,5
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	
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	0,5
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	
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



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
25 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
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	
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	
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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
26 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
CORO 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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
27 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	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	
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
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	0.5
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	
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	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	< 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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
28 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	< 0,05	< 0,05	< 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	1.4
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	1
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	
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	2
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	0,018	< 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	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	< 0,005	< 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	< 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	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	< 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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 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	< 0,5
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	Assente
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	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	< 50
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 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	< 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	< 0,01
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 fortemente degradato	Ambiente fortemente degradato	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente molto alterato	Ambiente fortemente degradato	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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
CORO 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	
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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
31 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B	
		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		
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 2,5	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	< 1	< 1		
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	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	< 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	< 2,5	secco	secco	< 2,5	< 2,5	
RAME	µg/l	< 3	< 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	< 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	< 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	0.5	
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	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	< 0,03	secco	secco	< 0,03	< 0,03	
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	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	< 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	< 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	< 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	< 0,05	secco	secco	< 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	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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 0,1	secco	secco	< 0,1	< 0,1	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	< 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	< 0,05	secco	secco	< 0,05	< 0,05	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
32 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
PENTAFLUOROFENOLO	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	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	< 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	2
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	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	< 0,005	< 0,005	secco	secco	< 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	< 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	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	< 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	
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	
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	

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
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 molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	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. 4 CO di variante - Giugno 2017																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
CORO 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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
35 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
CADMIO	µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	secco	secco	< 1	< 1	< 1	< 1	secco	secco	
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	
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	0.5
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	
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	



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
36 di 116

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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B	
		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		
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 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	< 0.05	secco	secco	secco	secco	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	secco	secco	
ANTRACENE	µg/l	< 0.01	< 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	0.4
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0.005	< 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	0.1
BENZO(b)FLUORANTENE	µg/l	< 0.01	< 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	< 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	< 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	< 0.01	secco	secco	secco	secco	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	secco	secco	1
INDENO(1,2,3-c,d)PIRENE	µg/l	< 0.01	< 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	< 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	< 0.5	secco	secco	secco	secco	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	secco	secco	
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	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	< 50	secco	secco	secco	secco	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	
OLI MINERALI	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	secco	secco	secco	secco	< 50	< 50	< 50	< 50	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																Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	
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	
	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						Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		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	

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						Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
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	
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	
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	0.5
ARSENICO	µg/l	< 2.5	4,75	secco	secco	secco	secco	
MERCURIO	µg/l	< 0,5	< 0,5	secco	secco	secco	secco	
ESAChLOROButADIENE	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	0.5
1,1-DICLOROETILENE	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 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						Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
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	
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	1.4
PENTAFLOROFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	1
4-NONILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	2
OTTILFENOLO	µg/l	< 0.05	< 0.05	secco	secco	secco	secco	
ANTRACENE	µg/l	< 0.01	< 0.01	secco	secco	secco	secco	0.4
BENZO(a)PIRENE	µg/l	< 0.005	< 0.005	secco	secco	secco	secco	0.1
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	1
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	
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	

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						Limite DM 260/2010 tab 1/A e tab 1/B
		ISU_03	ISU_04	ISU_13	ISU_14	ISU_23	ISU_24	
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	
	GIUDIZIO	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secco	secco	secco	secco	

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.

PARAMETRO	UM	Ante Operam Var. - Giugno 2016					
		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

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19	Pagina 41 di 116

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. 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



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

Pagina
42 di 116

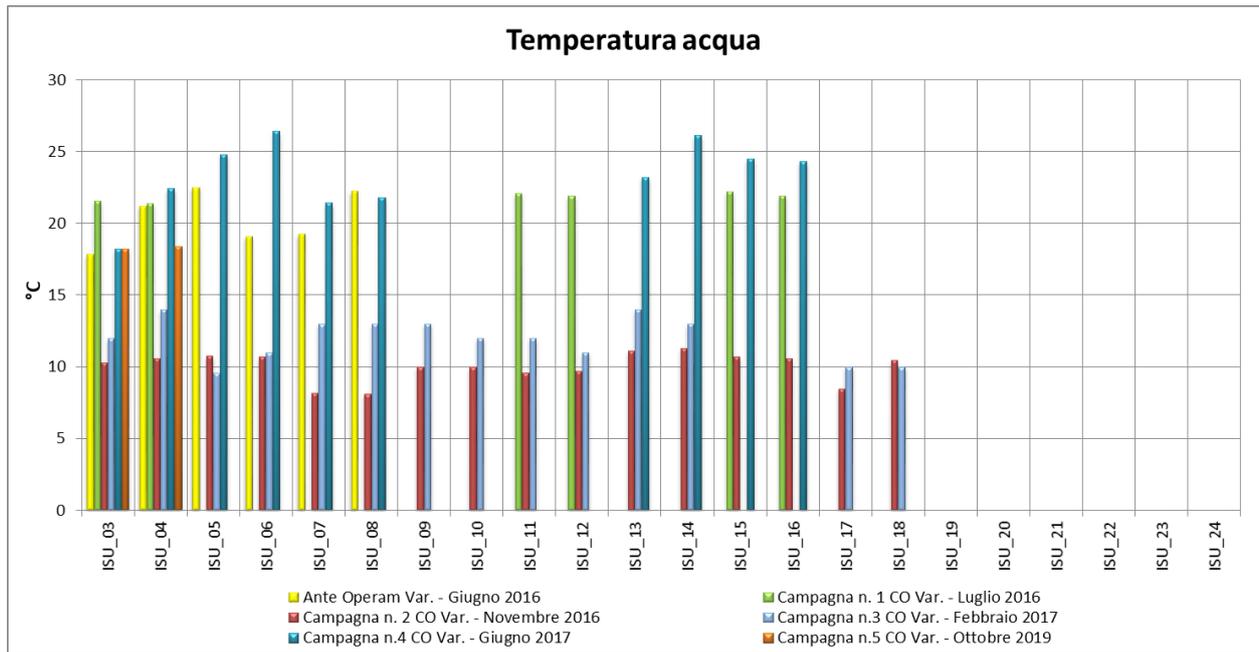
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotonda Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121

		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										

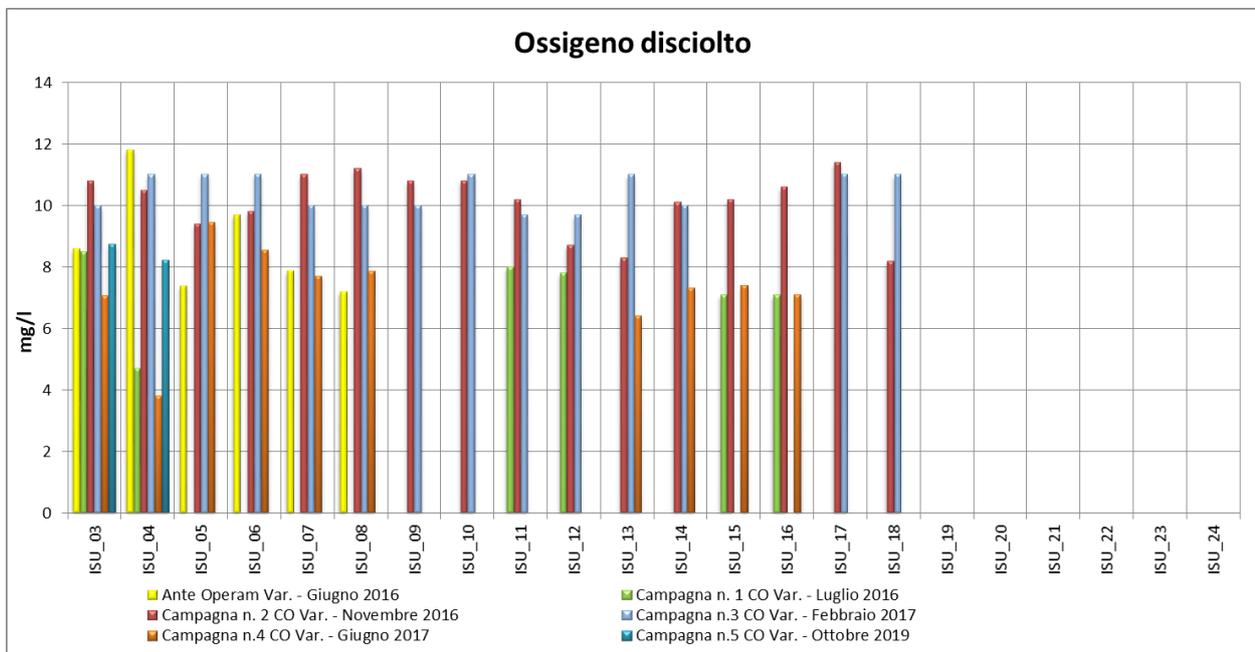
Riepilogo misure speditive registrate durante le campagne in Corso d'Opera relative ai monitoraggi integrativi previsti nella perizia di variante

	<p>Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)</p>	<p>Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19</p>	<p><i>Pagina</i> 43 di 116</p>
---	--	---	------------------------------------

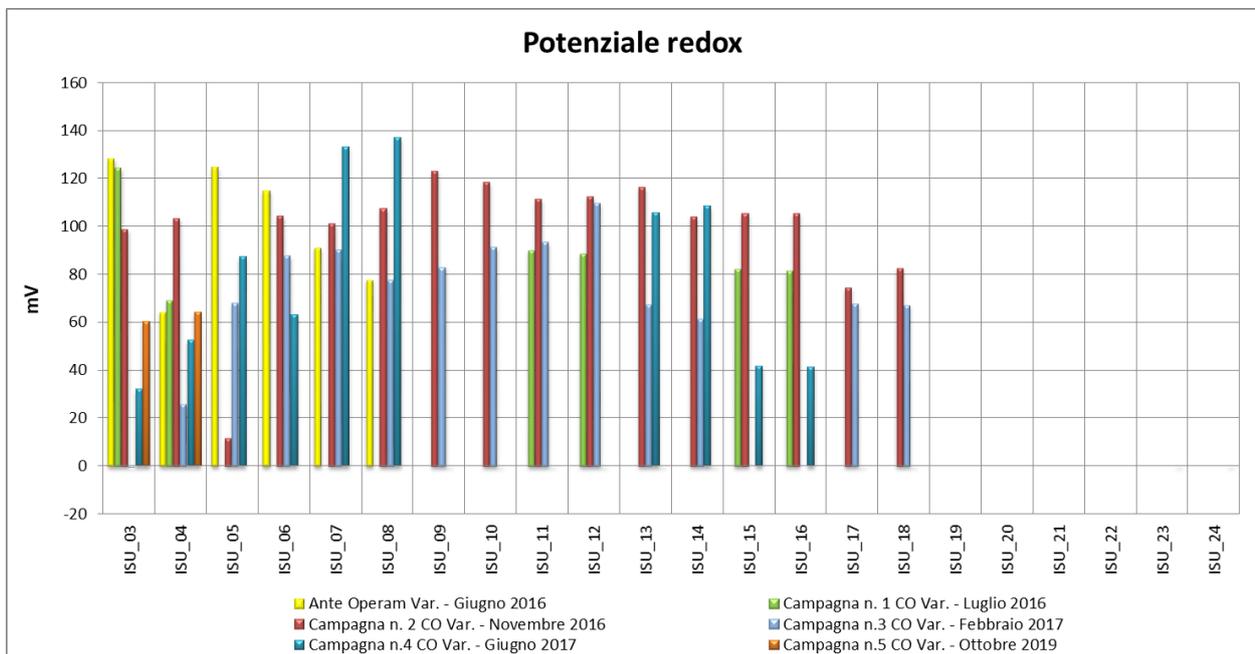
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



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.

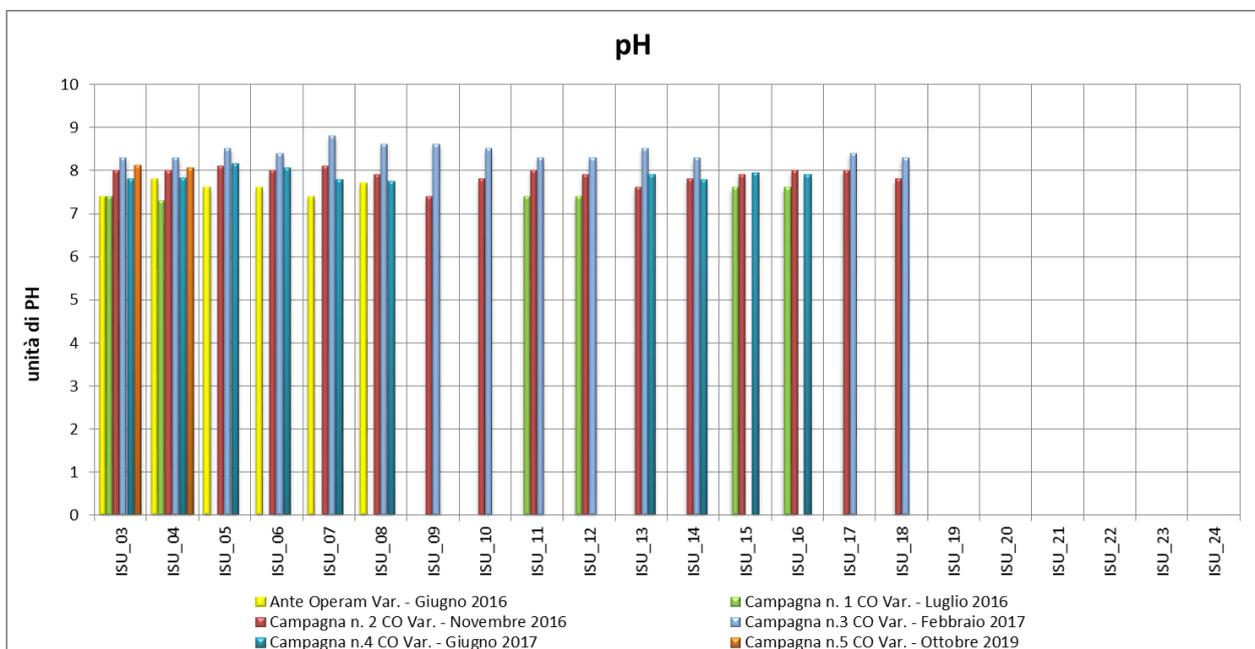


Per quanto riguarda l'ossigeno disciolto, le misure effettuate mostrano un andamento più o meno costante del parametro tra le sezioni (di monte e di valle) indagate appartenenti al medesimo corpo idrico, ad eccezione delle sezioni ISU_03 e ISU_04 monitorati durante la campagna n.1 in CO, dove la sezione 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 nel semestre in esame, 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). 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 della sezione di valle del fiume Buffa, dove peraltro il moto dell'acqua è molto lento. Tale fenomeno, del tutto naturale, non è riconducibile alle attività di cantiere.

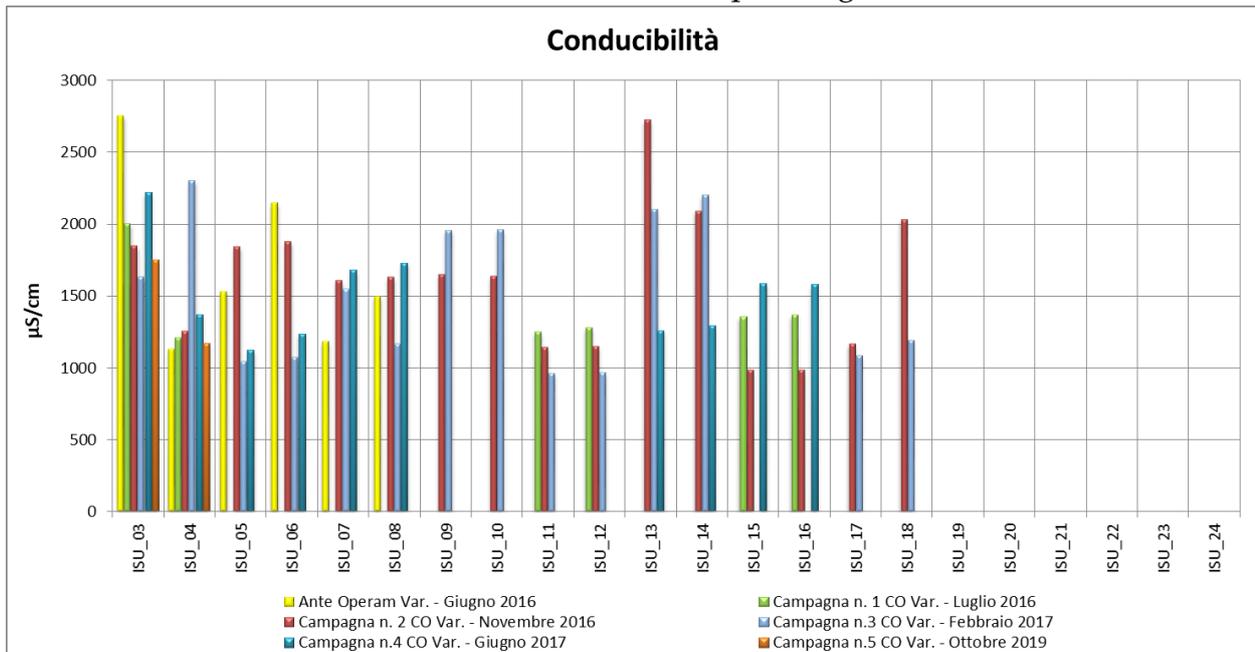


I controlli eseguiti sul parametro potenziale redox (Eh) hanno fornito valori comparabili, sia tra la campagna ante operam e la campagna corso d’opera, sia tra le stazioni di monte e quelle di valle di ciascun corpo idrico indagato. Anche in questo caso, l’eccezione riscontrata riguarda le sezioni ISU_03 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. 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.



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. Nella campagna 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.

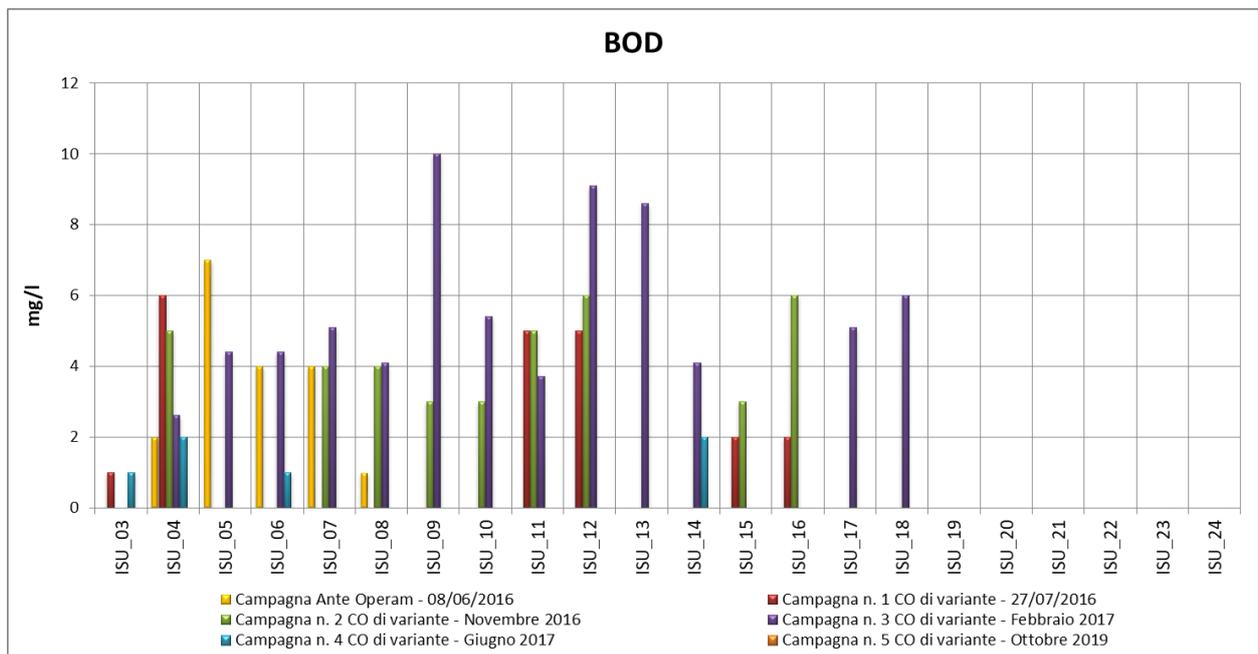


La conducibilità elettrica fornisce una misura della quantità di sali disciolti nell'acqua. Essa costituisce un buon indicatore del grado di mineralizzazione di un'acqua e viene espressa in µS/cm; maggiori sono le impurità contenute e maggiore è la conducibilità elettrica. Su tutte le sezioni monitorate 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 (luglio 2016, novembre 2016, febbraio 2017, giugno 2017 e ottobre 2019) di variante.

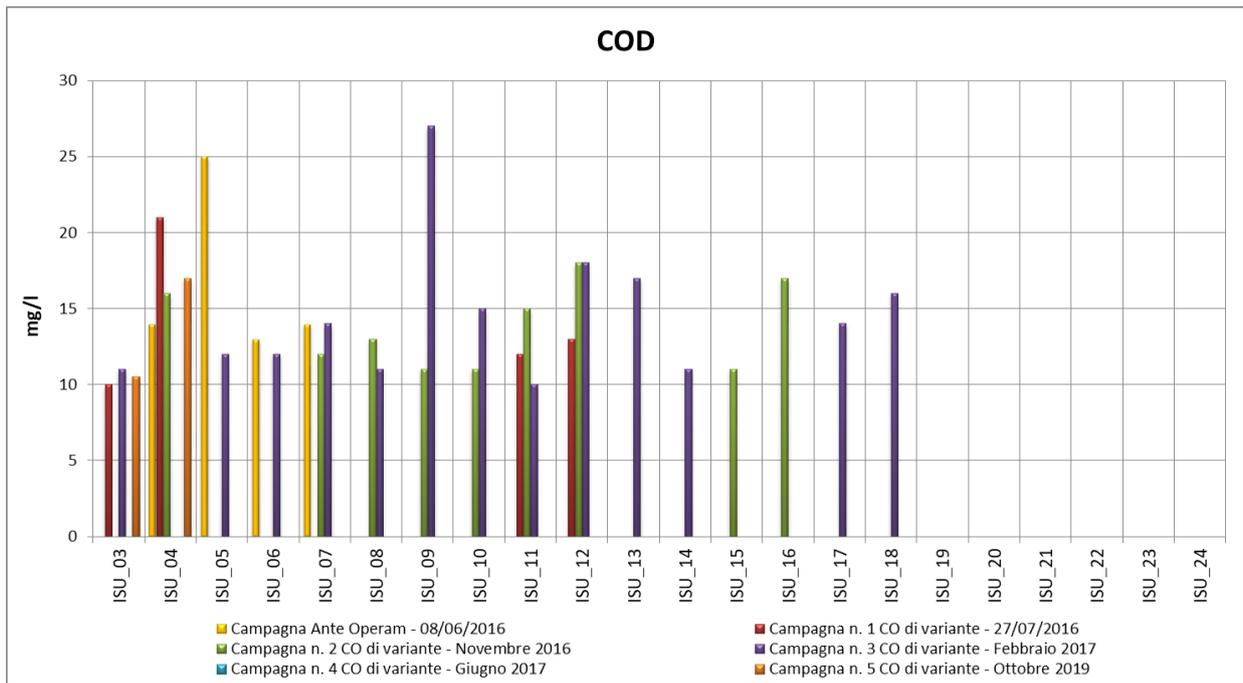
BOD5



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 campagna 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.

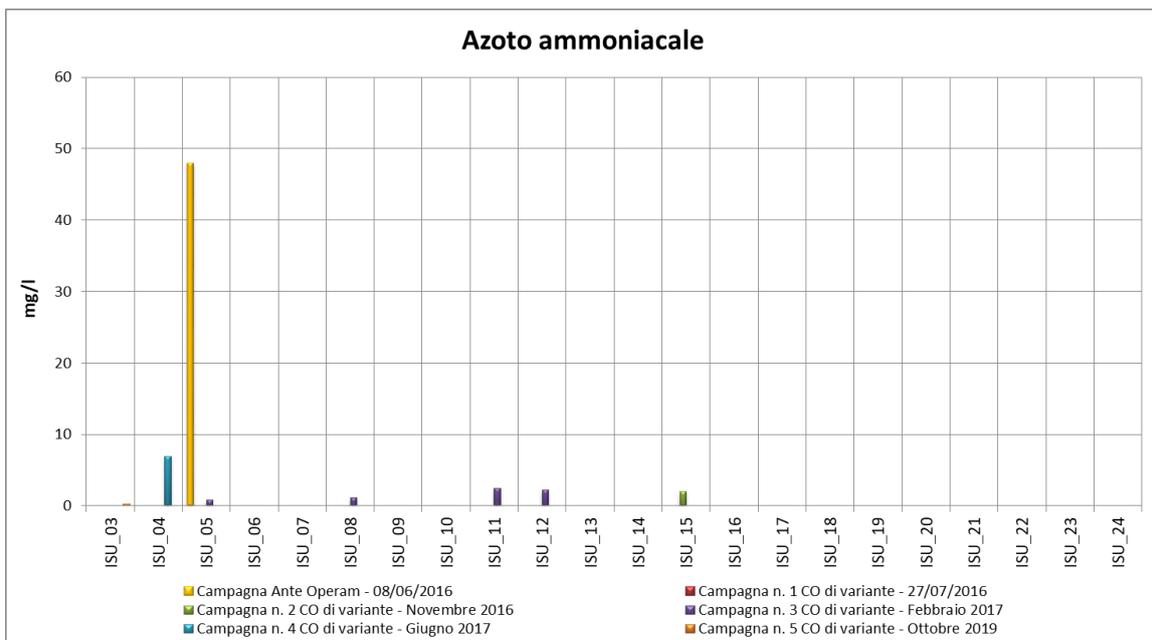
COD

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



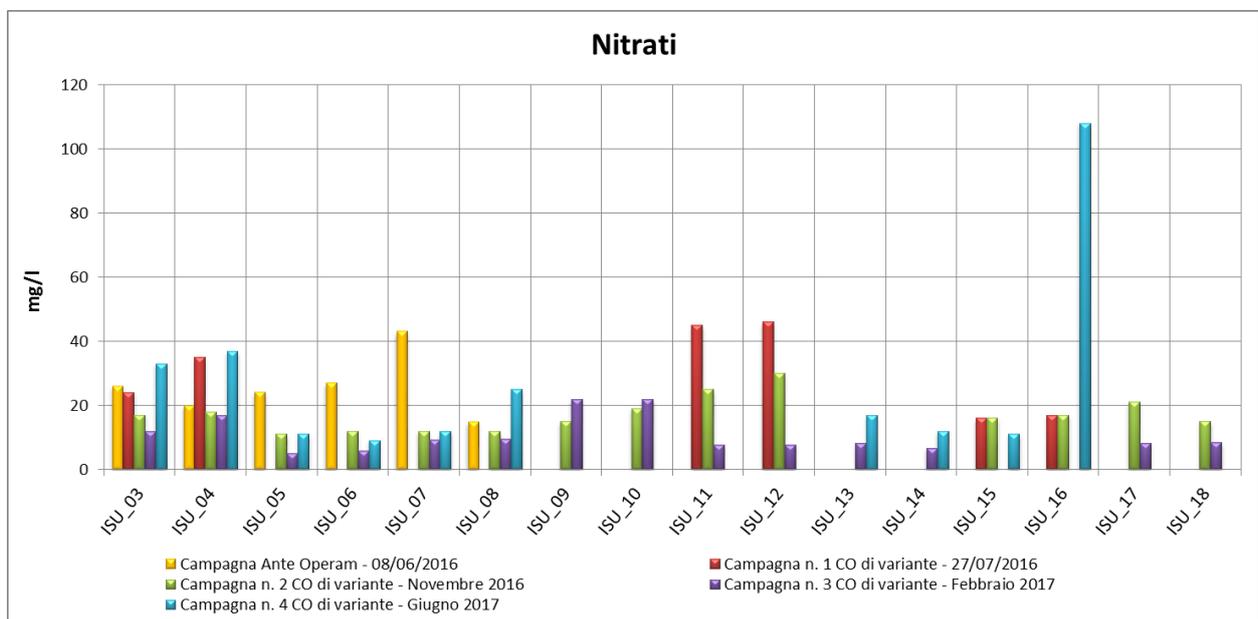
Insieme al BOD, il COD rappresenta uno dei parametri comunemente utilizzati per la misura indiretta del tenore di sostanze organiche presenti in un'acqua. L'andamento rilevato in CO ricalca quanto già esposto per il BOD5.

Azoto ammoniacale NH₄⁺



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.

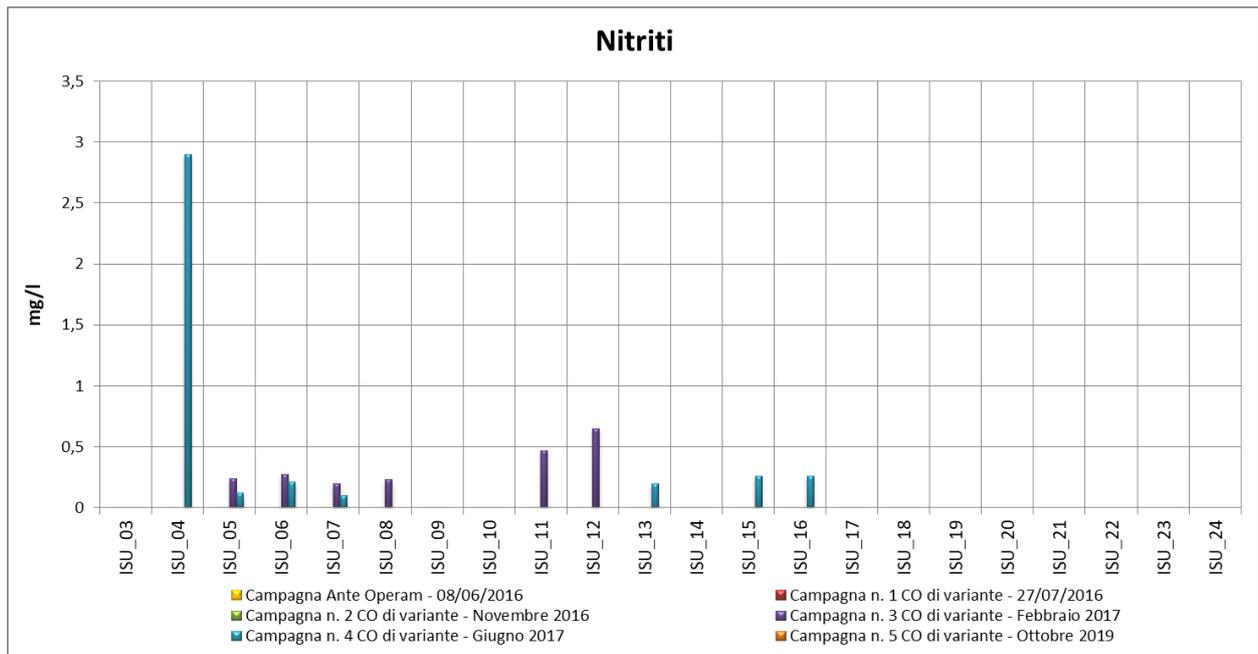
Nitrati



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). In particolare questo ultimo punto di indagine sarà oggetto di attenzione con la prossima campagna di campionamento.

Nitriti

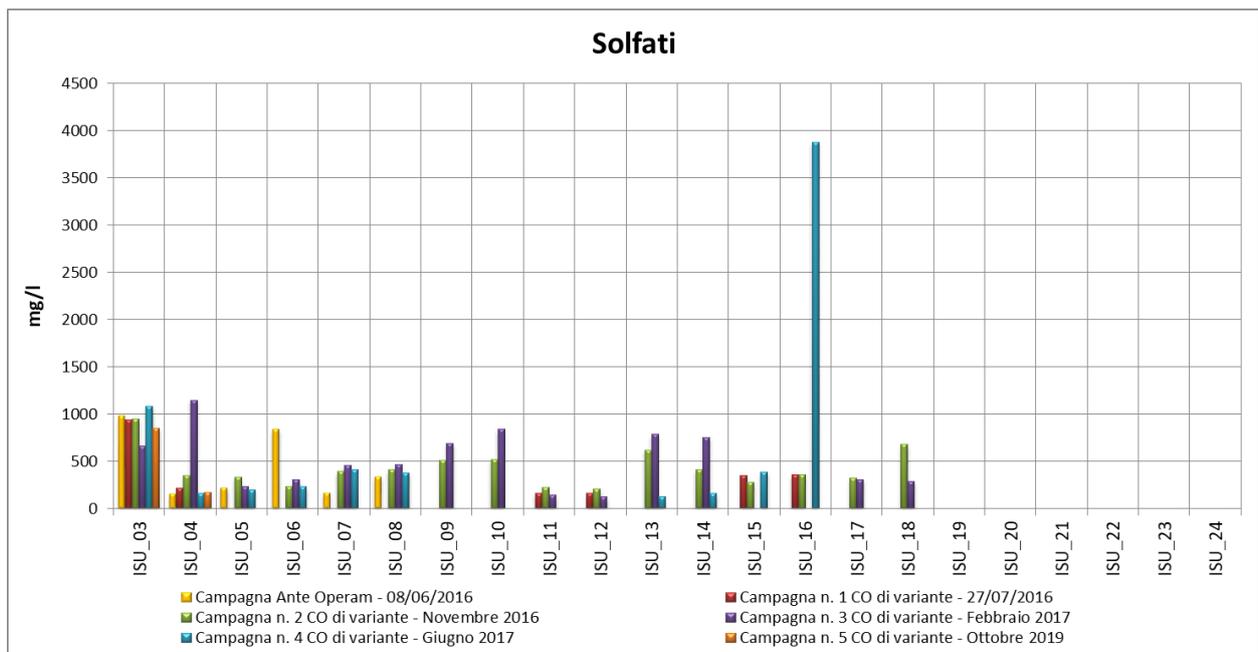


I nitriti (azoto nitroso) rappresentano uno stadio intermedio nel ciclo dell'azoto. Generalmente si originano dall'ossidazione dell'ammoniaca proveniente da processi di biodegradazione di sostanze organiche; più raramente possono derivare da processi di riduzione di nitrati. Poiché i nitriti sono trasformati 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. 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_4^-) 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 sarà particolarmente attenzionata quando si verificheranno le condizioni (presenza di lavorazioni nelle immediate vicinanze) per un ulteriore campionamento.

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 costituivano 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.

Per quanto riguarda il parametro "zinco", si segnalano concentrazioni superiori ai limiti tabellari per diversi corpi idrici monitorati, sia durante la campagna ante operam, sia durante la successiva campagna eseguita durante le lavorazioni, per i punti ISU_03, ISU_04, ISU_05, ISU_07, ISU_09, ISU_11, ISU_12, ISU_14, ISU_15 e ISU_16.

Relativamente ai parametri "rame" e "zinco" si rilevano, nella campagna oggetto del presente semestre, valori superiori al limite strumentale (rispettivamente 156 µg/l e 127 µg/l) in corrispondenza della sezione di monte IDR_03.

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.

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 e ottobre 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 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							
		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

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
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	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	Ambiente alterato	Ambiente molto alterato	secca	secca	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secca	secca



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

**Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19**

Pagina
55 di 116

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															
		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
STREPTOCOCCI FECALI ED ENTEROCOCCI	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

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 molto alterato	Ambiente alterato	Ambiente alterato	secco	secco	Ambiente alterato							



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

**Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19**

Pagina
56 di 116

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

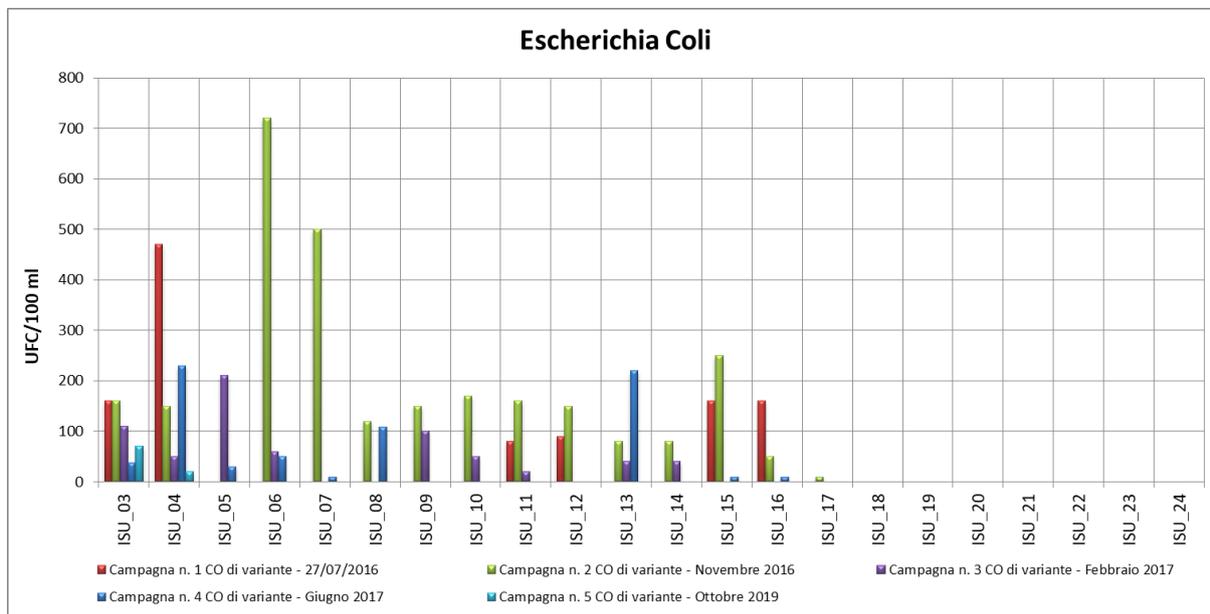
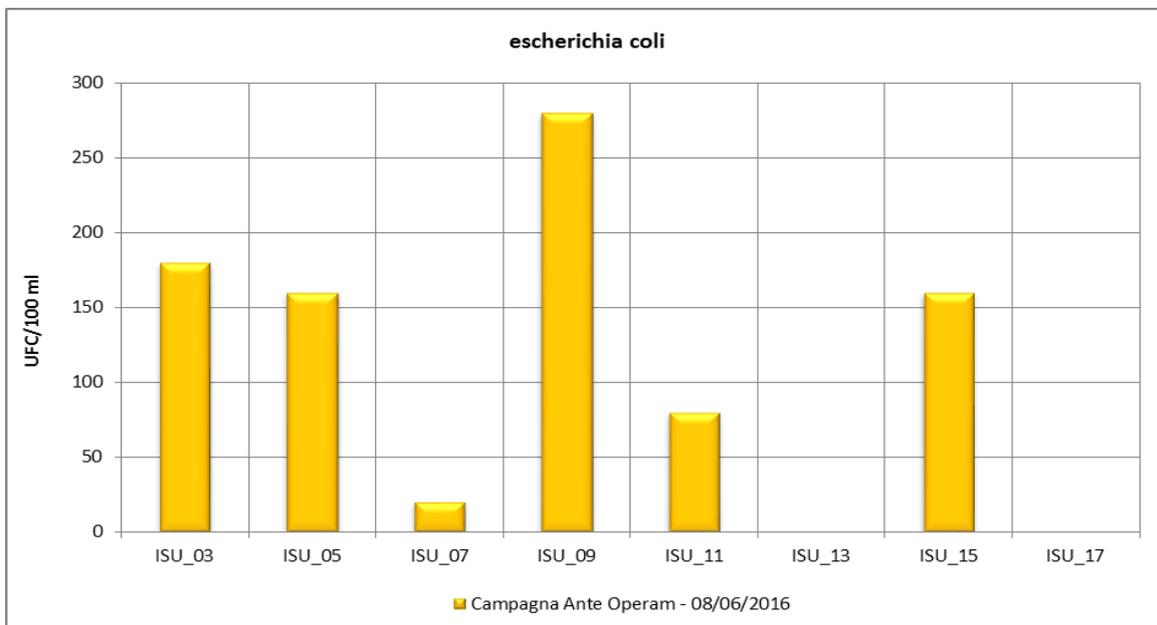
PARAMETRO	U.M.	Campagna n. 4 CO di variante - Giugno 2017															
		ISU_03	ISU_04	ISU_05	ISU_06	ISU_07	ISU_08	ISU_09	ISU_10	ISU_11	ISU_12	ISU_13	ISU_14	ISU_15	ISU_16	ISU_17	ISU_18
COLIFORMI FECALI	UFC/100 ml	310	100	70	10	20	260	secco	secco	secco	secco	50	0	0	10	secco	secco
COLIFORMI TOTALI	UFC/100 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
STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI	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

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

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.



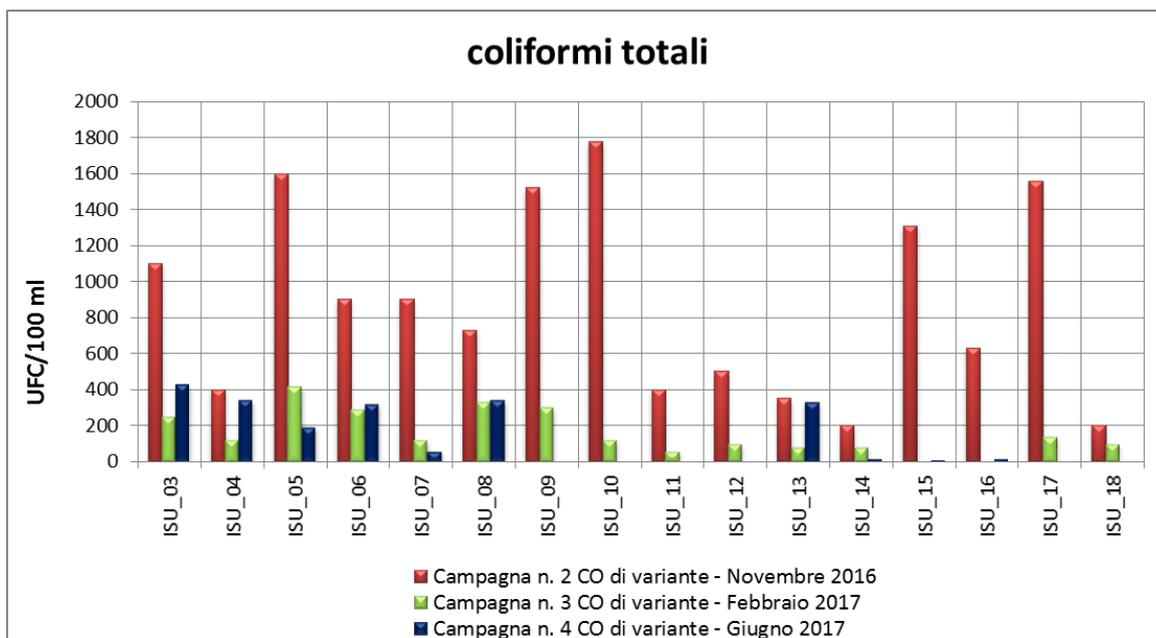
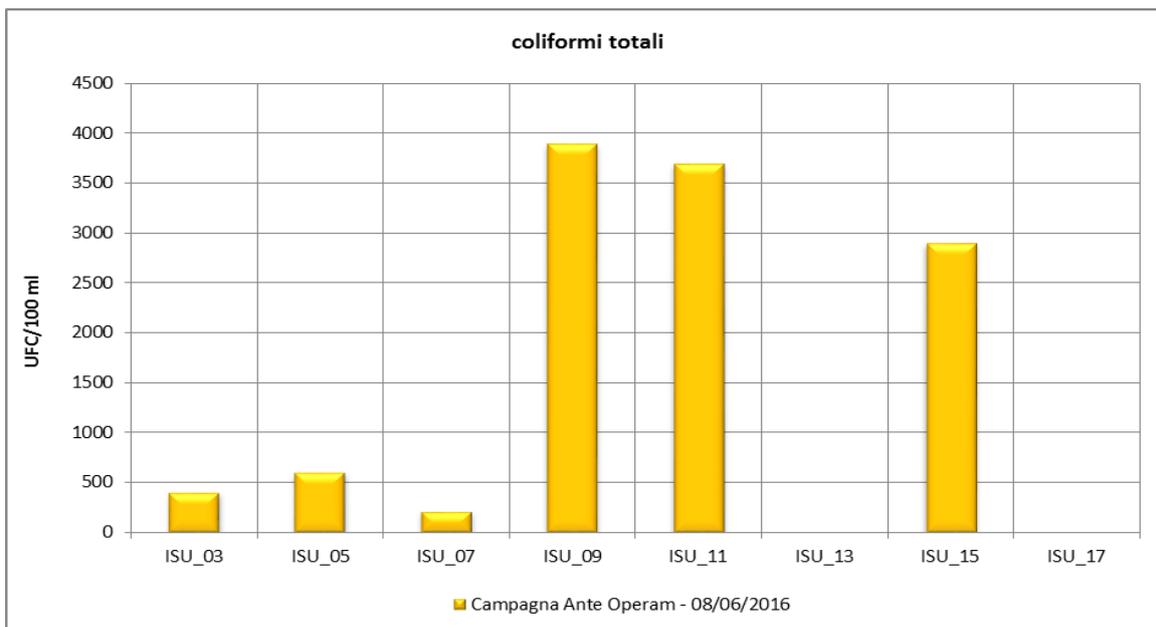
L'escherichia coli è un batterio che vive nell'intestino degli animali, incluso l'uomo, dove svolge un ruolo importante per la digestione ed assorbimento del cibo. La presenza di escherichia coli nelle acque indica un possibile inquinamento di origine fecale che potrebbe provenire da scarichi fognari 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.

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.

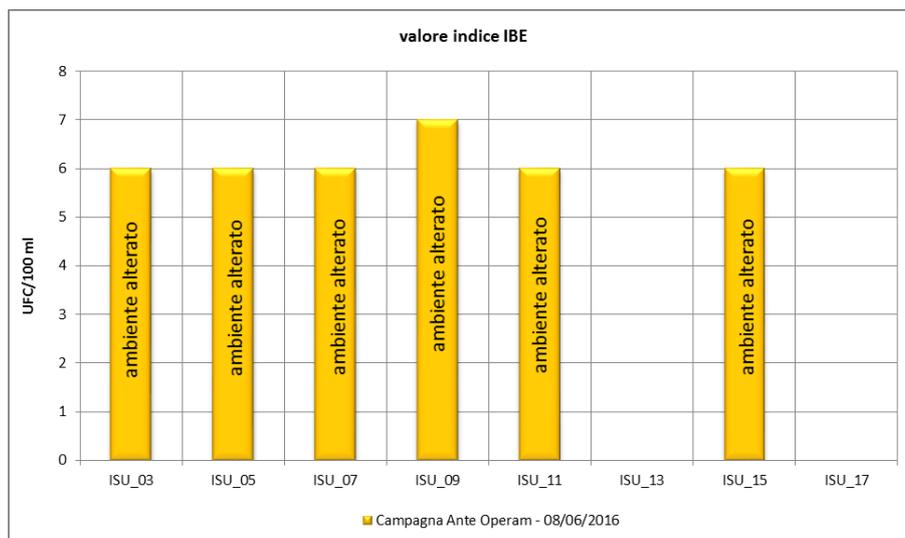
Indagini biotiche

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).

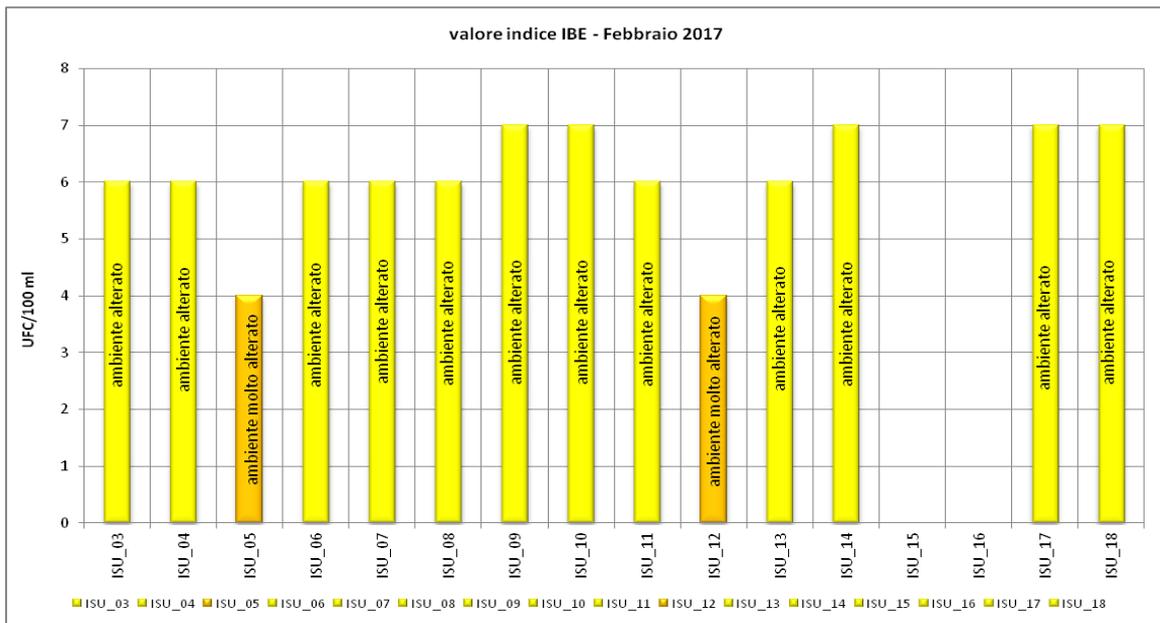
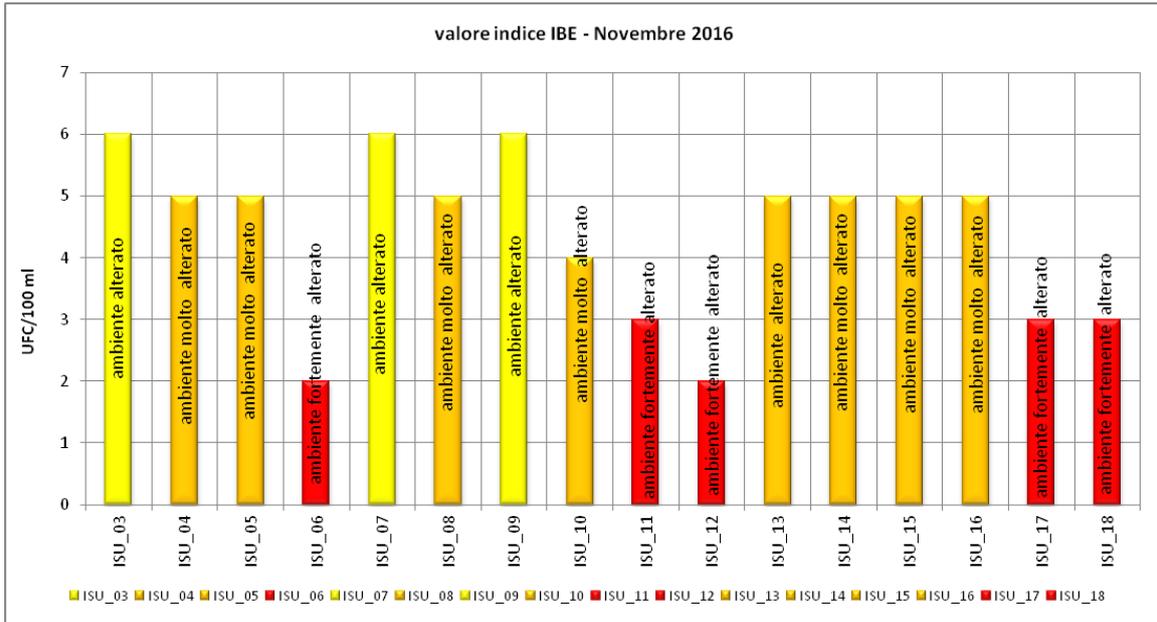
Dai valori rilevati durante le campagne di indagine, si registra una situazione analoga su tutti i corpi idrici monitorati.

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, quest’ultima relativa al semestre in esame, 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_03 e IDR_04, per le quali sono stati associati giudizi, rispettivamente, di ambiente “alterato” e di ambiente “molto alterato”.



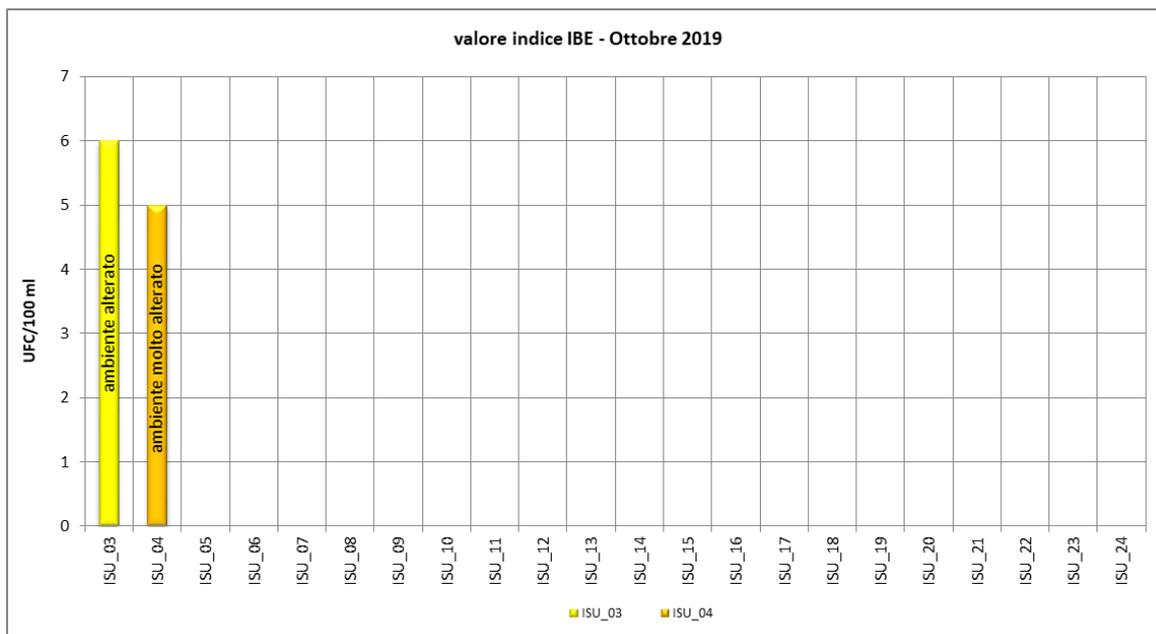
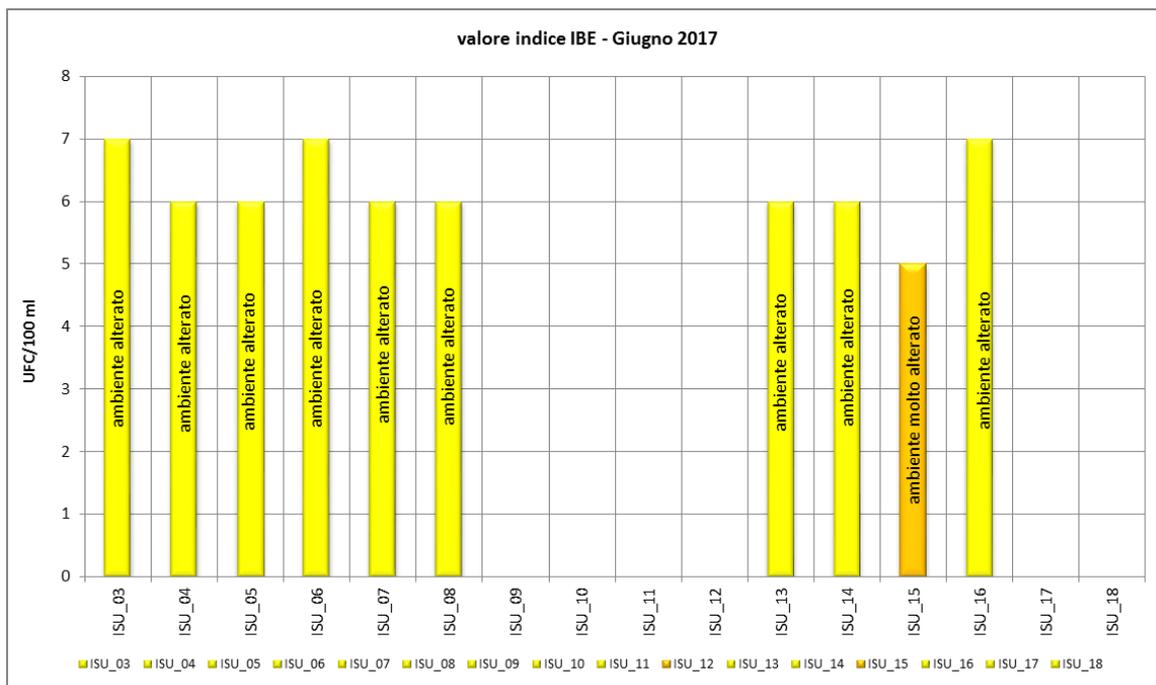
Lavori di ammodernamento del tratto Palermo – Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.189 e SS n.121



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

Relazione monitoraggio Corso d'Opera
semestre nov18/ott19

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



2.1.8 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.

La campagna di indagine, oggetto del presente report, effettuata nell'ambito della perizia di variante, è stata eseguita durante l'esecuzione dei lavori nel mese di ottobre 2019.

Per quanto concerne la caratterizzazione dei corpi idrici con l'indice IBE, si rilevano nella campagna in CO eseguita ad ottobre 2019, giudizi di qualità simili a quelli espressi relativamente alle precedenti campagne eseguite a novembre 2016, febbraio 2017 e giugno 2017. I giudizi sono riconducibili ad ambienti "alterati" e "molto alterati": 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.

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 idrogeologico, 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.

2.2 Rumore

2.2.1 Premessa

La presente relazione illustra i risultati delle misurazioni fonometriche svolte in corso d'opera, relativamente alle campagne di misura eseguite nel periodo **novembre 2018 - ottobre 2019**, 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:

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19	Pagina 66 di 116
---	--	--	---------------------

- 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.

2.2.2 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.

2.2.3 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.

2.2.4 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.

2.2.5 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";

	<p>Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)</p>	<p>Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19</p>	<p>Pagina 68 di 116</p>
---	---	--	-----------------------------

- 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;

	Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)	Relazione monitoraggio Corso d’Opera semestre nov18/ott19	Pagina 70 di 116
---	--	--	---------------------

- 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:

	<p>Natura S.r.l. Via G. Rossini n.16 80026 Casoria (NA)</p>	<p>Relazione monitoraggio Corso d'Opera semestre nov18/ott19</p>	<p>Pagina 71 di 116</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 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)	Notturno (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)

2.2.6 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 antivolatili, 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

ogniquale volta 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 05	N 37°57'12.08"	E 13°29'17.11"	Svincolo Tumminia	24 h	28/10/2019	29/10/2019
RUM 14	N 37°53'25.12"	E 13°27'38.73"	Viadotto Scorciavacche	24 h	28/10/2019	29/10/2019
RUM 16	N 37°52'32.78"	E 13°29'06.64"	Viadotto Frattina I	24 h	29/10/2019	30/10/2019
RUM 27	N 37°48'00.73"	E 13°30'02.61"	Viadotto Montagnola II	24 h	18/06/2019	19/06/2019
RUM 28	N 37°47'57.30"	E 13°36'10.60"	Viadotto Montagnola I	24 h	29/10/2019	30/10/2019

Elenco dei punti monitorati nel semestre maggio 2019 - ottobre 2019

2.2.7 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 ricevitore 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 ricevitori 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).

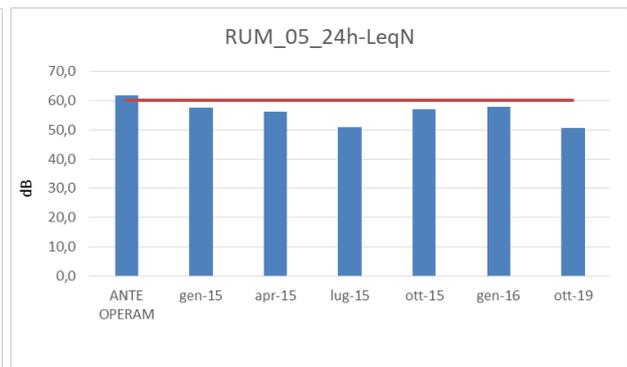
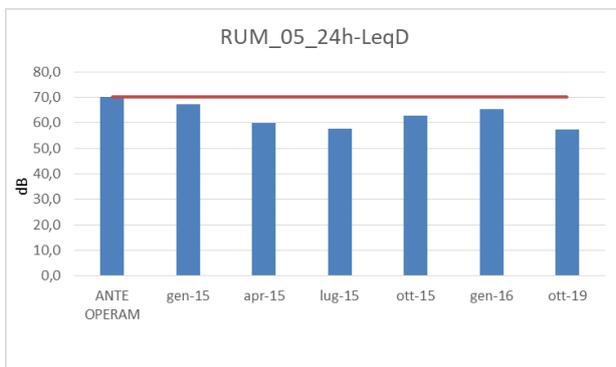
Si precisa che ai valori di LAeq è associata l'incertezza di misura $\Delta LAeq = \pm 0.58$ dB (Norma UNI/TR 11326).

RUM_05 - misura giornaliera



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO		
<i>misura dal 28/10/2019 al 29/10/2019</i>		
	Misura	Limiti normativi
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,4	70
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,5	60

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 Notturmo.



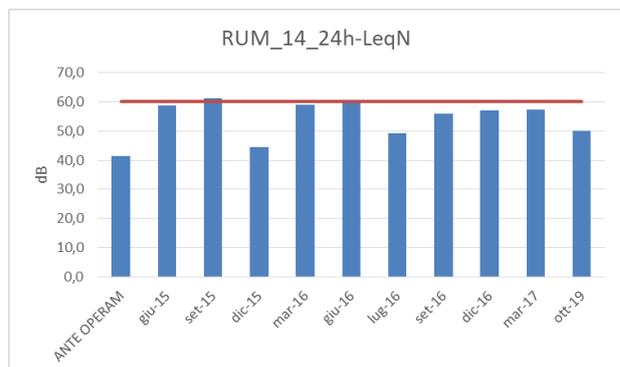
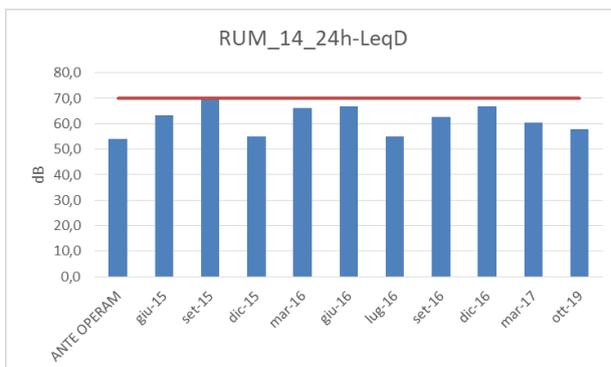
RUM_14 - misura giornaliera



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO		
<i>misura dal 28/10/2019 al 29/10/2019</i>		
	Misura	Limiti normativi
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,9	70
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,1	60

Nel semestre in esame, la misura effettuata sul punto RUM_14 non ha evidenziato superamenti dei livelli normativi vigenti, né per quanto riguarda il Leq Diurno né per il Leq Notturno.

Dal confronto con le altre misure effettuate in CO e con il bianco di riferimento (AO), le campagne attuali risultano sovrapponibili. A meno di un superamento del limite tabellare notturno riscontrato nella campagna di settembre 2015 in CO (misura da 24h), non si segnalano criticità. Si precisa che, il superamento rilevato a settembre 2015 non dipendeva da lavorazioni di cantiere in quanto lo stesso risultava fermo dalle ore 20:00 alle ore 6:00.

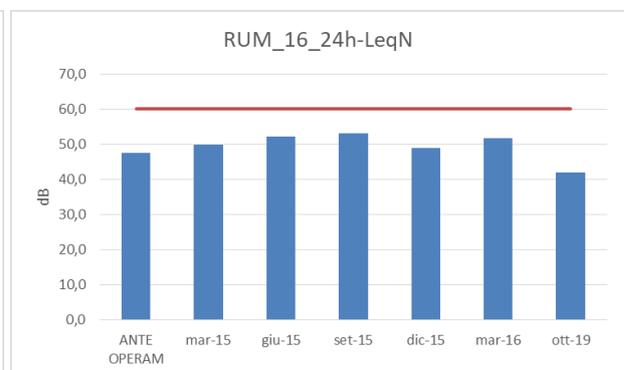
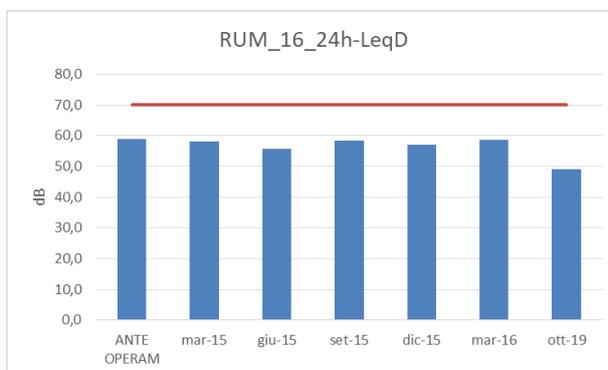


RUM_16 - misura giornaliera



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO		
<i>misura dal 29/10/2019 al 30/10/2019</i>		
	Misura	Limiti normativi
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	49,0	70
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,1	60

Per quanto concerne il semestre in esame, sul ricettore RUM_16 non si sono registrati superamenti dei limiti vigenti. Rispetto alle precedenti campagne, le misure attuali sono risultate pressochè confrontabili. I livelli acustici di CO sono inferiori a quelli rilevati in assenza di lavorazioni.



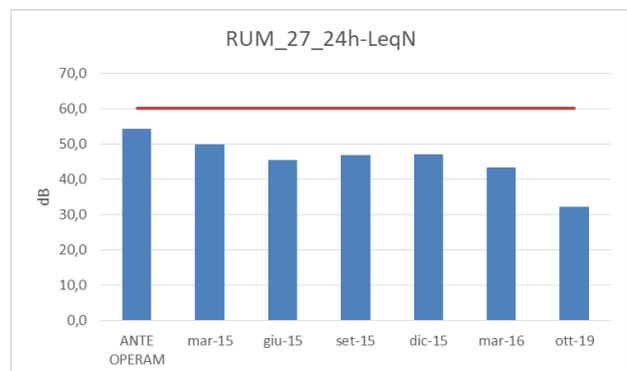
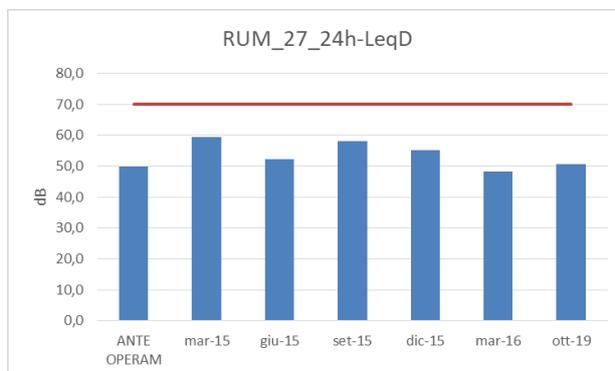
RUM_27 - misura giornaliera



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO		
<i>misura dal 18/06/2019 al 19/06/2019</i>		
	Misura	Limiti normativi
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	50,7	70
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	32,3	60

Il punto RUM_27, nel semestre in oggetto, è stato interessato da una misura giornaliera. Sono stati registrati limiti inferiori a quelli stabiliti dalla normativa vigente, sia nel periodo diurno, che in quello notturno.

Per questo ricettore non si evidenziano criticità.



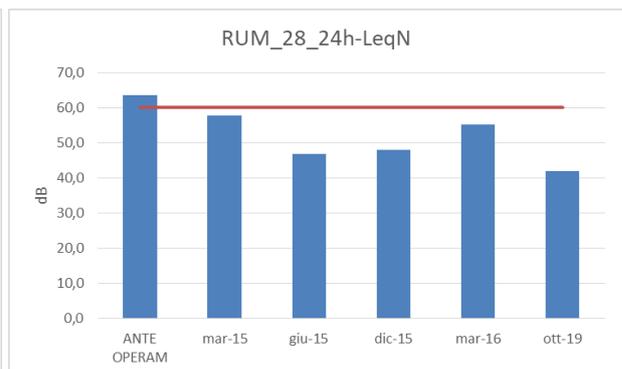
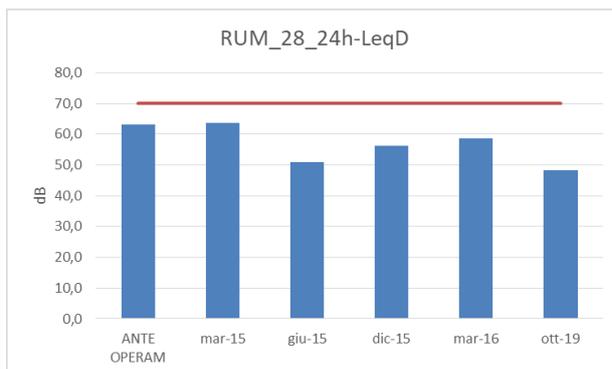
RUM_28 - misura giornaliera



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO		
<i>misura dal 29/10/2019 al 30/10/2019</i>		
	Misura	Limiti normativi
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	48,3	70
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,0	60

La misura eseguita nel punto RUM_28, nel corso del semestre in esame, ha registrato limiti inferiori a quelli stabiliti dalla normativa vigente, sia nel periodo diurno, che in quello notturno. Dal trend ricavato da tutte le misure effettuate in AO e in CO, si evidenzia che tutti i rilievi di CO risultano sensibilmente inferiori ai valori riscontrati in assenza di lavorazioni. Inoltre, si segnala che, già nel periodo notturno dell'AO, i valori di Leq sono risultati superiori ai limiti normativi.

Per questo ricettore non si evidenziano criticità.



LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO			
RUM_05	<i>misura dal 28/10/2019 al 29/10/2019</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,4	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,5	60
RUM_14	<i>misura dal 28/10/2019 al 29/10/2019</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,9	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,1	60
RUM_16	<i>misura dal 29/10/2019 al 30/10/2019</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	49,0	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,1	60
RUM_27	<i>misura dal 18/06/2019 al 19/06/2019</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	50,7	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	32,3	60
RUM_28	<i>misura dal 29/10/2019 al 30/10/2019</i>	Misure	Limiti normativi
	Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	48,3	70
	Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,0	60

Tutte le misure settimanali eseguite per i punti integrativi, e 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.

2.2.8 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 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 (maggio 2019 – ottobre 2019) 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.

2.3 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, anche tramite alcune lavorazioni svolte (ad es. palificate o paratie sotterranee ecc.) 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 2018 - ottobre 2019.

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.

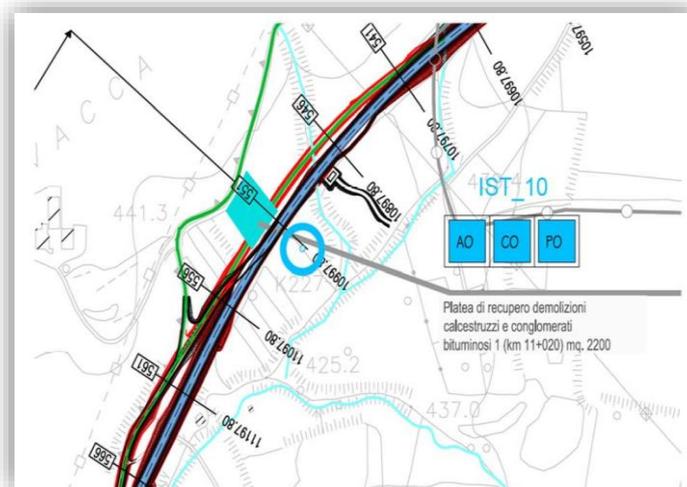
Nella tabella seguente sono elencati i punti monitorati nel mese di giugno 2019 (IST_10), unitamente alle indagini eseguite nelle campagne di novembre 2015 e febbraio 2016, in conformità a quanto indicato nel cronoprogramma dei monitoraggi ambientali relativi alla fase di Corso D'Opera.

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 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	Comune	Coordinate geografiche	Area	Data di campionamento		
				Novembre 2015	Febbraio 2016	Giugno 2019
IST_02	Villafraati	37° 57.431' N 13° 28.765' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiali 3	23/11/2015	03/02/2016	-
IST_03	Villafraati	37° 57.039' N 13° 29.423' E	Svincolo Tumminia-Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 4	-	04/02/2016	-
IST_04	Villafraati	37° 56.414' N 13° 29.393' E	Nuovo ponte "Agliastrazzo" - Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 5	-	03/02/2016	-
IST_05	Villafraati	37° 54.663' N 13° 28.934' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale da scavo 7	-	03/02/2016	-
IST_06	Mezzojuso	37° 52.945' N 13° 27.820' E	Cantiere operativo/area di stoccaggio materiale 9	23/11/2015	03/02/2016	-
IST_07	Mezzojuso	37° 52.482' N 13° 30.040' E	Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi 2	23/11/2015	03/02/2016	-
IST_08	Mezzojuso	37° 51.715' N 13° 30.498' E	Impianto di betonaggio + platea di recupero demolizione calcestruzzi e conglomerati bituminosi 3	-	04/02/2016	-
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	-	04/02/2016	-
IST_10	Mezzojuso	37° 53.764' N 13° 27.845' E	Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi 1	-	03/02/2016	19/06/2019
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	23/11/2015	04/02/2016	-
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	-	03/02/2016	-

Monitoraggio in Corso d'Opera: punti di monitoraggio eseguiti nei mesi di Giugno 2019 (periodo in oggetto), Novembre 2015 e Febbraio 2016 (storico).

A seguire viene riportato lo stralcio planimetrico con l'individuazione del punto di monitoraggio IST_10, campionato nel periodo oggetto del presente report:



IST_10 – Platea di recupero demolizioni cls e conglomerati bituminosi 1

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
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 Fenolftaleina)	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

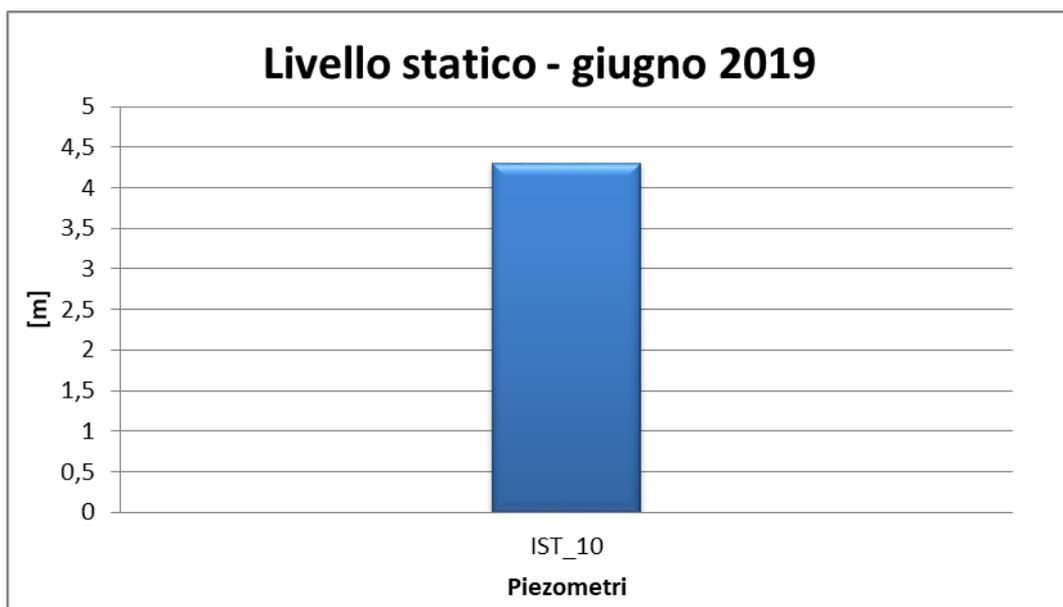
2.3.6 Risultati campagna di monitoraggio Corso D’Opera

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, e nel mese di giugno 2019 per quanto riguarda il punto IST_10, campionato nel periodo in oggetto: per ciascun piezometro saranno forniti, dapprima i dati relativi alle indagini in situ e, successivamente, i dati relativi alle analisi effettuate in laboratorio i cui rapporti di prova sono allegati al presente elaborato.

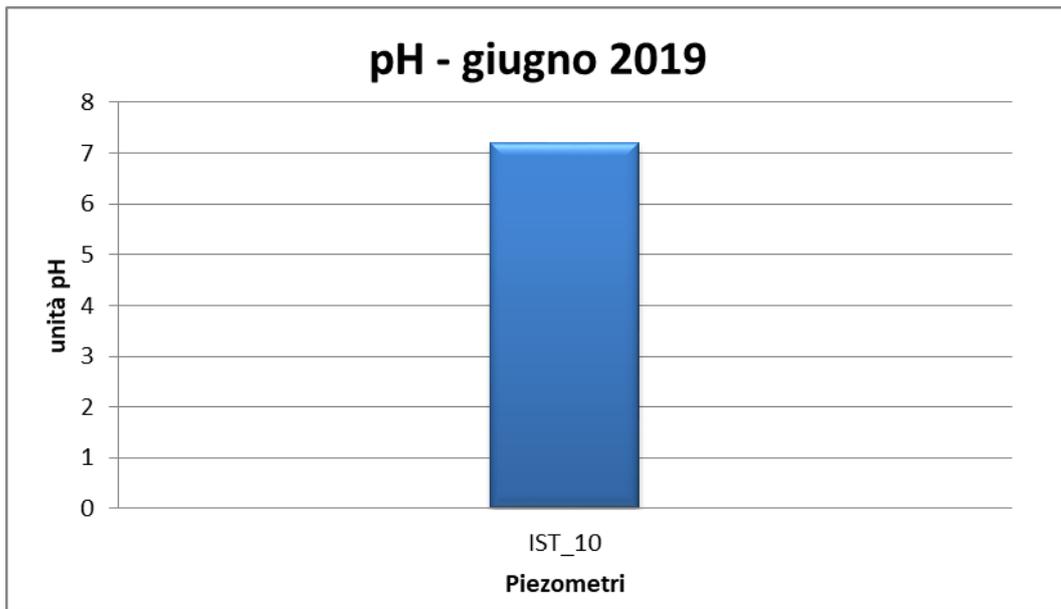
Relativamente alle indagini eseguite in situ, sono stati determinati i valori del livello statico, di pH e della conducibilità.

Analita	Unità di misura	Novembre 2015				Febbraio 2016												Giugno 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	
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	
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	
Conducibilità	[µS/cm]	2190	1672	3010	10430	1979	2850	3840	1314	1803	3120	12840	1574	1615	10770	1792	2690	

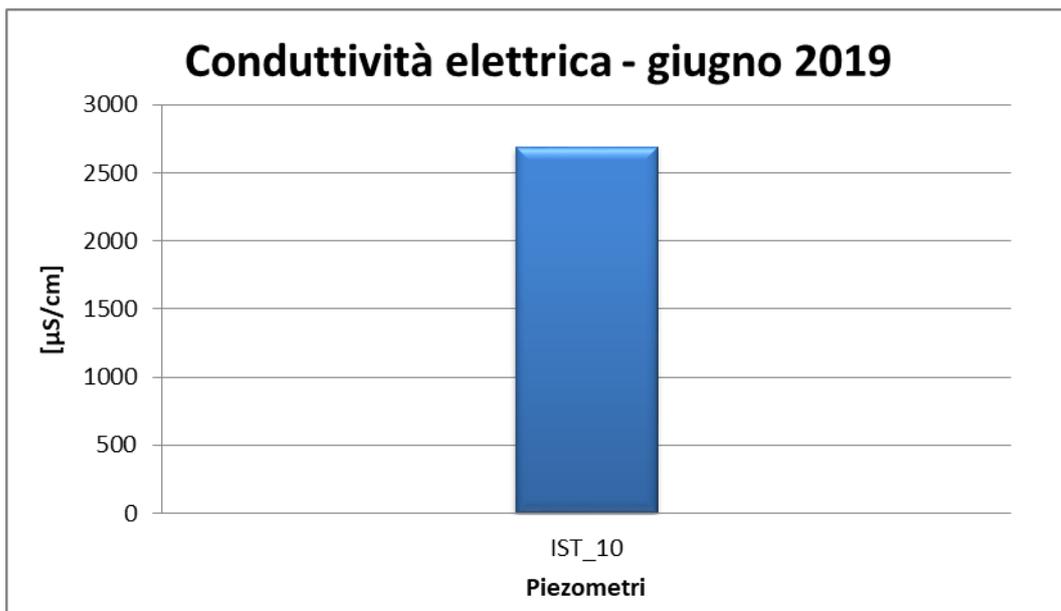
Risultati analitici - indagini in situ.



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 relativamente al piezometro IST_10 è pari a 7,2, un valore tale 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, nel mese di giugno 2019, il piezometro **IST_10**, presenta un valore pari a 2690 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

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, 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 sul campione **IST_10** prelevato nella campagna di giugno 2019 in Corso d'Opera, insieme ai risultati relative alle 2 campagne precedenti:

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

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

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

Campagna giugno 2019 (periodo in oggetto), Novembre 2015 e Febbraio 2016 (storico) - sintesi dei risultati delle indagini di laboratorio

➤ Cloruri

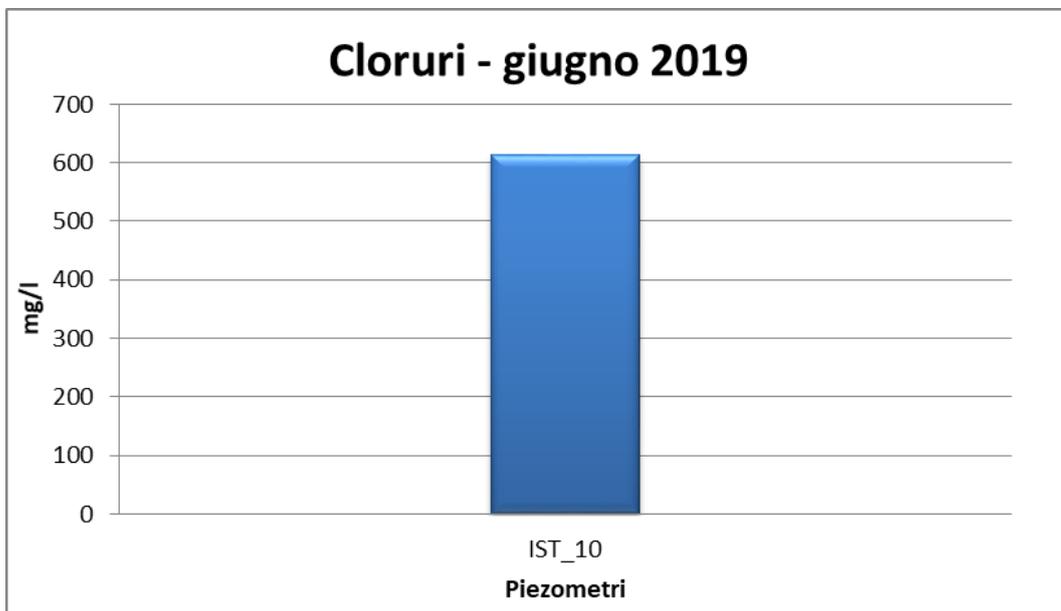
I **cloruri** nelle acque sotterranee generalmente provengono dal contatto con minerali contenenti sali sodici o potassici (NaCl, KCl), ma possono anche essere di origine organica. In quest'ultimo caso, che può essere indice di inquinamento delle falde, si verifica in genere la contemporanea presenza 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 il punto di monitoraggio analizzato, il tenore dei cloruri risulta piuttosto elevato:

- Giugno 2019:
- IST_10 = 613 mg/l;



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.

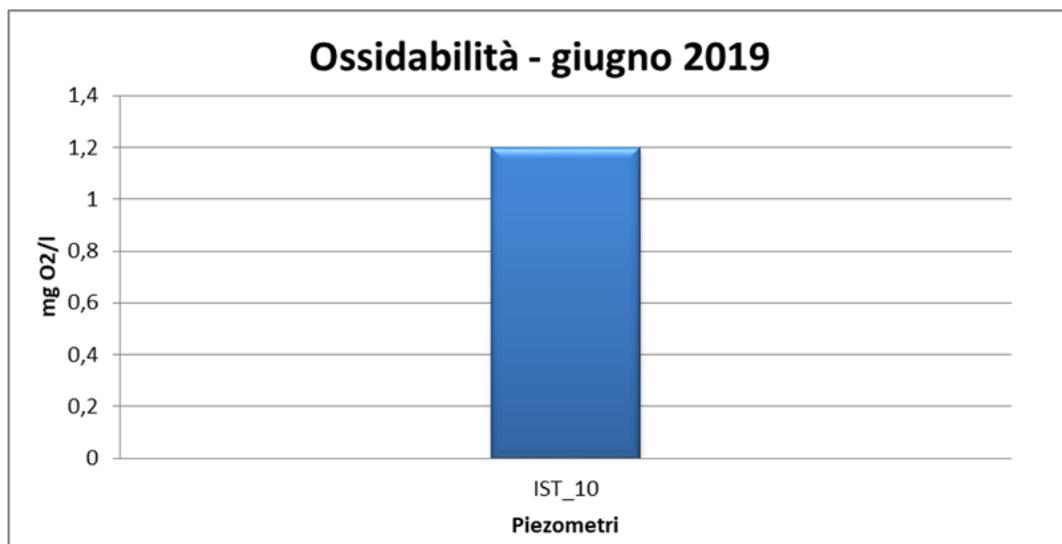
La presenza di nitrati nelle acque sotterranee, in assenza di nitriti e ammoniaca, non ha, di per sé stessa, significato igienico sfavorevole, tuttavia indica che gli strati superficiali del terreno sono inquinati e che in questi avviene la mineralizzazione della sostanza organica. Ciò significa che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

Le analisi effettuate mostrano, per il punto IST_10, valori di azoto nitrico inferiori al limite strumentale, < 10 mg/l.

➤ Ossidabilità

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

Il valore di ossidabilità analizzato per il punto di monitoraggio IST_10 in oggetto, è pari a 1,2 mg O₂/l.



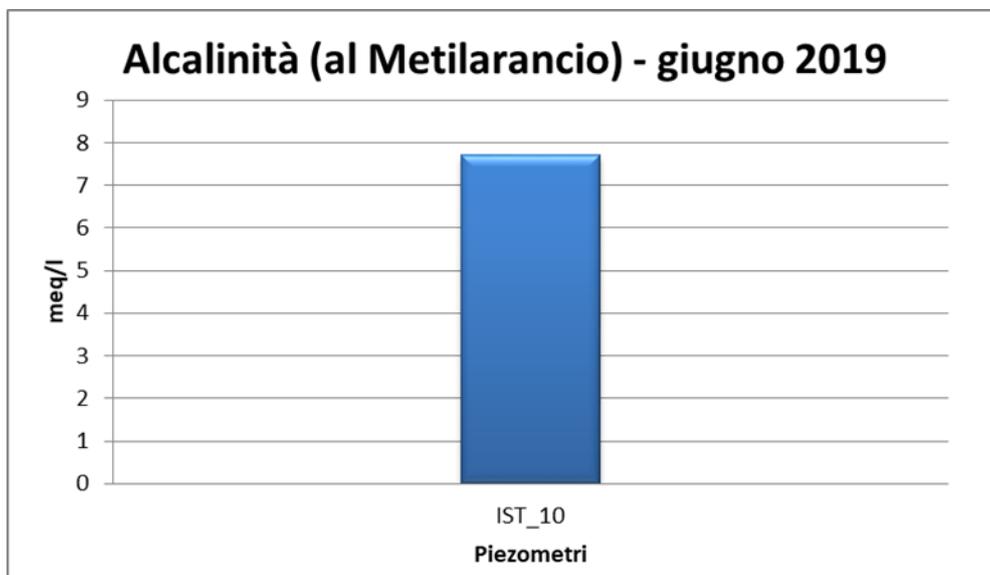
Analisi di laboratorio: valori dell'ossidabilità

➤ 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_3^{2-}), e bicarbonato (HCO_3^-) e, se il pH è elevato, agli ioni ossidrili.

Il valore per il piezometro monitorato IST_10 è pari a 7,7 meq/l.



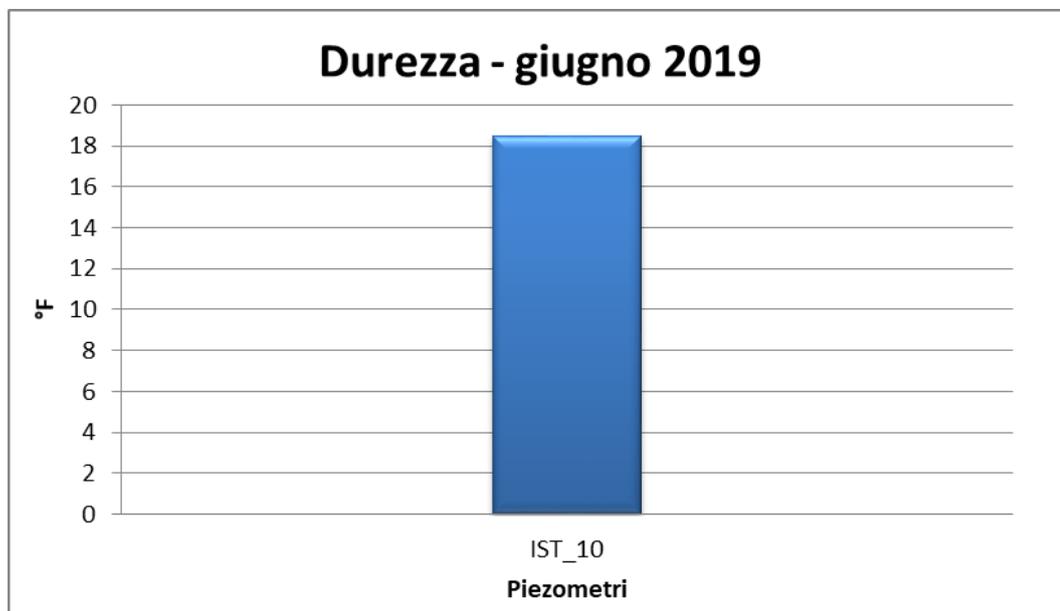
Analisi di laboratorio: valori dell'alcalinità (al Metilarancio)

➤ 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	Acqua non dura
25>°F<32	Mediamente dura
32<°F<42	dura
<42°F	Molto dura

Il valore di durezza per il punto IST_10 è pari a 18,5 °F, quindi le acque monitorate sono classificabili come “non dure”.



Analisi di laboratorio: valore della durezza

➤ Coliformi fecali e totali

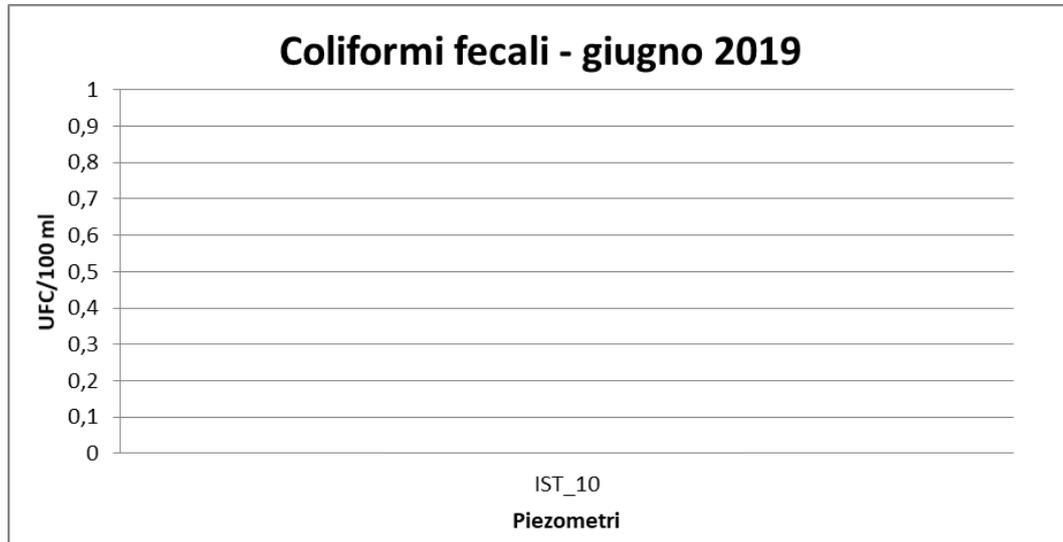
I batteri **Coliformi** sono un gruppo molto ampio di microrganismi derivanti, sia da matrici fecali di animali e uomo, sia più in generale da suoli e acque contaminate.

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.

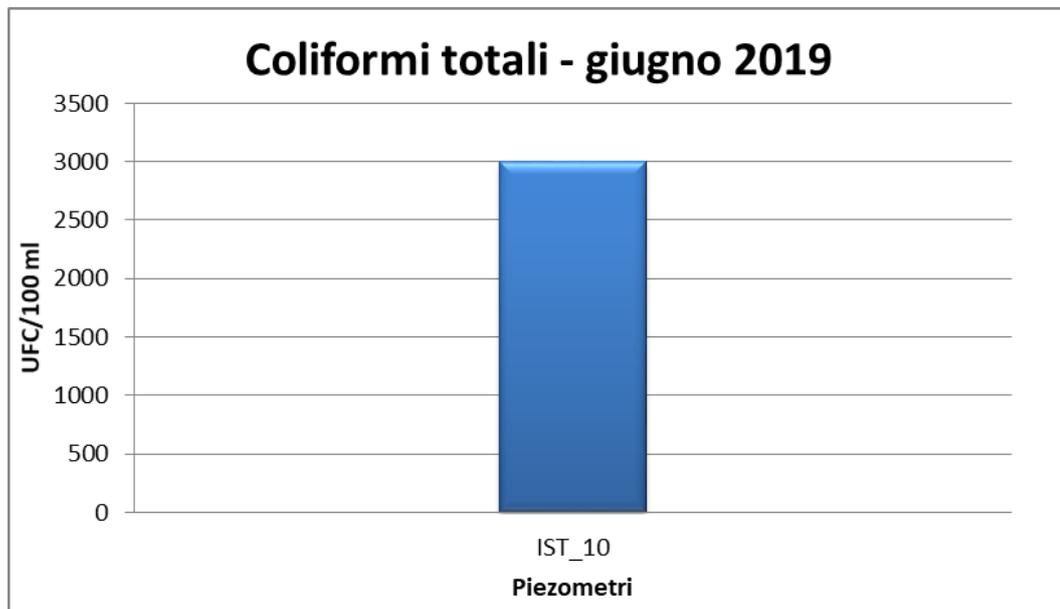
Per quanto riguarda i **Coliformi fecali**, nella campagna in esame, si registra per il piezometro IST_10 un valore nullo.

Per quanto riguarda i **Coliformi totali**, si rileva, per lo stesso punto, un valore alto, pari a 3000 UFC/100 ml. Tale valore, non associabile alle attività di cantiere, è da

ricondursi con ogni probabilità ad una contaminazione superficiale del suolo in prossimità del punto di misura.



Analisi di laboratorio: valori dei coliformi fecali



Analisi di laboratorio: valori dei coliformi totali

➤ Indice di idrocarburi e oli minerali

Per quanto riguarda i parametri Indice di idrocarburi (C10-C40) e Oli minerali, nel punto di monitoraggio indagato IST_10 durante la campagna svolta nel periodo afferente al presente report, i valori sono risultati tutti inferiori ai limiti di rilevabilità strumentale.

2.3.7 Confronto con le precedenti campagne di monitoraggio

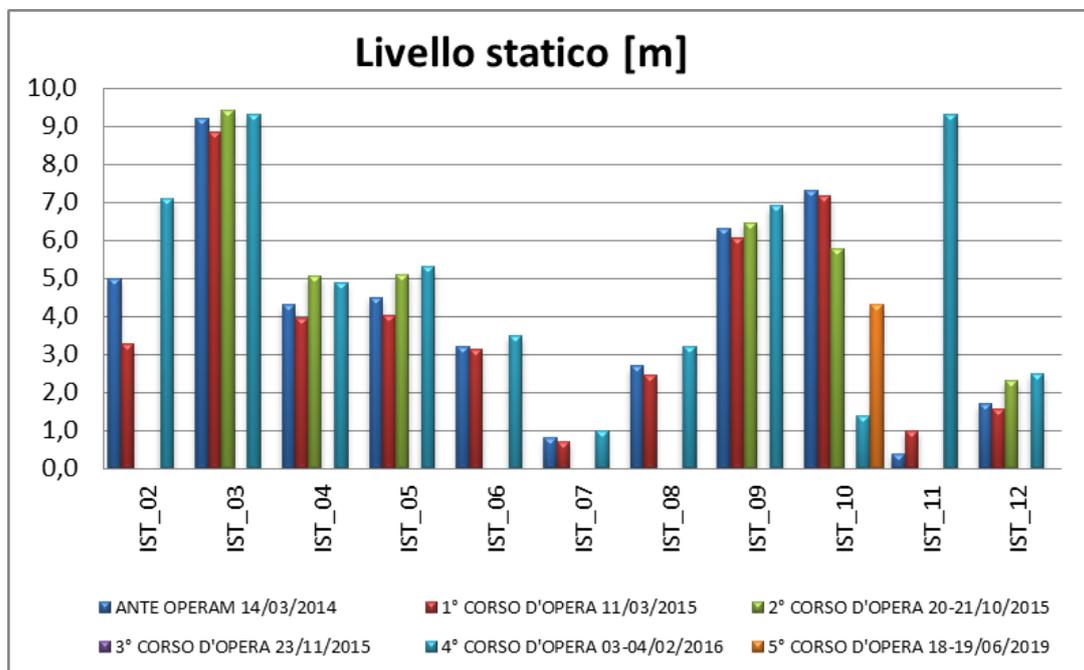
Nel seguito si riportano le tabelle contenenti i risultati acquisiti durante le campagne di monitoraggio fin qui eseguite, compresa la campagna ante operam, quale a riferimento per confrontare le successive misurazioni effettuate durante la fase di esecuzione dei lavori.

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.

Misura del livello statico:

Misura del livello statico [m]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	m	m	m	m	m	m
IST_02	5,0	3,27	-	<0	7,1	-
IST_03	9,2	8,85	9,42	-	9,3	-
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	-

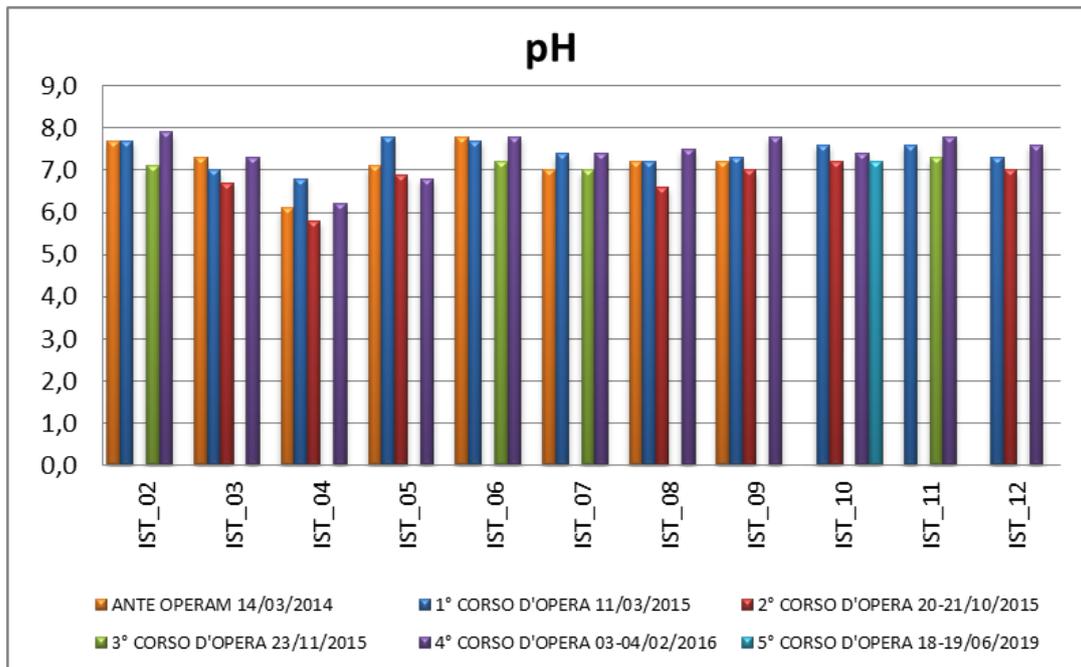


Livello statico – confronto con le campagne precedenti

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 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	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	-
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	7,0	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	-

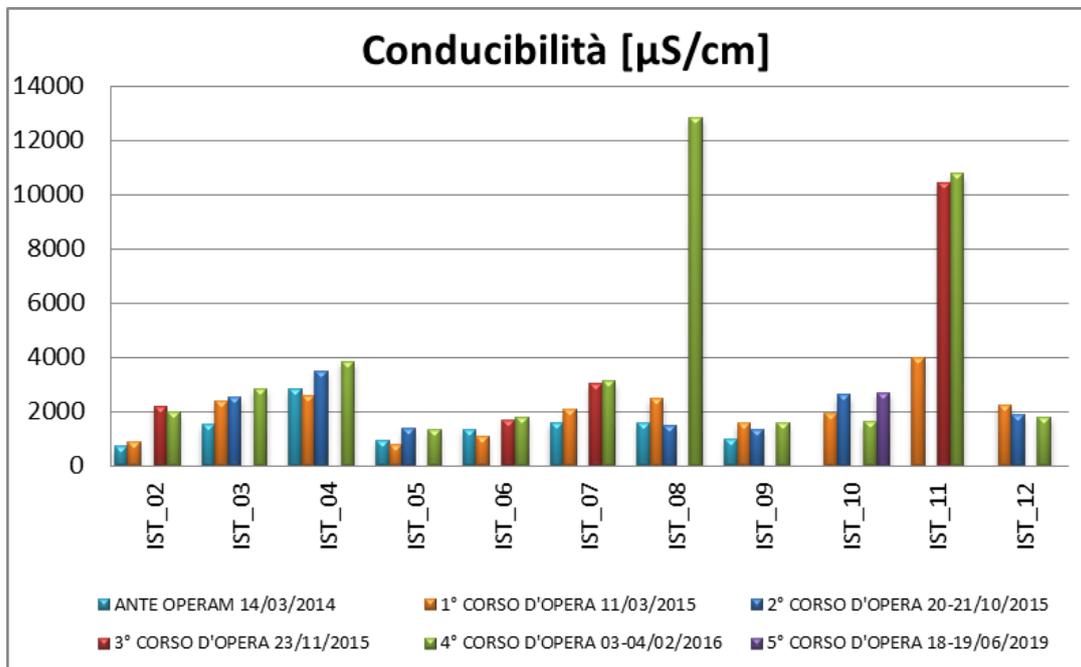


pH – confronto con l'ante operam

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 [$\mu\text{S/cm}$]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$	$\mu\text{S/cm}$
IST_02	724,0	891	-	2190	1979	-
IST_03	1514,0	2380	2510	-	2850	-
IST_04	2810,0	2570	3480	-	3840	-
IST_05	932,0	789	1365	-	1314	-
IST_06	1333,0	1059	-	1672	1803	-
IST_07	1602,0	2070	-	3010	3120	-
IST_08	1559,0	2500	1470	-	12840	-
IST_09	985,0	1570	1348	-	1574	-
IST_10	-	1923	2620	-	1615	2690
IST_11	-	3980	-	10430	10770	-
IST_12	-	2230	1872	-	1792	-

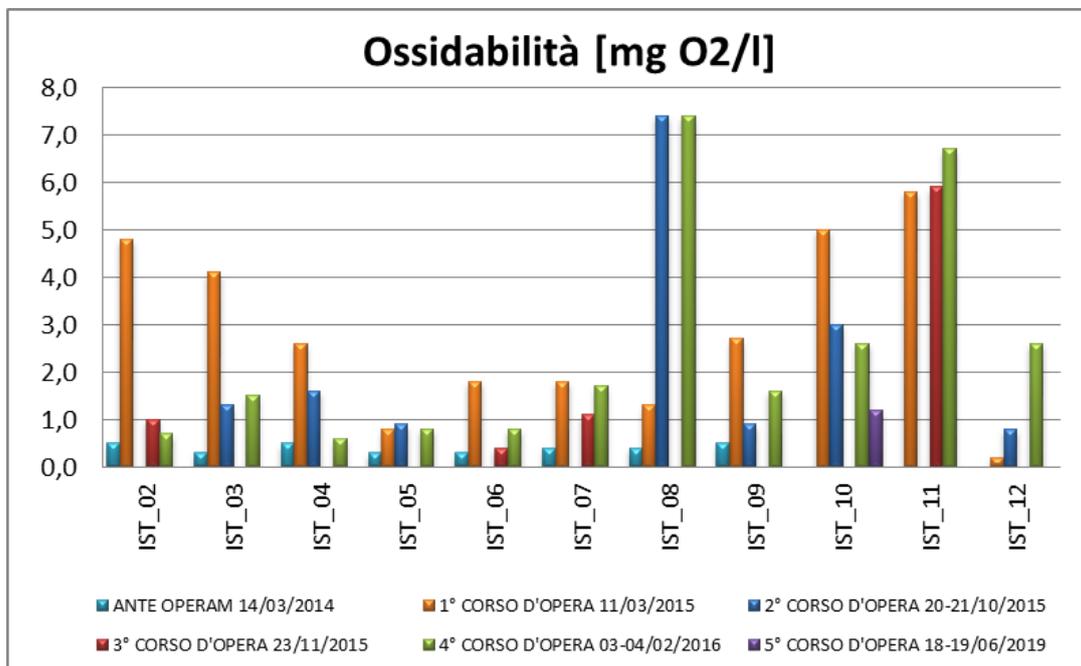


Conducibilità – confronto con le campagne precedenti

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 ossidabilità:

Ossidabilità [mg O2/l]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	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	-
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	-

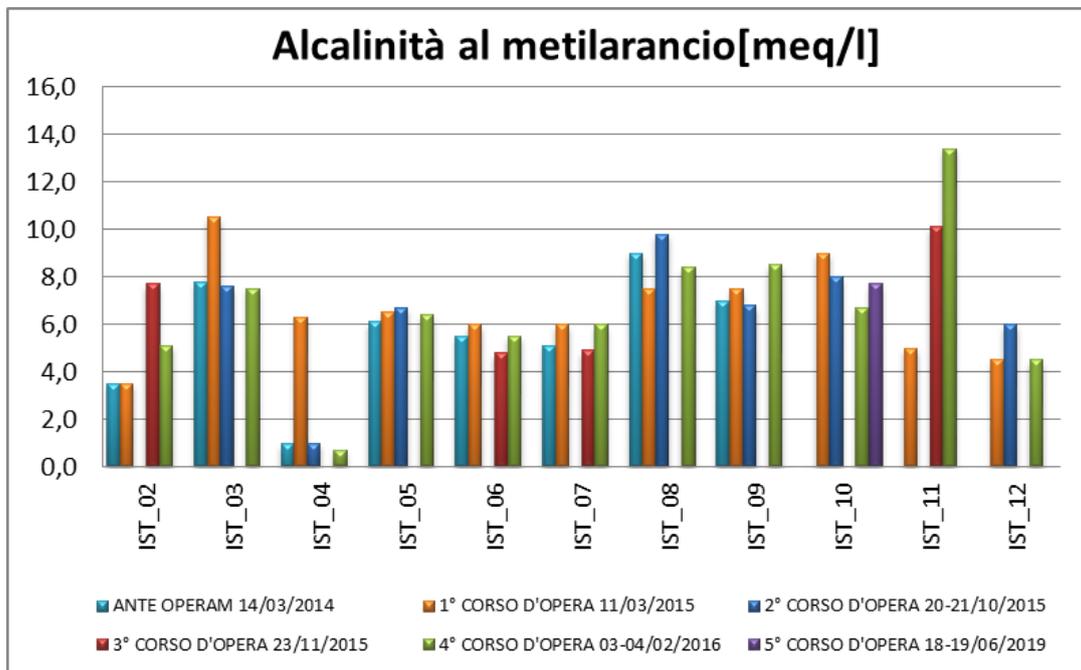


Ossidabilità – confronto con le campagne precedenti

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 alcalinità al Metilarancio:

Alcalinità (al Metilarancio) [meq/l]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	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	-
IST_04	1,0	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	9,0	7,5	9,8	-	8,4	-
IST_09	7,0	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	-

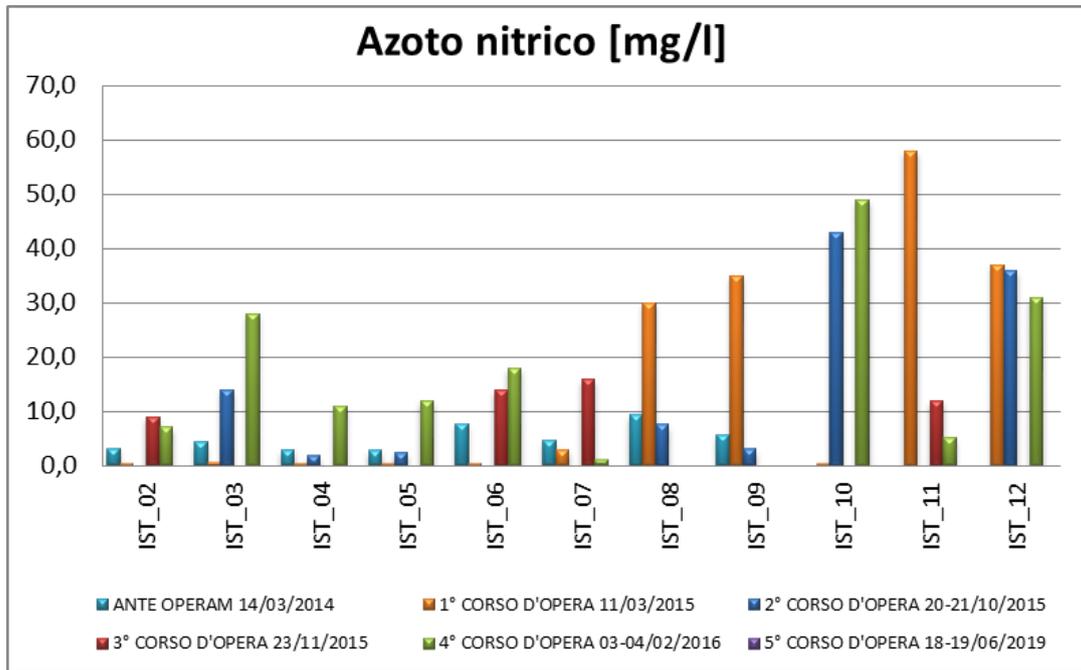


Alcalinità al Metilarancio – confronto con le campagne precedenti

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 azoto nitrico:

AZOTO NITRICO [mg/l]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	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	-
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	30,0	7,55	-	<5	-
IST_09	5,7	35,0	3,1	-	<5	-
IST_10	-	0,5	43	-	49	<10
IST_11	-	58,0	-	12	5,1	-
IST_12	-	37,0	36	-	31	-

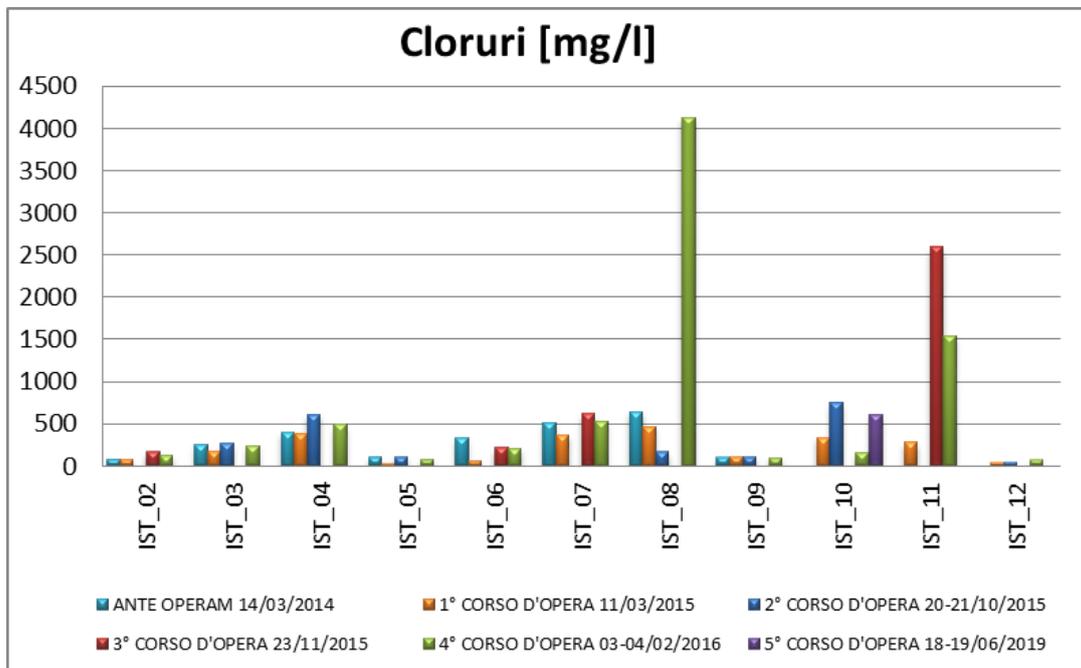


Azoto nitrico – confronto con le campagne precedenti

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 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
IST_02	85,0	81	-	170	131	-
IST_03	250,0	180	270	-	232	-
IST_04	400,0	390	610	-	494	-
IST_05	104,0	32	110	-	79	-
IST_06	327,0	62	-	220	209	-
IST_07	516,0	370	-	620	532	-
IST_08	648,0	470	170	-	4135	-
IST_09	102,0	110	110	-	99	-
IST_10	-	340	750	-	161	613
IST_11	-	280	-	2600	1533	-
IST_12	-	40	46	-	72	-

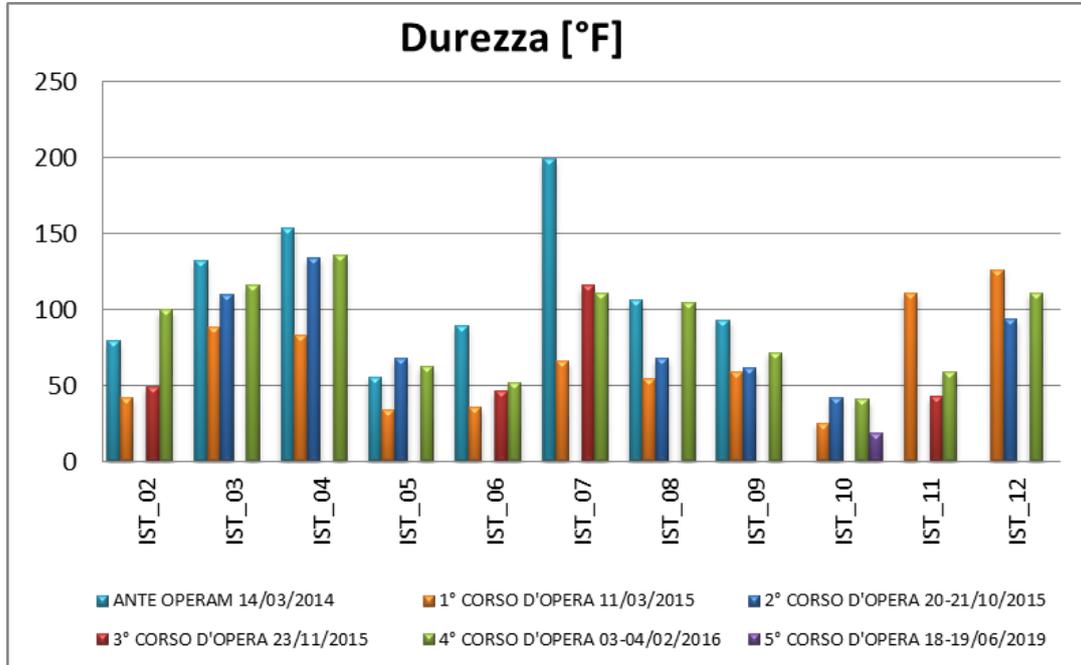


Cloruri – confronto con le campagne precedenti

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 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	°F	°F	°F	°F	°F	°F
IST_02	79,4	42,1	-	49,4	100	-
IST_03	132,0	88,3	110	-	116	-
IST_04	154,0	83,3	134,1	-	136	-
IST_05	55,8	33,9	68,3	-	63	-
IST_06	89,0	36	-	46,8	52	-
IST_07	199,0	66,5	-	115,8	111	-
IST_08	106,0	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	-

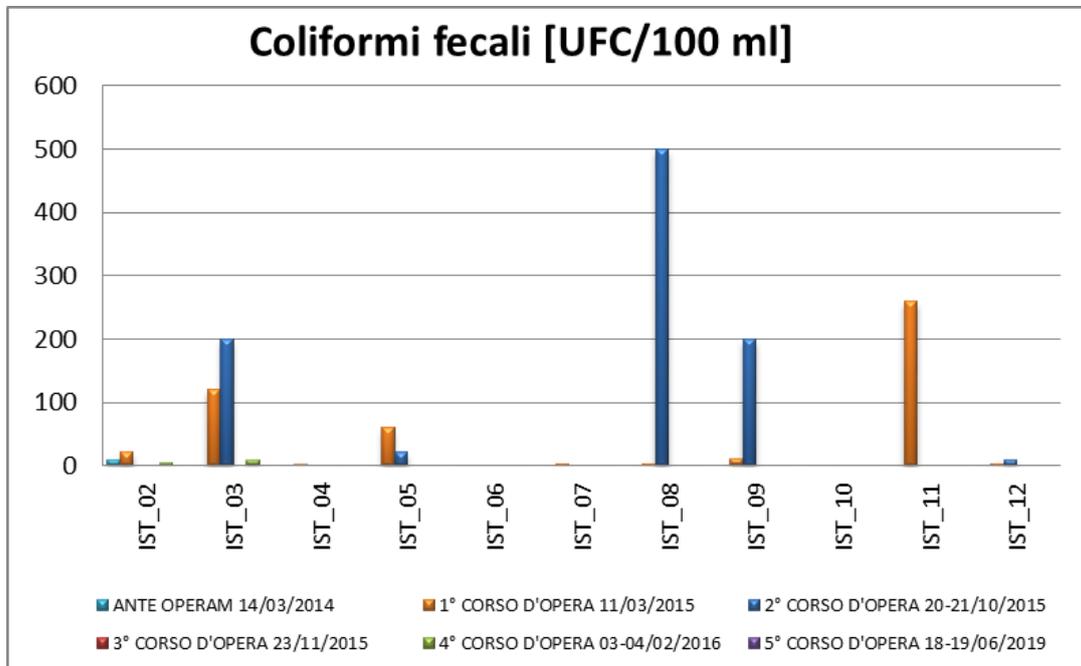


Durezza – confronto con le campagne precedenti

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 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml
IST_02	10,0	22	-	0	5	-
IST_03	0,0	120	200	-	9	-
IST_04	0,0	2	0	-	0	-
IST_05	0,0	60	22	-	0	-
IST_06	0,0	0	-	0	0	-
IST_07	0,0	4	-	0	0	-
IST_08	0,0	4	500	-	0	-
IST_09	0,0	11	200	-	0	-
IST_10	-	0	0	-	0	<1
IST_11	-	260	-	0	0	-
IST_12	-	4	10	-	0	-

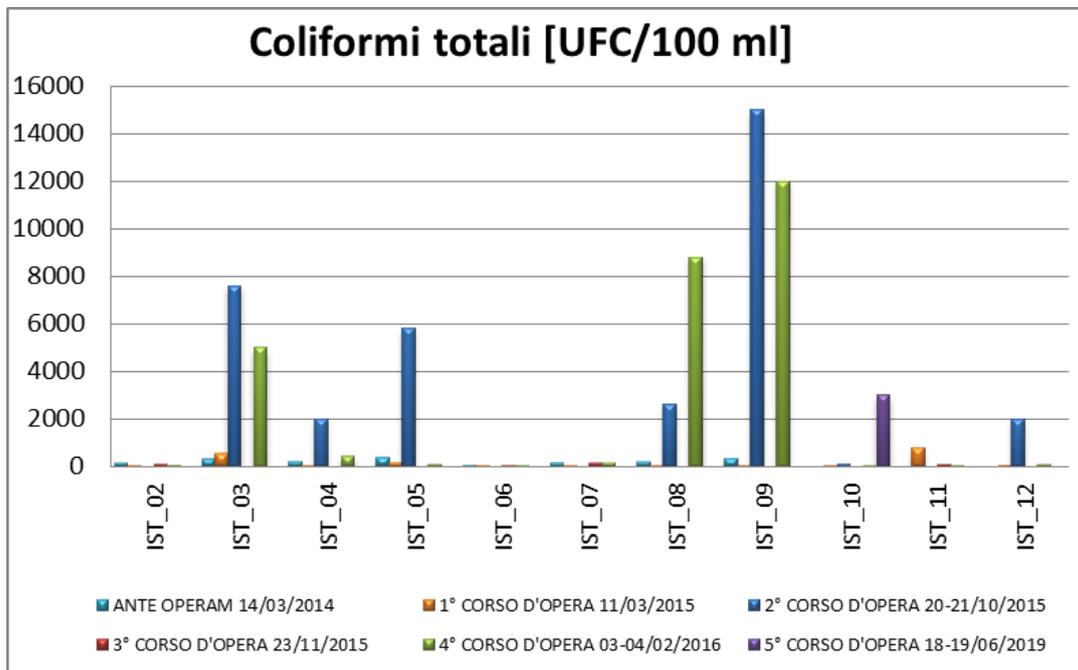


Coliformi fecali – confronto con le campagne precedenti

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 totali:

COLIFORMI TOTALI [UFC/100 ml]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml	UFC/100 ml
IST_02	148,0	41,0	-	110	70	-
IST_03	320,0	530,0	7600	-	5000	-
IST_04	200,0	19,0	2000	-	440	-
IST_05	380,0	170,0	5800	-	90	-
IST_06	70,0	2,0	-	30	20	-
IST_07	180,0	7,0	-	150	160	-
IST_08	190,0	13,0	2600	-	8800	-
IST_09	350,0	46,0	15000	-	12000	-
IST_10	-	2,0	120	-	60	3000
IST_11	-	780,0	-	80	20	-
IST_12	-	70,0	2000	-	80	-

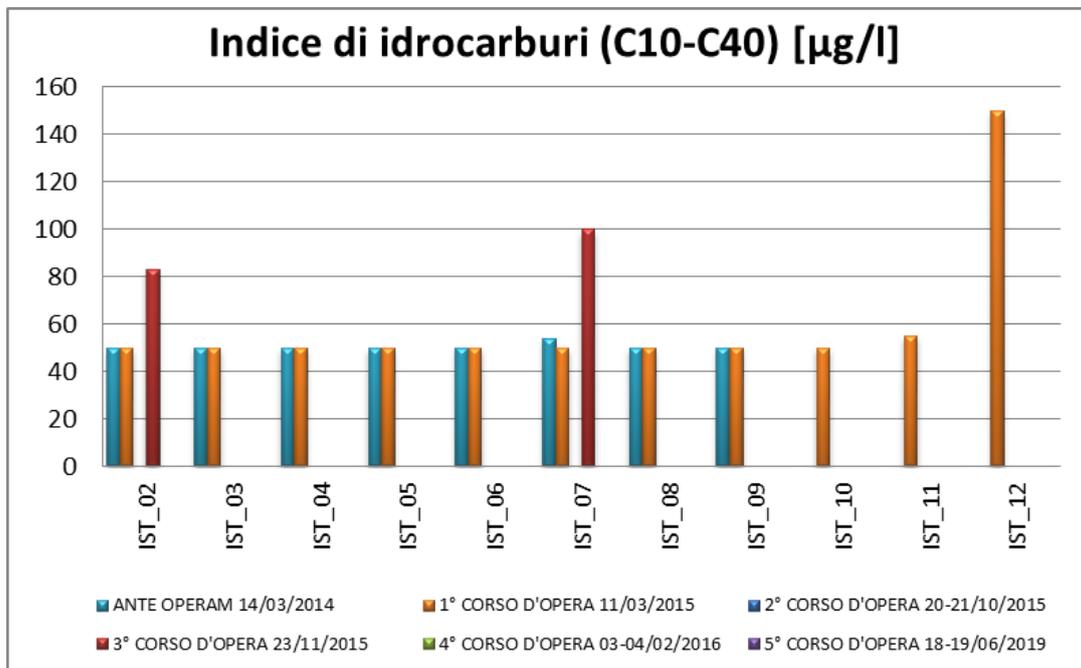


Coliformi totali – confronto con le campagne precedenti

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 idrocarburi (C10-C40):

INDICE DI IDROCARBURI (C10-C40) [µg/l]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
IST_02	50,0	50,0	-	83	<50	-
IST_03	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_04	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_05	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_06	50,0	50,0	-	<50	<50	-
IST_07	54,0	50,0	-	100	<50	-
IST_08	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_09	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_10	-	50,0	<50	-	<50	<35
IST_11	-	55,0	-	<50	<50	-
IST_12	-	150,0	<50	-	<50	-

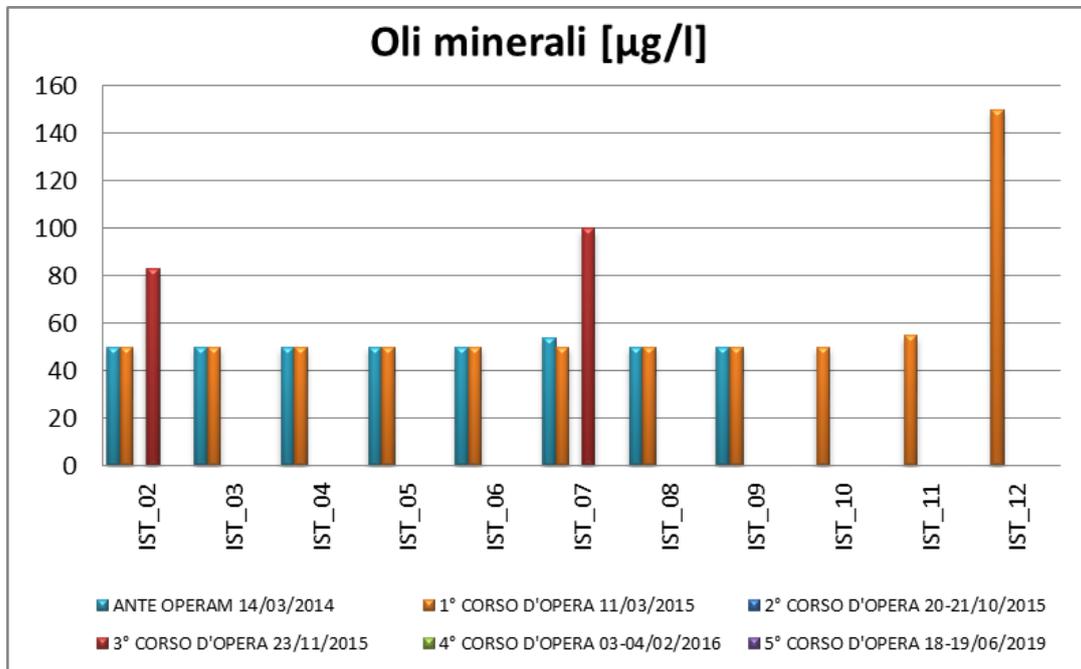


Idrocarburi (C10_C40) – confronto con le campagne precedenti

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 degli oli minerali:

OLI MINERALI [µg/l]						
Punti di monitoraggio	ANTE OPERAM 14/03/2014	1° CORSO D'OPERA 11/03/2015	2° CORSO D'OPERA 20-21/10/2015	3° CORSO D'OPERA 23/11/2015	4° CORSO D'OPERA 03-04/02/2016	5° CORSO D'OPERA 18-19/06/2019
	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
IST_02	50,0	50,0	-	83	<50	-
IST_03	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_04	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_05	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_06	50,0	50,0	-	<50	<50	-
IST_07	54,0	50,0	-	100	<50	-
IST_08	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_09	50,0	50,0	<50	-	<50	-
IST_10	-	50,0	<50	-	<50	<100
IST_11	-	55,0	-	<50	<50	-
IST_12	-	150,0	<50	-	<50	-



Oli minerali – confronto con le campagne precedenti

2.3.8 Sintesi dei risultati e confronti con le campagne precedenti

Sulla scorta dei risultati ottenuti durante la quinta campagna di monitoraggio delle acque sotterranee, 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_10

Per quanto riguarda questo piezometro non ci sono dati in ante operam con cui poter confrontare i nuovi dati rilevati nel semestre in esame. Ma la situazione è comunque confrontabile con le precedenti campagne in CO.

Per quanto concerne l'**azoto nitrico**, che nella campagna di febbraio 2016 aveva subito un incremento rispetto alle precedenti campagne passando da 0,5 mg/l del 1° CO, a 43 mg/l del 2° CO a 49 mg/l, si evidenzia un forte decremento nella campagna eseguita a giugno 2019, che ha registrato un valore < 10 mg/l.

Per i **coliformi totali**, il valore riscontrato nel mese di giugno 2019, pari a 3000 UFC/100 ml, risulta il più alto tra le campagne in CO finora eseguite. Tale parametro sarà attenzionato durante le prossime campagne.

Tutti gli altri parametri sono in linea rispetto alle precedenti campagne.

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 la quinta campagna di corso d'opera, nel periodo **novembre 2018 - ottobre 2019**.

Le indagini hanno riguardato il monitoraggio del piezometro IST_10, campionato durante il mese di giugno 2019, 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. Attraverso apposite tabelle è stato effettuato il confronto tra le concentrazioni dei parametri rilevate nelle campagne effettuate nel semestre in esame con quelle delle campagne precedenti, comprensive anche di quella eseguita in ante operam. Per ognuna sono evidenziate le eventuali criticità.

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.

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

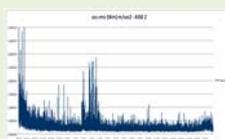
Novembre 2018 - Ottobre 2019



**VEGETAZIONE E
FLORA**



**FAUNA ED
ECOSISTEMI**



RUMORE

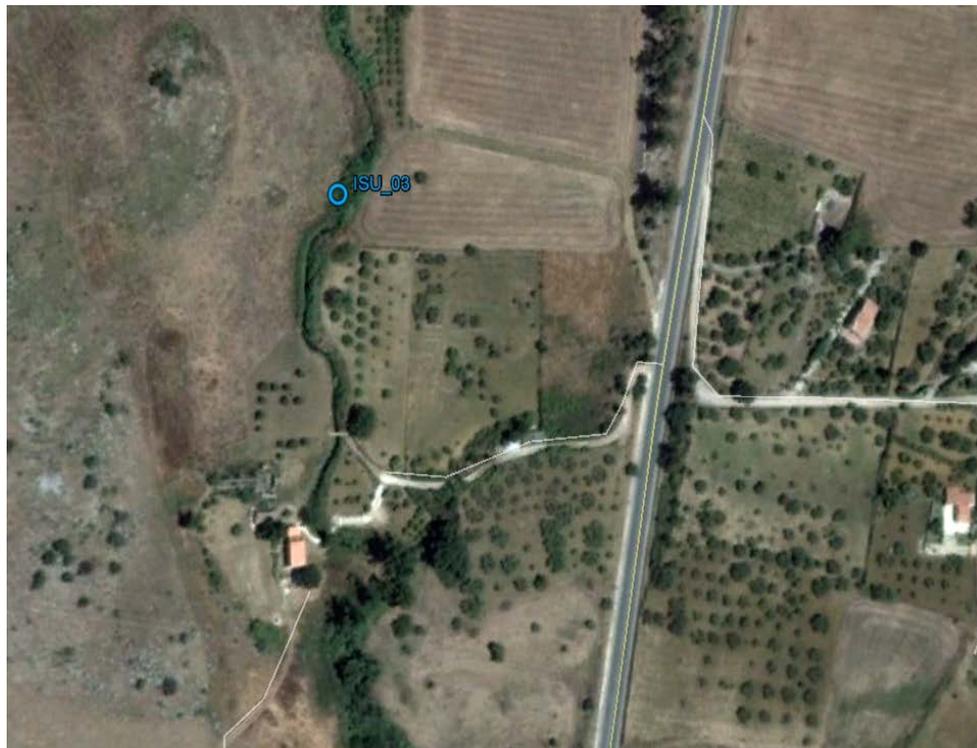
DATA	N. ELABORATO	REV
23/01/2020	SCHEDE AISU	00

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".

"PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"

COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-03	
COMUNE: VILLAFRATI	PROVINCIA: PALERMO
OPERA/PARTE D'OPERA: CANTIERE DI SERVIZIO B (KM 6+600) mq.3450	
DISTANZA DEL RECETTORE DALL'INFRASTRUTTURA:	154,81 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:	
Longitudine : 13°29'54.42"E	Latitudine : 37°55'17.16"N
Data del campionamento: 23/10/2019	Ora del campionamento: 16.00
NOTE : Campionamento a cura di: geol. Domenico Paone dott.ssa Valeria Giottoli	

ORTOFOTO



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".

"PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"

STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

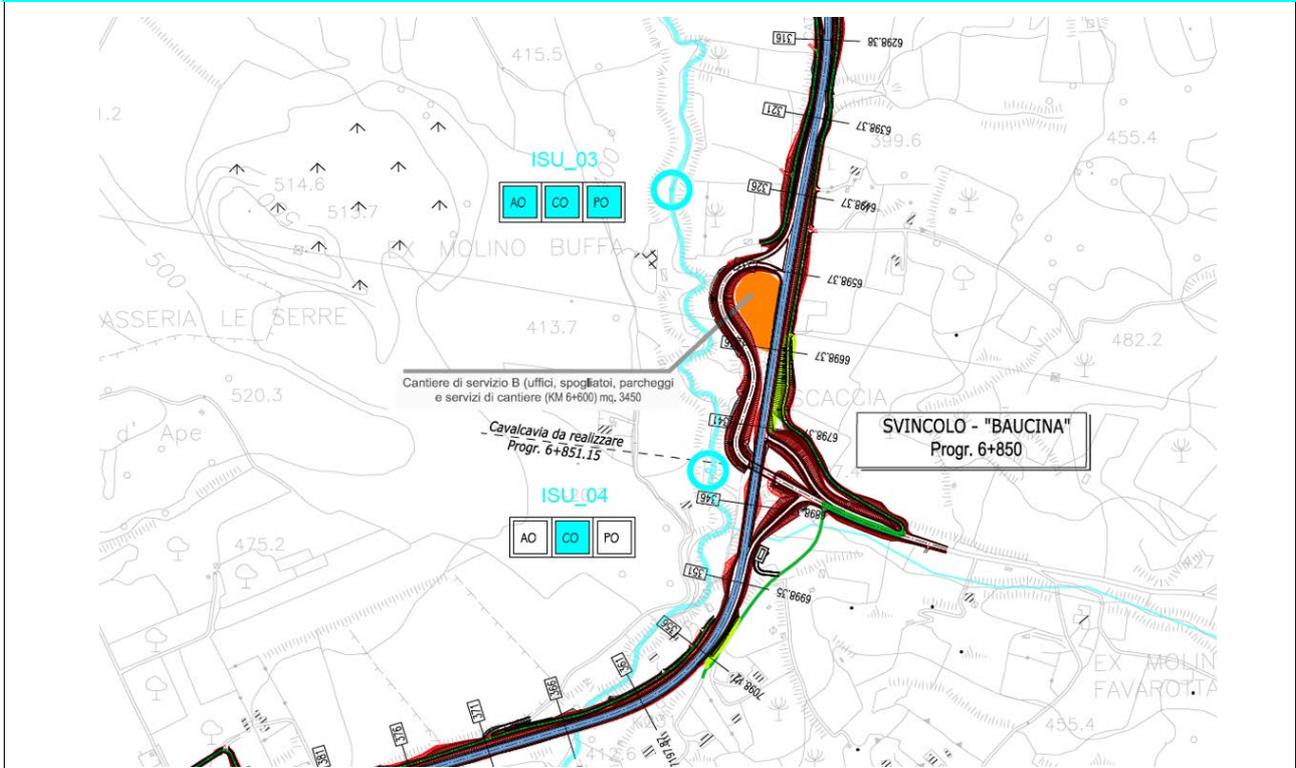


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



RAPPORTO DI PROVA N 19LA16588	DEL 19/11/2019
COMMITTENTE:	BOLOGNETTA SCPA
INDIRIZZO COMMITTENTE:	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:	IT02330620390
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:	FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINA NORD
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:	ISU_03 (N37°55'17.16", E13°29'54.42")
DESCRIZIONE CAMPIONE:	ACQUE SUPERFICIALI
CAMPIONAMENTO A CURA DI:	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL
NOME E COGNOME CAMPIONATORE:	Domenico Paone
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**
N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:	20191023DP1520
DATA CAMPIONAMENTO: 23/10/2019	ORA INIZIO: 16.00 ORA FINE: 16.20
DATA RICEZIONE CAMPIONE: 24/10/2019	
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 24/10/2019	ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19.00
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19LA16588	
DATA INIZIO PROVA: 24/10/2019	DATA FINE PROVA: 14/11/2019

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
CLORO ATTIVO LIBERO <i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,05
*POTENZIALE REDOX <i>APHA Standard methods 23rd 2500B</i>	mV	60,4
TEMPERATURA - (cat.III) <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	18,2
*TEMPERATURA ARIA <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	24,0
*IDROCARBURI TOTALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	mg/L	< 0,035
MERCURIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 0,5
FERRO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	25,1
CROMO TOTALE <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
ANTIMONIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1
ARSENICO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
BERILLIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 0,5
CADMIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1
SELENIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 5
RAME <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	156
NICHEL <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	127
PIOMBO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
VANADIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
ZINCO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 10

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16588

DEL 19/11/2019

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
*OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	< 35
*OTTILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
PENTAFLUOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
BENZO(b)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
*4-NONILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
NAFTALENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
INDENOPIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
ESACLOROBUTADIENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
*DICLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
CLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
CLORURO DI VINILE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
1,2-DICLOROETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
BENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,1
*CLOROALCANI C10-C13 <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003</i>	µg/L	< 0,1
TETRACLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
*TETRACLORURO DI CARBONIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
TRICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
TORBIDITÀ <i>APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003</i>	NTU	< 0,4
SOLFATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	852
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) <i>APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</i>	mg/L	9,07

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16588

DEL 19/11/2019

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
TENSIOATTIVI ANIONICI <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,30
*TENSIOATTIVI NON IONICI <i>APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,4
*pH (cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	8,12
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 4500-O</i>	mg/L	8,75
*NITRITI <i>APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003</i>	µg/L	< 500
CLOROFORMIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
AZOTO AMMONIACALE <i>APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003</i>	mg/L	0,3
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) <i>ISO 15705: 2002</i>	mg/L	10,5
*CONDUTTIVITÀ ELETTRICA (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	1750
*CROMO ESAVALENTE <i>EPA 7199 1996</i>	µg/L	< 1
BOD5 (ComeO2) <i>APHA Standard methods 23nd 5210B</i>	mg/L	< 10
FOSFORO TOTALE <i>APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003</i>	mg/L	0,326
CONTA DI ESCHERICHIA COLI <i>APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003</i>	UFC/100mL	70
CONTA DI STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI <i>APAT CNR IRSA 7040 A Man 29 2003</i>	UFC/100mL	18
SALMONELLA Spp <i>APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003</i>	Assente/Presente	ASSENTE

Il criterio di valutazione della non conformità utilizzato non prevede criteri di tolleranza dovuti all'incertezza di misura.

(*): PROVA NON ACCREDITATA ACCREDIA.

(#): prova in subappalto

La prova classificata come Cat. 3 è stata eseguita in campo dal tecnico campionario

Il criterio adottato dal laboratorio per il calcolo delle sommatorie, nel presente rapporto di prova, è il lower bound.

Il recupero del singolo analita è compreso tra l'80% ed il 120%, non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione.

Legenda:

U.M. = unità di misura

nd = non determinabile

U (se presente) = incertezza

LR (se presente) = limite di rilevabilità

Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:

ANAGRAFICHE: PUNTO DI CAMPIONAMENTO

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16588

DEL 19/11/2019

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 e/o integralmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

Il Sostituto Responsabile di laboratorio
Dott.ssa Lucia Nasti



RAPPORTO DI PROVA N. 19LA16588B		DEL: 07/01/2020	
COMMITTENTE:	BOLOGNETTA SCPA		
INDIRIZZO COMMITTENTE:	VIA TRIESTE, 76 48122 RAVENNA (RA)		
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:	IT02330620390		
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:	FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINA NORD		
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:	ISU_03 (N37°55'17.16", E13°29'54.42")		
DESCRIZIONE CAMPIONE:	ACQUA SUPERFICIALE		
CAMPIONAMENTO A CURA DI:	TECNICO LABORATORIO NATURA SRL		
NOME E COGNOME DEL CAMPIONATORE:	DOMENICO PAONE		
N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:	20191023DP1520		
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:	APAT CNR IRSA 9010 MAN. 29/2003		
DATA CAMPIONAMENTO:	23/10/2019		
DATA RICEZIONE CAMPIONE:	24/10/2019		
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:	24/10/2019	ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 18:00	
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:	19LA16588B		
Tipo analisi: IBE			

Ambiente: ANTROPIZZATO		Regione/Provincia: Sicilia	
Coordinate: 37.9207, 13.4985		Comune: -----	
Codice Stazione: ISU - 03		Toponimo: -----	
Lungh. Corso d'acqua: -----		Fiume: FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINO	
Quota s.l.m.: -----	Dist. Dalla sorgente: -----	Superficie bacino: -----	Condizioni meteo: SERENO
Corpi idrici recettori: -----		N° foto sezione: NO	
		Operatori: VALERIA GIOTTOLI	
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 type="checkbox"/> Assente <input checked="" type="checkbox"/> Tracce <input type="checkbox"/> Sensibile Localizzata <input checked="" 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 type="checkbox"/> Feltro sottile <input type="checkbox"/> Feltro spesso, anche con pseudofilamenti incoerenti <input checked="" type="checkbox"/> Alghe filamentose <input type="checkbox"/> Alghe crostose			
Larghezza alveo bagnato: 1,5 m	Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena:		
Larghezza alveo di piena: -----	0-1%	1-10%	10-20%
Profondità media dell'acqua: 15 cm	O ₂ (mg/l): 8,75	20-30%	30-40%
Profondità max dell'acqua: 25 cm	Conducibilità (µS/cm ²): 1753	40-50%	50-60%
Velocità media della corrente:	pH: 8,12		
	T° Acqua: 18,2		
	<input type="checkbox"/> impercettibile o molto lenta <input type="checkbox"/> Lenta <input checked="" 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	6	III	AMBIENTE 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.



 Dott. Francesco Troisi
 Responsabile del laboratorio
 Chimico
 N. 1714

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".

"PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE "

COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE

CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: ISU-04

COMUNE:VILLAFRATI

PROVINCIA: PALERMO

OPERA/PARTE D'OPERA: CANTIERE DI SERVIZIO B (KM 6+600) mq.3450

**DISTANZA DEL RECETTORE
DALL'INFRASTRUTTURA:**

64,67 m

COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO:

Longitudine : 13°29'55.74"E

Latitudine : 37°55'5.52"N

Data del campionamento: 23/10/2019

Ora del campionamento: 15.00

NOTE : Campionamento a cura di:
geol. Domenico Paone
dott.ssa Valeria Giottoli

ORTOFOTO



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".

"PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"

STRALCIO PLANIMETRICO – scala 1:5000

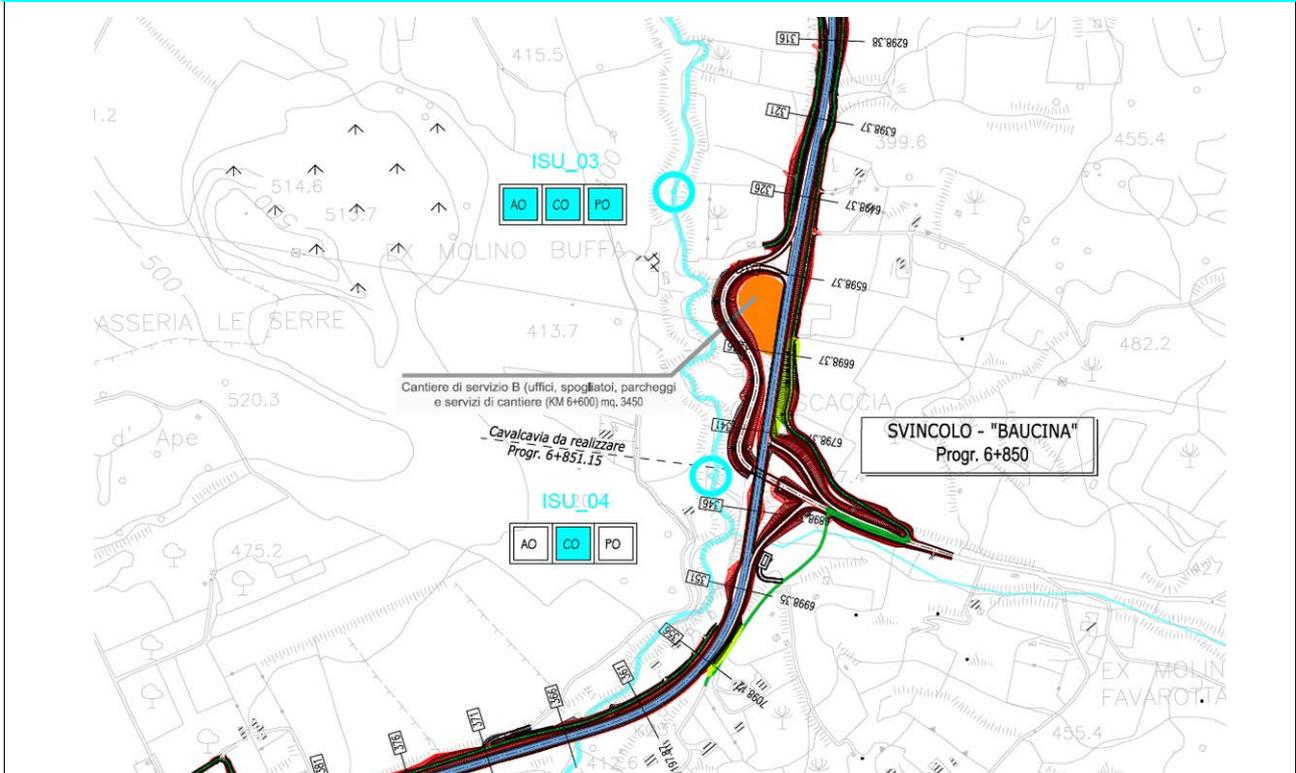


FOTO DELLA SEZIONE DI MONITORAGGIO



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".

"PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE"



RAPPORTO DI PROVA N 19LA16587	DEL 19/11/2019
COMMITTENTE:	BOLOGNETTA SCPA
INDIRIZZO COMMITTENTE:	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:	IT02330620390
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:	FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINA NORD
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:	ISU_04 (N37°55'05.52", E13°29'55.74")
DESCRIZIONE CAMPIONE:	ACQUE SUPERFICIALI
CAMPIONAMENTO A CURA DI:	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL
NOME E COGNOME CAMPIONATORE:	Domenico Paone
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:	APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003**
N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:	20191023DP1520
DATA CAMPIONAMENTO: 23/10/2019	ORA INIZIO: 15.20 ORA FINE: 15.40
DATA RICEZIONE CAMPIONE: 24/10/2019	
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 24/10/2019	ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19.00
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19LA16587	
DATA INIZIO PROVA: 24/10/2019	DATA FINE PROVA: 14/11/2019

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
CLORO ATTIVO LIBERO <i>APAT CNR IRSA 4080 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,05
*POTENZIALE REDOX <i>APHA Standard methods 23rd 2500B</i>	mV	64,3
TEMPERATURA - (cat.III) <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	18,4
*TEMPERATURA ARIA <i>APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003</i>	°C	24,0
*IDROCARBURI TOTALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	mg/L	< 0,035
MERCURIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 0,5
FERRO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	30,3
CROMO TOTALE <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
ANTIMONIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1
ARSENICO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	4,75
BERILLIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 0,5
CADMIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 1
SELENIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 5
RAME <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	3,98
NICHEL <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
PIOMBO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
VANADIO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	< 2,5
ZINCO <i>EPA 6020B 2014</i>	µg/L	11

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16587

DEL 19/11/2019

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
*OLI MINERALI <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	< 35
*OTTILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
PENTAFLUOROFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
BENZO(a)PIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
BENZO(b)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
BENZO(g,h,i)PERILENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
BENZO(k)FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,005
*4-NONILFENOLO <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,05
ANTRACENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
FLUORANTENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
NAFTALENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
INDENOPIRENE <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8270E 2018</i>	µg/L	< 0,01
ESACLOROBUTADIENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
*DICLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
CLOROMETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
CLORURO DI VINILE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
1,1-DICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
1,2-DICLOROETANO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
BENZENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,1
*CLOROALCANI C10-C13 <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007</i>	µg/L	< 0,1
TETRACLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
*TETRACLORURO DI CARBONIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
TRICLOROETILENE <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
TORBIDITÀ <i>APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003</i>	NTU	< 0,4
SOLFATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	175
SOLIDI SOSPESI TOTALI (SOLIDI INDISCIOLTI) <i>APAT CNR IRSA 2090 B Man 29 2003</i>	mg/L	6,73

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16587	DEL 19/11/2019
--	-----------------------

Parametro	U.M.	Risultato
<i>Metodo</i>		
TENSIOATTIVI ANIONICI <i>APAT CNR IRSA 5170 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,30
*TENSIOATTIVI NON IONICI <i>APAT CNR IRSA 5180 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,4
*pH (cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	8,07
OSSIGENO DISCIOLTO (Cat.III) <i>APHA Standard methods 23nd 4500-O</i>	mg/L	8,23
*NITRITI <i>APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003</i>	µg/L	< 500
CLOROFORMIO <i>EPA 5030C 2003 + EPA 8260D 2018</i>	µg/L	< 0,05
AZOTO AMMONIACALE <i>APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003</i>	mg/L	< 0,05
RICHIESTA CHIMICA DI OSSIGENO (COD) <i>ISO 15705: 2002</i>	mg/L	17,0
*CONDUTTIVITÀ ELETTRICA (Cat.III) <i>UNI EN 27888: 1995</i>	µs/cm	1170
*CROMO ESAVALENTE <i>EPA 7199 1996</i>	µg/L	< 1
BOD5 (ComeO2) <i>APHA Standard methods 23nd 5210B</i>	mg/L	< 10
FOSFORO TOTALE <i>APAT CNR IRSA 4110 A2 Man 29 2003</i>	mg/L	0,781
CONTA DI ESCHERICHIA COLI <i>APAT CNR IRSA 7030 D Man 29 2003</i>	UFC/100mL	20
CONTA DI STREPTOCOCCHI FECALI ED ENTEROCOCCHI <i>APAT CNR IRSA 7040 A Man 29 2003</i>	UFC/100mL	4
SALMONELLA Spp <i>APAT CNR IRSA 7080 Man 29 2003</i>	Assente/Presente	ASSENTE

Il criterio di valutazione della non conformità utilizzato non prevede criteri di tolleranza dovuti all'incertezza di misura.

(*): PROVA NON ACCREDITATA ACCREDIA.

(#): prova in subappalto

La prova classificata come Cat. 3 è stata eseguita in campo dal tecnico campionario

Il criterio adottato dal laboratorio per il calcolo delle sommatorie, nel presente rapporto di prova, è il lower bound.

Il recupero del singolo analita è compreso tra l'80% ed il 120%, non si utilizza alcun fattore di correzione nel calcolo della concentrazione.

Legenda:

U.M. = unità di misura

nd = non determinabile

U (se presente) = incertezza

LR (se presente) = limite di rilevabilità

Informazioni fornite dal cliente per le quali il laboratorio declina ogni eventuale responsabilità:

ANAGRAFICHE: PUNTO DI CAMPIONAMENTO

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA16587

DEL 19/11/2019

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 e/o integralmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

Il Sostituto Responsabile di laboratorio
Dott.ssa Lucia Nasti



RAPPORTO DI PROVA N. 19LA16587B		DEL: 07/01/2020	
COMMITTENTE:		BOLOGNETTA SCPA	
INDIRIZZO COMMITTENTE:		VIA TRIESTE, 76 48122 RAVENNA (RA)	
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:		IT02330620390	
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:		FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINA NORD	
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:		ISU_04 (N37°55'05.52", E13°29'55.74")	
DESCRIZIONE CAMPIONE:		ACQUA SUPERFICIALE	
CAMPIONAMENTO A CURA DI:		TECNICO DEL LABORATORIO NATURA SRL	
NOME E COGNOME DEL CAMPIONATORE:		DOMENICO PAONE	
N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:		20191023DP1520	
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:		APAT CNR IRSA 9010 MAN. 29/2003	
DATA CAMPIONAMENTO:		23/10/2019	
DATA RICEZIONE CAMPIONE:		24/10/2019	
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE:		24/10/2019	
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE:		19LA16587B	
Tipo analisi: IBE		ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19:00	

Ambiente: ANTROPIZZATO		Regione/Provincia: Sicilia	
Coordinate: 37.91820, 13.49882		Comune: -----	
Codice Stazione: ISU - 04		Toponimo: -----	
Lungh. Corso d'acqua: -----		Fiume: FIUME BUFFA - SVINCOLO BAUCINA	
Quota s.l.m.: -----	Dist. Dalla sorgente: -----	Superficie bacino: -----	Condizioni meteo: SERENO
Corpi idrici recettori: -----		N° foto sezione: NO	
		Operatori: VALERIA GIOTTOLI	
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 type="checkbox"/> Assenti <input checked="" type="checkbox"/> Scarsi <input type="checkbox"/> Diffusi		Decomposizione materia organica: <input type="checkbox"/> Strutture grossolane <input 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 checked="" type="checkbox"/> Alghe filamentose <input type="checkbox"/> Alghe crostose			
Larghezza alveo bagnato: 1,5 m	Larghezza dell'alveo bagnato rispetto all'alveo di piena. 		
Larghezza alveo di piena: -----	0-1%	1-10%	10-20%
Profondità media dell'acqua: 15 cm	O ₂ (mg/l): 8,23	20-30%	30-40%
Profondità max dell'acqua: 20 cm	Conducibilità (µS/cm ²): 1171	40-50%	50-60%
Velocità media della corrente: 	<input type="checkbox"/> impercettibile o molto lenta <input type="checkbox"/> Lenta <input checked="" type="checkbox"/> media e laminare <input type="checkbox"/> media e con limitata turbolenza		60-70%
	<input type="checkbox"/> elevata e quasi laminare <input type="checkbox"/> elevata e turbolenta <input type="checkbox"/> molto elevata e turbolenta		70-80%
			80-90%
			90-100%
			pH: 8,07
			T° Acqua: 18,4

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.

Responsabile del laboratorio
DOTT. FRANCESCO TROISI
CHIMICO
N. 1714
Francesco Troisi



ALLEGATO 2

COMPONENTE RUMORE

Schede delle misure e dati meteo climatici

“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

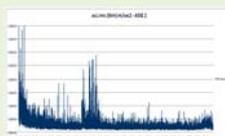
Novembre 2018 - Ottobre 2019



**VEGETAZIONE E
FLORA**



**FAUNA ED
ECOSISTEMI**



RUMORE

DATA	N. ELABORATO	REV
23/01/2020	SCHEDE RUMORE	00

BOLOGNETTA S.C.P.A

“Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

RUMORE

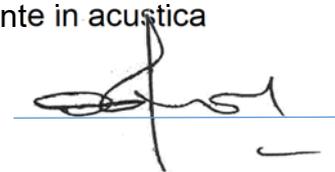
Punto di monitoraggio:

Rum_05

Periodo di monitoraggio: dal **28/10/2019** al **29/10/2019**

Il tecnico competente in acustica

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



I tecnici installatori

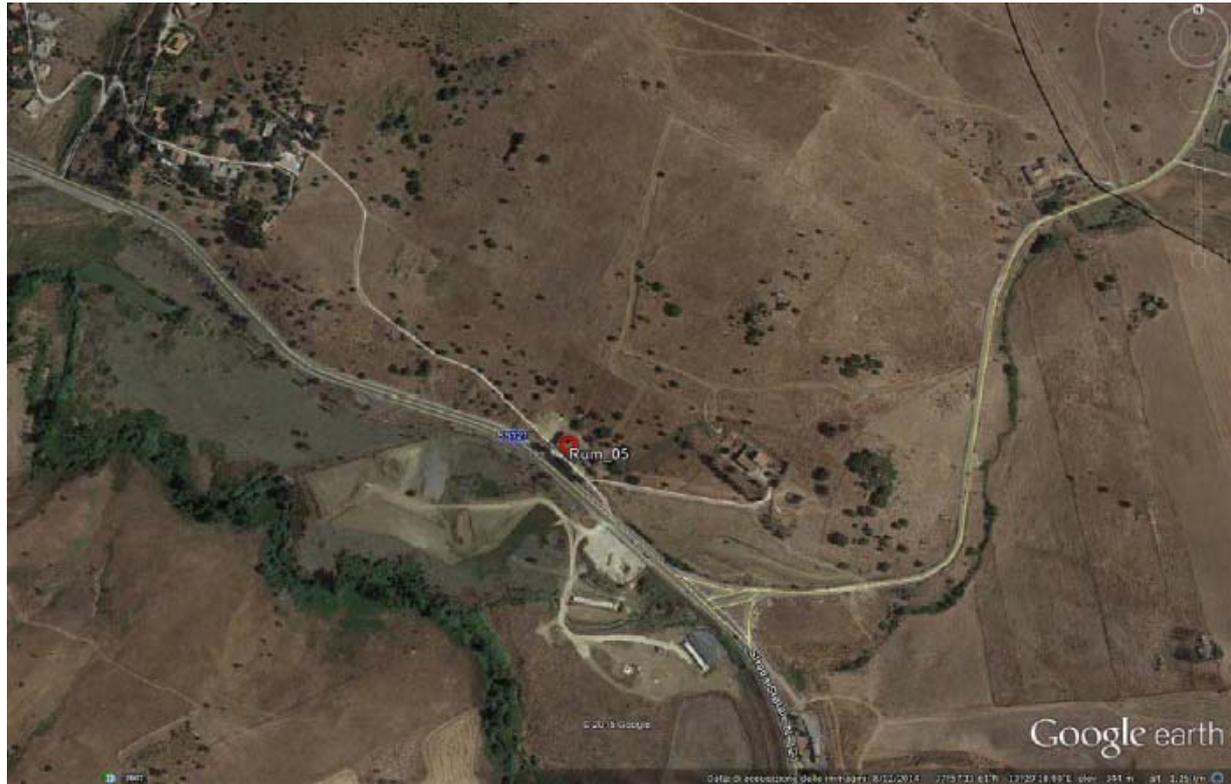
geol. Domenico Paone

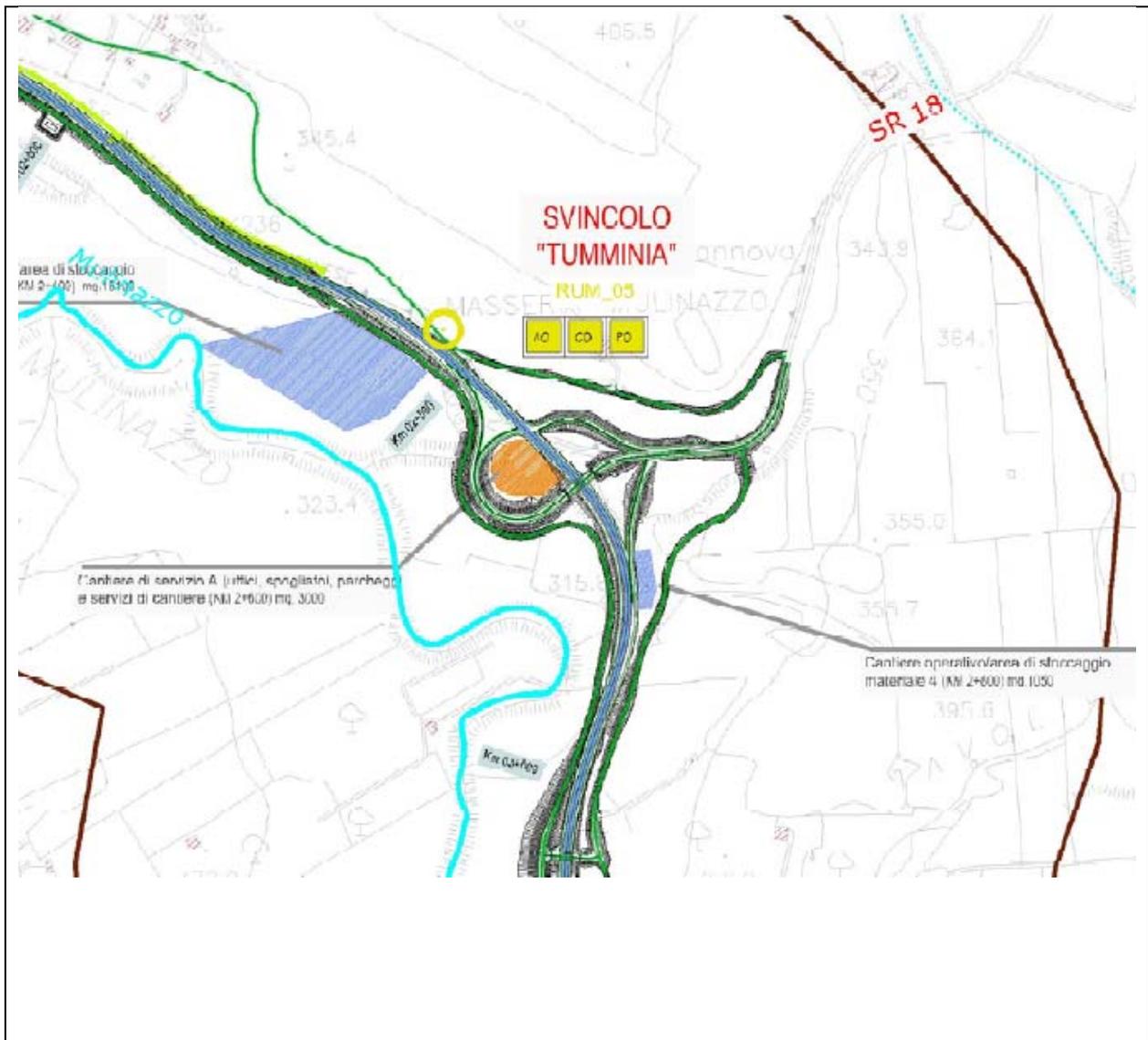


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le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

CODICE PUNTO DI MISURA:	RUM 05		
COORDINATE:	37°57'12.08"N	13°29'17.11"E	
FASE MONITORAGGIO:	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
TIPOLOGIA MISURA:	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	28/10/2019	ore:	15:43	data fine:	29/10/2019	ore:	15:43
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

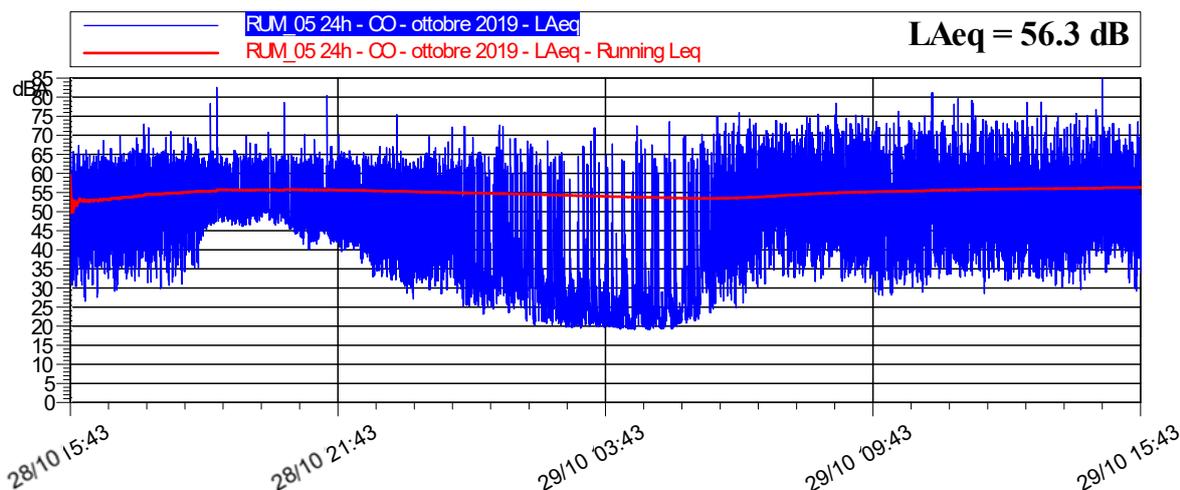
Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Domenico Paone

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 ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10	15.43-22.00	55,6	99,1	26,5	82,6	64,5	62,0	60,3	49,0	36,0
28-29/10	22.00-6.00	50,5	95,1	19,0	75,4	63,2	57,4	52,0	33,2	20,2
29/10	6.00-15.43	58,6	104,1	23,5	84,9	70,2	64,9	62,3	46,9	33,4

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,5
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,4

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10	55,1	99,8	26,5	82,6	64,3	61,7	59,8	48	34,7
29/10	56,8	104,4	19	84,9	68,9	63,3	60,5	41,3	20,9

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10/2019 15:43	52,8	82,7	30,4	67,3	64,4	60,6	57,2	41,5	32,8
28/10/2019 16:00	54,0	89,5	26,5	69,9	64,2	61,5	59,4	43,2	32,5
28/10/2019 17:00	56,1	91,6	29,8	73,0	65,4	62,5	60,9	48,0	34,7
28/10/2019 18:00	56,3	91,9	31,0	78,3	64,6	62,3	60,9	49,2	37,5
28/10/2019 19:00	56,6	92,2	46,1	82,6	64,5	62,2	60,6	50,5	47,5
28/10/2019 20:00	55,9	91,4	41,4	78,6	64,3	61,9	60,2	50,2	45,5
28/10/2019 21:00	54,9	90,5	39,6	80,4	64,4	61,4	59,2	46,5	42,2
28/10/2019 22:00	53,2	88,7	32,0	67,1	63,6	60,9	58,1	43,5	35,4
28/10/2019 23:00	52,1	87,7	27,1	75,4	63,4	59,5	56,0	39,0	32,2
29/10/2019 00:00	52,2	87,8	23,1	72,3	64,3	59,2	55,2	39,1	27,6
29/10/2019 01:00	50,5	86,1	21,3	72,7	63,6	56,8	49,8	32,5	26,2
29/10/2019 02:00	47,0	82,6	19,7	68,6	61,7	51,0	42,5	28,5	21,1
29/10/2019 03:00	46,3	81,9	19,4	71,9	59,9	45,2	38,5	23,0	20,2
29/10/2019 04:00	47,9	83,5	19,0	72,4	61,1	47,8	38,0	21,5	19,5
29/10/2019 05:00	49,8	85,4	19,2	73,6	63,6	54,0	47,7	26,1	20,1
29/10/2019 06:00	56,7	92,3	23,5	75,9	69,0	64,0	59,9	40,0	27,7
29/10/2019 07:00	59,3	94,8	30,2	73,9	69,8	65,7	63,4	51,7	35,8

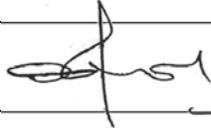
LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
29/10/2019 08:00	59,8	95,4	31,7	78,4	70,8	66,1	63,6	51,4	37,1
29/10/2019 09:00	58,2	93,8	28,0	75,3	69,9	64,8	62,2	45,4	33,4
29/10/2019 10:00	58,5	94,1	28,2	76,3	70,5	64,9	62,4	46,4	32,2
29/10/2019 11:00	59,4	95,0	32,5	81,2	70,9	65,2	62,0	46,7	35,6
29/10/2019 12:00	58,4	93,9	28,5	75,1	70,8	64,6	61,9	46,1	34,6
29/10/2019 13:00	57,0	92,6	30,2	78,7	68,5	63,1	60,8	43,9	34,1
29/10/2019 14:00	59,7	95,3	29,6	84,9	70,9	64,9	62,4	47,6	35,1
29/10/2019 15:00	57,5	91,7	29,2	73,6	68,6	64,4	61,7	47,8	35,5

NOTE: Nulla da segnalare

TABELLA DI SINTESI DELLE CONDIZIONI METEO				
Data e ora	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento	Pioggia [mm]	Temperatura [°C]
28/10/2019 15:43	0.7	N	0.00	20.7
28/10/2019 16:43	0.7	E	0.00	19.5
28/10/2019 17:43	0.0	SE	0.00	17.9
28/10/2019 18:43	0.0	E	0.00	16.9
28/10/2019 19:43	0.0	SE	0.00	15.5
28/10/2019 20:43	0.0	NE	0.00	15.4
28/10/2019 21:43	0.0	S	0.00	15.5
28/10/2019 22:43	0.0	S	0.00	14.6
28/10/2019 23:43	0.3	SE	0.00	13.6
29/10/2019 00:43	0.0	S	0.00	13.5
29/10/2019 01:43	0.0	SE	0.00	12.9
29/10/2019 02:44	0.0	SE	0.00	12.9
29/10/2019 03:44	0.0	SE	0.00	12.8
29/10/2019 04:44	0.0	S	0.00	12.6
29/10/2019 05:44	0.3	S	0.00	12.6
29/10/2019 06:44	0.0	SE	0.00	12.1
29/10/2019 07:44	0.7	S	0.00	14.6
29/10/2019 08:44	0.0	SE	0.00	21.3
29/10/2019 09:44	0.0	E	0.00	24.2
29/10/2019 10:44	0.7	NW	0.00	25.4
29/10/2019 11:44	1.4	E	0.00	25.7
29/10/2019 12:44	2.4	E	0.00	23.2
29/10/2019 13:44	0.7	NE	0.00	23.6
29/10/2019 14:44	1.0	S	0.00	21.4
29/10/2019 15:44	1.7	SE	0.00	20.3

RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 28/10/2019 al 29/10/2019 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.

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_14

Periodo di monitoraggio: dal **28/10/2019** al **29/10/2019**

Il tecnico competente in acustica

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



I tecnici installatori

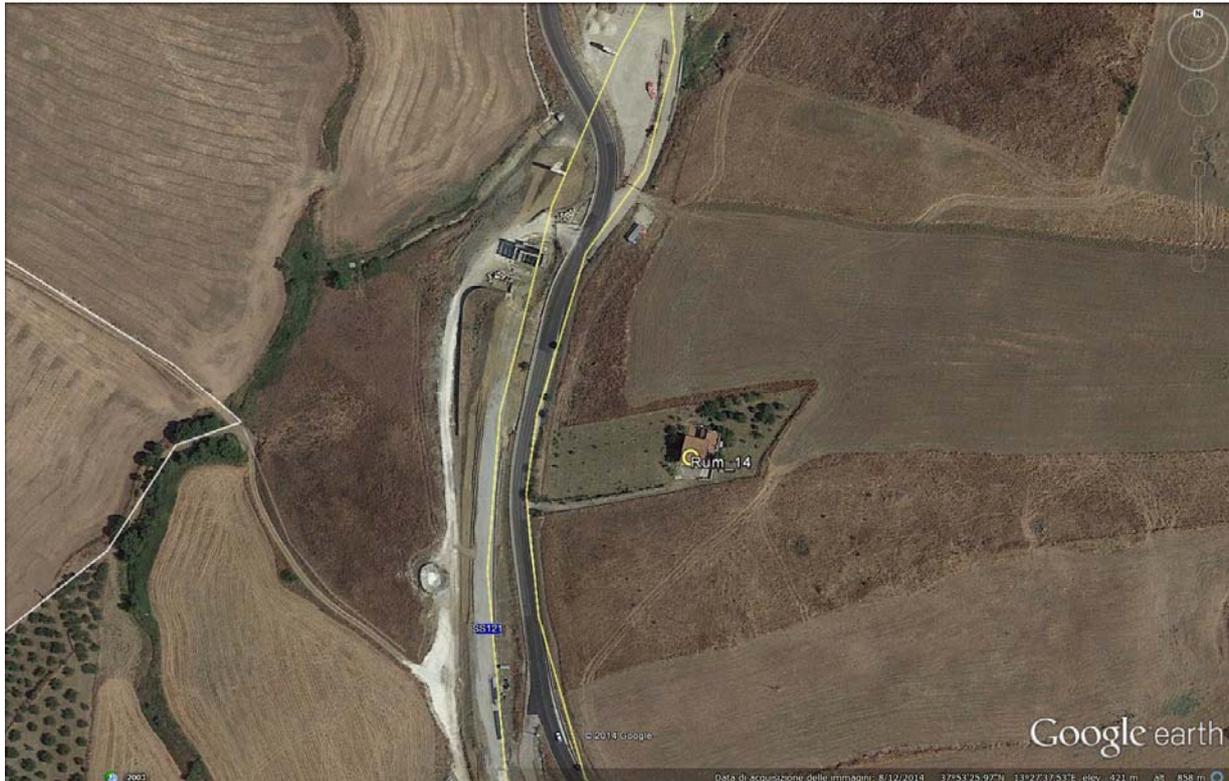
geol. Domenico Paone

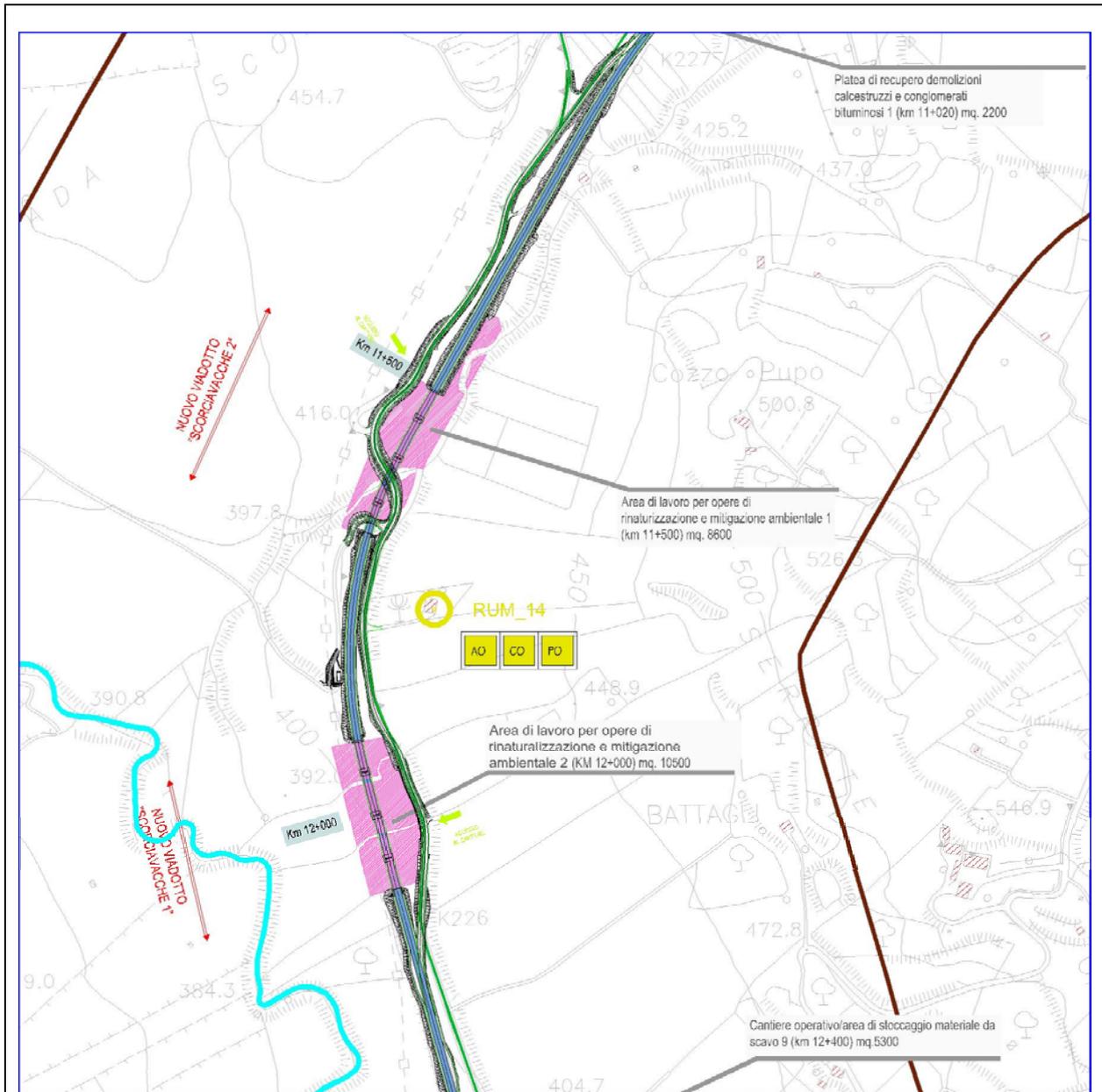


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le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

CODICE PUNTO DI MISURA:	RUM 14		
COORDINATE:	37°53'25.12"N	13°27'38.73"E	
FASE MONITORAGGIO:	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
TIPOLOGIA MISURA:	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO





LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Mezzojuso
Progressiva Tracciato Progetto:	11+750	Distanza Tracciato Progetto:	70 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 recettore 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: 70
<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	28/10/2019	ore:	17:30	data fine:	29/10/2019	ore:	17:30
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:	Nella recinzione antistante il 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

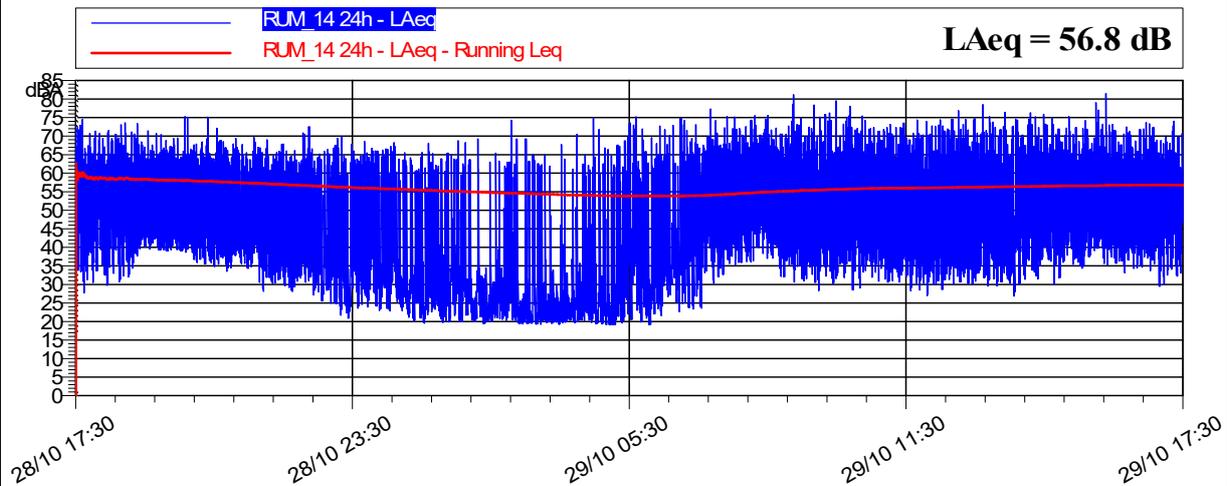
Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Domenico Paone

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 ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10	17.30-22.00	56,9	99,0	27,7	75,3	67,1	63,7	61,7	46,9	35,0
28-29/10	22.00-6.00	50,1	94,7	19,1	75,2	63,4	56,1	49,3	30,0	20,3
29/10	6.00-17.30	58,7	104,9	21,5	81,4	70,2	64,9	62,6	47,5	32,6

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	50,1
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	57,9

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10	55,9	99,6	20,9	75,3	66,5	63	60,8	43,7	30,1
29/10	57,1	105,1	19,1	81,4	69,2	63,7	61	41,8	21,5

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
28/10/2019 17:30	58,5	90,9	27,7	74,5	68,9	64,7	63,2	48,2	34,4
28/10/2019 18:00	58,3	93,9	29,7	73,6	68,7	64,4	62,6	51,2	36,0
28/10/2019 19:00	57,4	92,9	38,6	75,3	66,5	63,6	62,1	49,7	40,6
28/10/2019 20:00	56,0	91,5	33,5	75,1	66,0	63,0	60,7	45,1	36,9
28/10/2019 21:00	54,1	89,7	28,2	69,6	65,2	61,9	59,1	41,4	32,2
28/10/2019 22:00	52,5	88,0	25,5	72,5	64,5	59,8	55,7	37,3	29,6
28/10/2019 23:00	51,4	87,0	20,9	69,8	63,9	59,3	53,8	35,7	24,4
29/10/2019 00:00	49,9	85,4	20,1	68,2	63,6	56,8	50,9	31,5	23,6
29/10/2019 01:00	48,1	83,7	19,5	68,7	61,9	53,9	47,5	29,5	21,0
29/10/2019 02:00	47,2	82,8	19,4	74,3	61,7	49,9	41,5	26,7	21,1
29/10/2019 03:00	44,5	80,1	19,2	69,2	58,9	43,4	34,3	22,5	19,8
29/10/2019 04:00	48,7	84,3	19,3	74,9	61,7	48,9	39,9	25,0	20,3
29/10/2019 05:00	52,9	88,5	19,1	75,2	66,4	58,0	51,7	29,4	19,4
29/10/2019 06:00	55,2	90,7	21,5	74,8	68,1	62,0	57,6	36,8	25,9
29/10/2019 07:00	59,0	94,6	23,6	77,4	70,1	65,4	63,2	49,6	33,5
29/10/2019 08:00	59,4	95,0	32,1	75,6	70,1	65,8	63,6	51,7	38,9
29/10/2019 09:00	59,9	95,5	28,3	81,1	72,1	65,9	63,3	47,3	34,4

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
29/10/2019 10:00	59,0	94,5	28,5	78,0	70,7	65,2	62,7	48,0	34,8
29/10/2019 11:00	57,8	93,3	27,0	74,3	69,8	64,5	62,1	44,3	32,3
29/10/2019 12:00	58,5	94,0	28,6	76,9	70,7	64,9	62,3	45,0	32,5
29/10/2019 13:00	59,0	94,6	26,8	78,5	71,0	65,1	62,6	46,8	32,8
29/10/2019 14:00	59,1	94,7	30,0	76,3	70,5	65,2	63,0	49,4	36,3
29/10/2019 15:00	59,5	95,0	34,3	81,4	70,5	65,0	62,9	49,9	38,5
29/10/2019 16:00	57,9	93,4	33,1	73,7	68,9	64,3	62,2	48,3	37,7
29/10/2019 17:00	57,7	90,3	29,5	74,0	68,5	63,9	61,9	49,6	34,5

NOTE: Nulla da segnalare

TABELLA DI SINTESI DELLE CONDIZIONI METEO				
Data e ora	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento	Pioggia [mm]	Temperatura [°C]
28/10/2019 17:31	0.7	SSW	0.00	17.7
28/10/2019 18:31	0.3	E	0.00	17.0
28/10/2019 19:31	0.3	W	0.00	16.1
28/10/2019 20:31	1.4	SW	0.00	15.7
28/10/2019 21:31	0.7	S	0.00	15.3
28/10/2019 22:31	2.1	W	0.00	14.6
28/10/2019 23:31	1.8	SE	0.00	13.8
29/10/2019 00:31	0.7	SW	0.00	13.3
29/10/2019 01:31	0.3	S	0.00	12.6
29/10/2019 02:31	0.3	SSE	0.00	12.0
29/10/2019 03:31	0.7	S	0.00	12.0
29/10/2019 04:31	2.1	N	0.00	11.9
29/10/2019 05:31	2.4	SE	0.00	12.0
29/10/2019 06:31	1.4	W	0.00	11.5
29/10/2019 07:31	0.7	S	0.00	11.5
29/10/2019 08:31	0.3	E	0.00	17.3
29/10/2019 09:31	0.3	W	0.00	20.6
29/10/2019 10:31	0.7	NW	0.00	22.0
29/10/2019 11:31	0.3	N	0.00	26.4
29/10/2019 12:31	1.4	NNW	0.00	25.8
29/10/2019 13:31	0.7	SE	0.00	23.3
29/10/2019 14:31	0.7	SE	0.00	21.1
29/10/2019 15:31	1.4	SE	0.00	20.4
29/10/2019 16:31	0.7	SE	0.00	19.3

RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 28/10/2019 al 29/10/2019 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

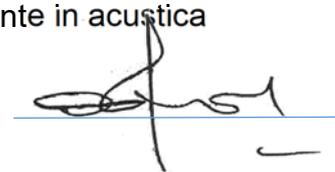
Punto di monitoraggio:

Rum_16

Periodo di monitoraggio: dal **29/10/2019** al **30/10/2019**

Il tecnico competente in acustica

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



I tecnici installatori

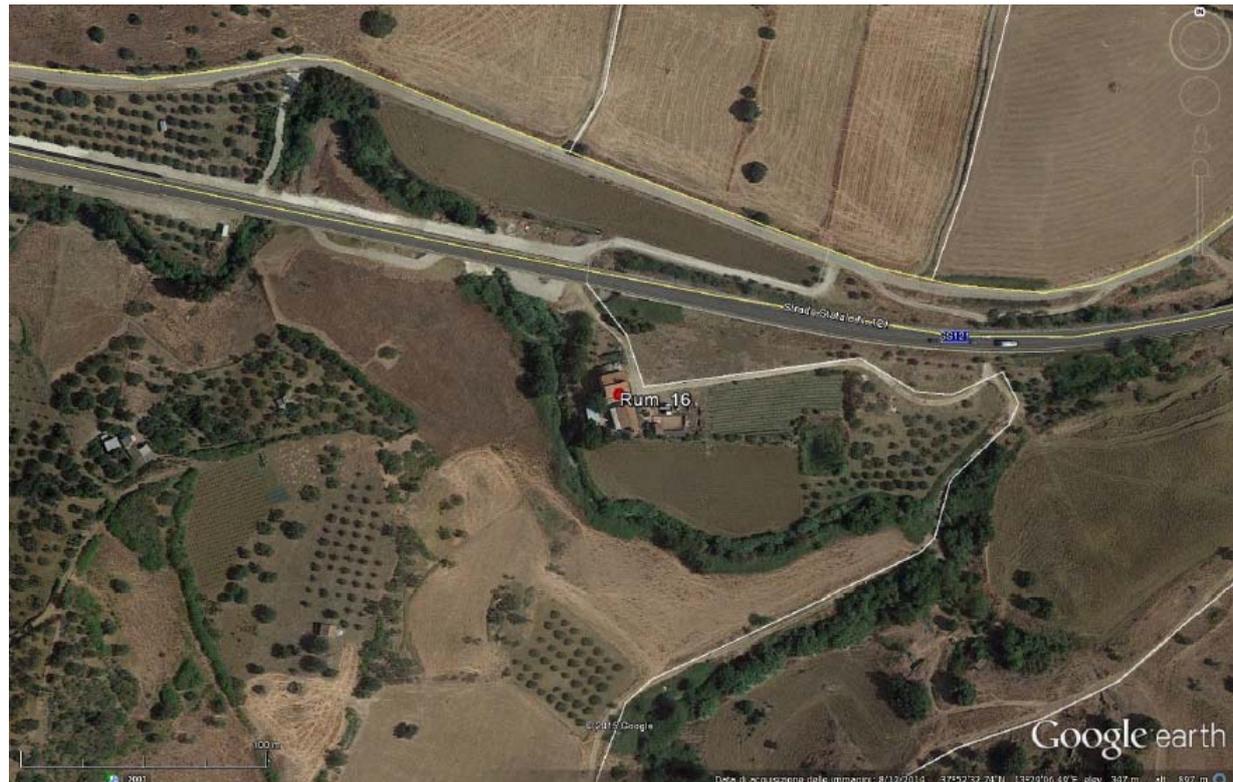
geol. Domenico Paone

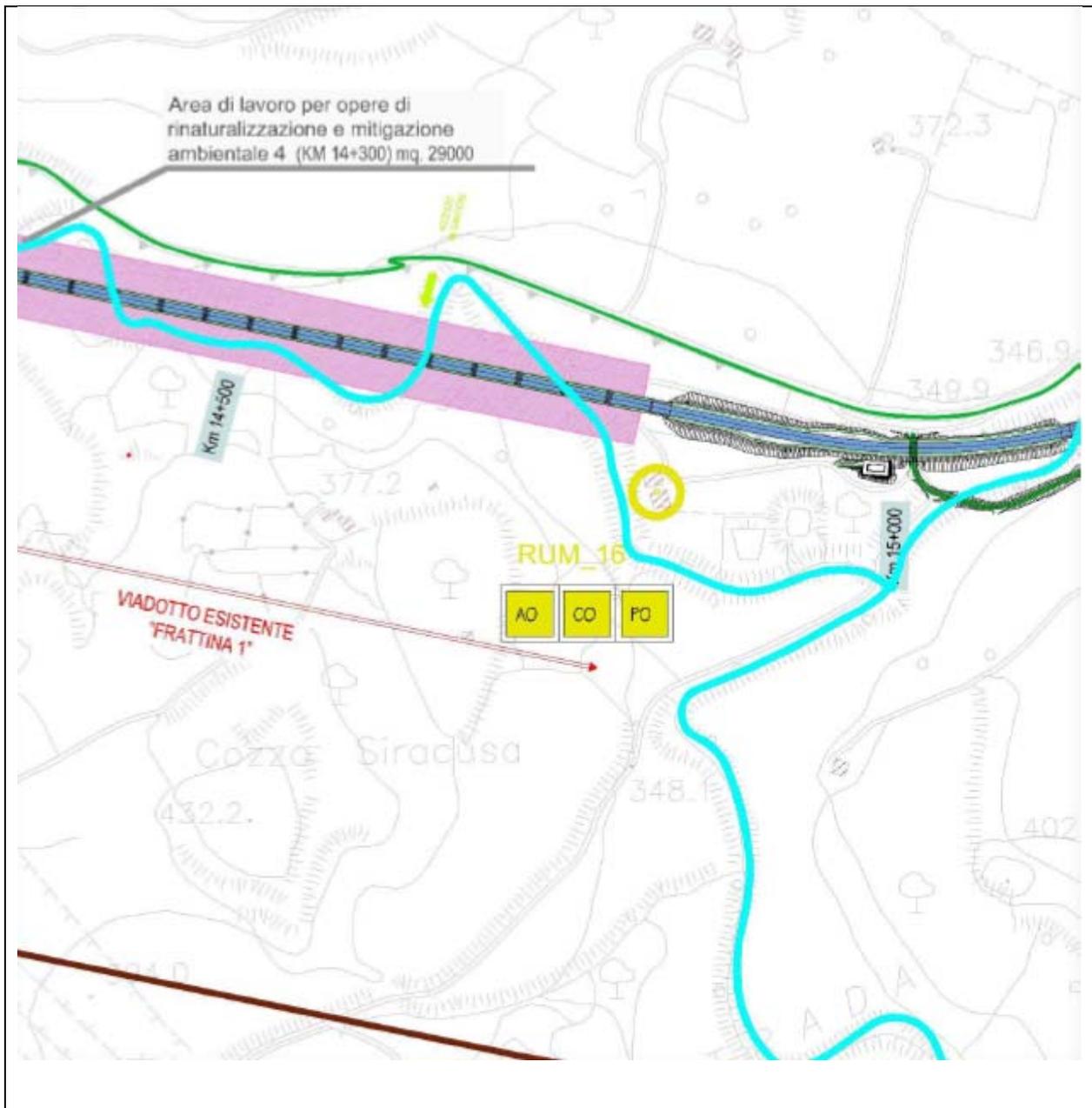


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le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

CODICE PUNTO DI MISURA:	RUM 16		
COORDINATE:	37°52'32.78"N	13°29'06.64"E	
FASE MONITORAGGIO:	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
TIPOLOGIA MISURA:	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO





LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Mezzojuso
Progressiva Tracciato Progetto:	14+800	Distanza Tracciato Progetto:	40 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: 40
<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	29/10/2019	ore:	18:05	data fine:	30/10/2019	ore:	18:05
Condizioni meteo:	<input 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:	1570		
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	
	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)	60
D.P.C.M. 1 Marzo 1991				

PERSONALE TECNICO IMPIEGATO

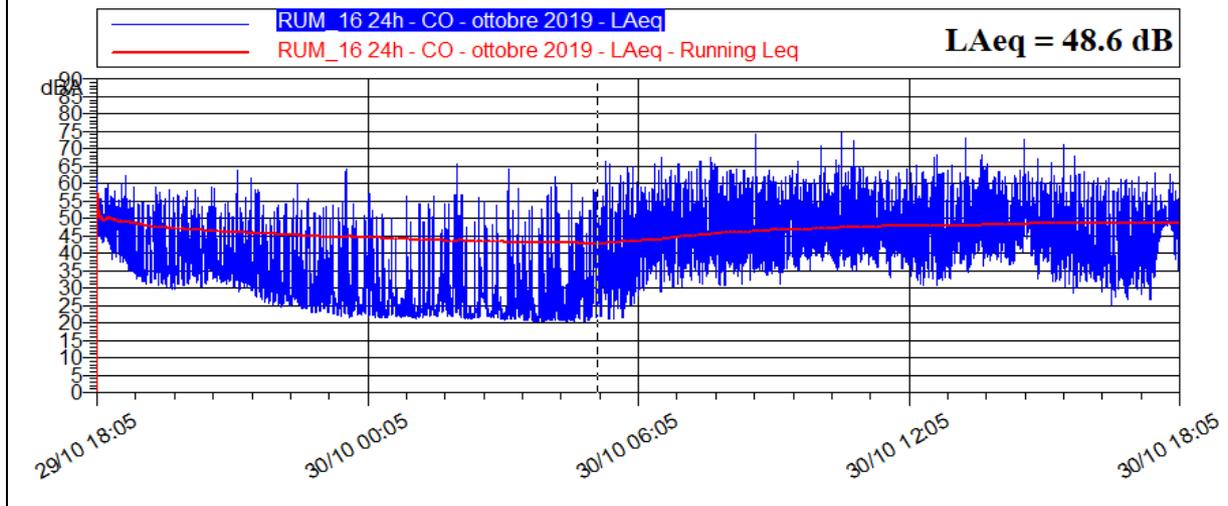
Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Domenico Paone

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)
29/10	18.05-22.00	45,5	87,0	24,6	63,8	55,9	52,3	50,1	36,9	30,8
29-30/10	22.00-6.00	42,1	86,7	20,5	66,4	55,4	46,9	40,9	25,5	21,2
30/10	6.00-18.05	50,9	97,3	25,2	74,4	60,9	57,0	54,6	44,9	34,1

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,1
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	49,0

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L1 (dBa)	L5 (dBa)	L10 (dBa)	L50 (dBa)	L95 (dBa)
29/10	44,6	87,8	21,9	64,2	55,8	51,5	48,6	34,9	23,7
30/10	49,4	97,6	20,5	74,4	60,3	55,9	53,3	41	21,8

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)
29/10/2019 18:05	58,5	90,9	27,7	74,5	68,9	64,7	63,2	48,2	34,4
29/10/2019 19:00	58,3	93,9	29,7	73,6	68,7	64,4	62,6	51,2	36,0
29/10/2019 20:00	57,4	92,9	38,6	75,3	66,5	63,6	62,1	49,7	40,6
29/10/2019 21:00	56,0	91,5	33,5	75,1	66,0	63,0	60,7	45,1	36,9
29/10/2019 22:00	54,1	89,7	28,2	69,6	65,2	61,9	59,1	41,4	32,2
29/10/2019 23:00	52,5	88,0	25,5	72,5	64,5	59,8	55,7	37,3	29,6
30/10/2019 00:00	51,4	87,0	20,9	69,8	63,9	59,3	53,8	35,7	24,4
30/10/2019 01:00	49,9	85,4	20,1	68,2	63,6	56,8	50,9	31,5	23,6
30/10/2019 02:00	48,1	83,7	19,5	68,7	61,9	53,9	47,5	29,5	21,0
30/10/2019 03:00	47,2	82,8	19,4	74,3	61,7	49,9	41,5	26,7	21,1
30/10/2019 04:00	44,5	80,1	19,2	69,2	58,9	43,4	34,3	22,5	19,8
30/10/2019 05:00	48,7	84,3	19,3	74,9	61,7	48,9	39,9	25,0	20,3
30/10/2019 06:00	52,9	88,5	19,1	75,2	66,4	58,0	51,7	29,4	19,4
30/10/2019 07:00	55,2	90,7	21,5	74,8	68,1	62,0	57,6	36,8	25,9
30/10/2019 08:00	59,0	94,6	23,6	77,4	70,1	65,4	63,2	49,6	33,5
30/10/2019 09:00	59,4	95,0	32,1	75,6	70,1	65,8	63,6	51,7	38,9
30/10/2019 10:00	59,9	95,5	28,3	81,1	72,1	65,9	63,3	47,3	34,4

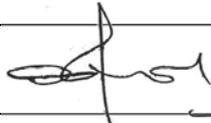
LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
30/10/2019 11:00	59,0	94,5	28,5	78,0	70,7	65,2	62,7	48,0	34,8
30/10/2019 12:00	57,8	93,3	27,0	74,3	69,8	64,5	62,1	44,3	32,3
30/10/2019 13:00	58,5	94,0	28,6	76,9	70,7	64,9	62,3	45,0	32,5
30/10/2019 14:00	59,0	94,6	26,8	78,5	71,0	65,1	62,6	46,8	32,8
30/10/2019 15:00	59,1	94,7	30,0	76,3	70,5	65,2	63,0	49,4	36,3
30/10/2019 16:00	59,5	95,0	34,3	81,4	70,5	65,0	62,9	49,9	38,5
30/10/2019 17:00	57,9	93,4	33,1	73,7	68,9	64,3	62,2	48,3	37,7
30/10/2019 18:00	57,7	90,3	29,5	74,0	68,5	63,9	61,9	49,6	34,5

NOTE: Nulla da segnalare

TABELLA DI SINTESI DELLE CONDIZIONI METEO				
Data e ora	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento	Pioggia [mm]	Temperatura [°C]
29/10/2019 18:20:02	2.1	W	0.00	18.1
29/10/2019 19:20:02	1.4	W	0.00	16.1
29/10/2019 20:20:02	0.7	W	0.00	15.6
29/10/2019 21:20:02	0.0	W	0.00	15.0
29/10/2019 22:20:02	0.7	SE	0.00	14.2
29/10/2019 23:20:02	1.4	W	0.00	13.2
30/10/2019 00:20:02	0.7	W	0.00	13.1
30/10/2019 01:20:02	0.7	SW	0.00	12.7
30/10/2019 02:20:02	1.4	SW	0.00	12.7
30/10/2019 03:20:02	2.8	W	0.00	12.3
30/10/2019 04:20:02	2.1	SW	0.00	11.9
30/10/2019 05:20:02	1.4	W	0.00	11.5
30/10/2019 06:20:02	2.8	W	0.00	11.8
30/10/2019 07:20:02	2.8	W	0.00	11.9
30/10/2019 08:20:02	1.4	W	0.00	19.6
30/10/2019 09:20:02	0.7	W	0.00	19.7
30/10/2019 10:20:02	0.0	W	0.00	22.7
30/10/2019 11:20:02	2.8	W	0.00	26.3
30/10/2019 12:20:02	1.4	NW	0.00	24.9
30/10/2019 13:20:02	0.7	ESE	0.00	21.1
30/10/2019 14:20:02	1.4	SSE	0.00	20.8
30/10/2019 15:20:02	2.8	W	0.00	19.4
30/10/2019 16:20:02	0.7	W	0.00	19.1
30/10/2019 17:20:02	1.4	W	0.00	18.8
30/10/2019 18:20:02	2.8	W	0.00	18.3

RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 29/10/2019 al 30/10/2019 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.

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_27**
Periodo di monitoraggio: dal **18/06/2019** al **19/06/2019**

Il tecnico competente in acustica

Ing. Cesare Ferone
Regione Campania Delibera n° 55 del 23/08/1999



Il tecnico collaboratore

Dott. Luigi Epifania

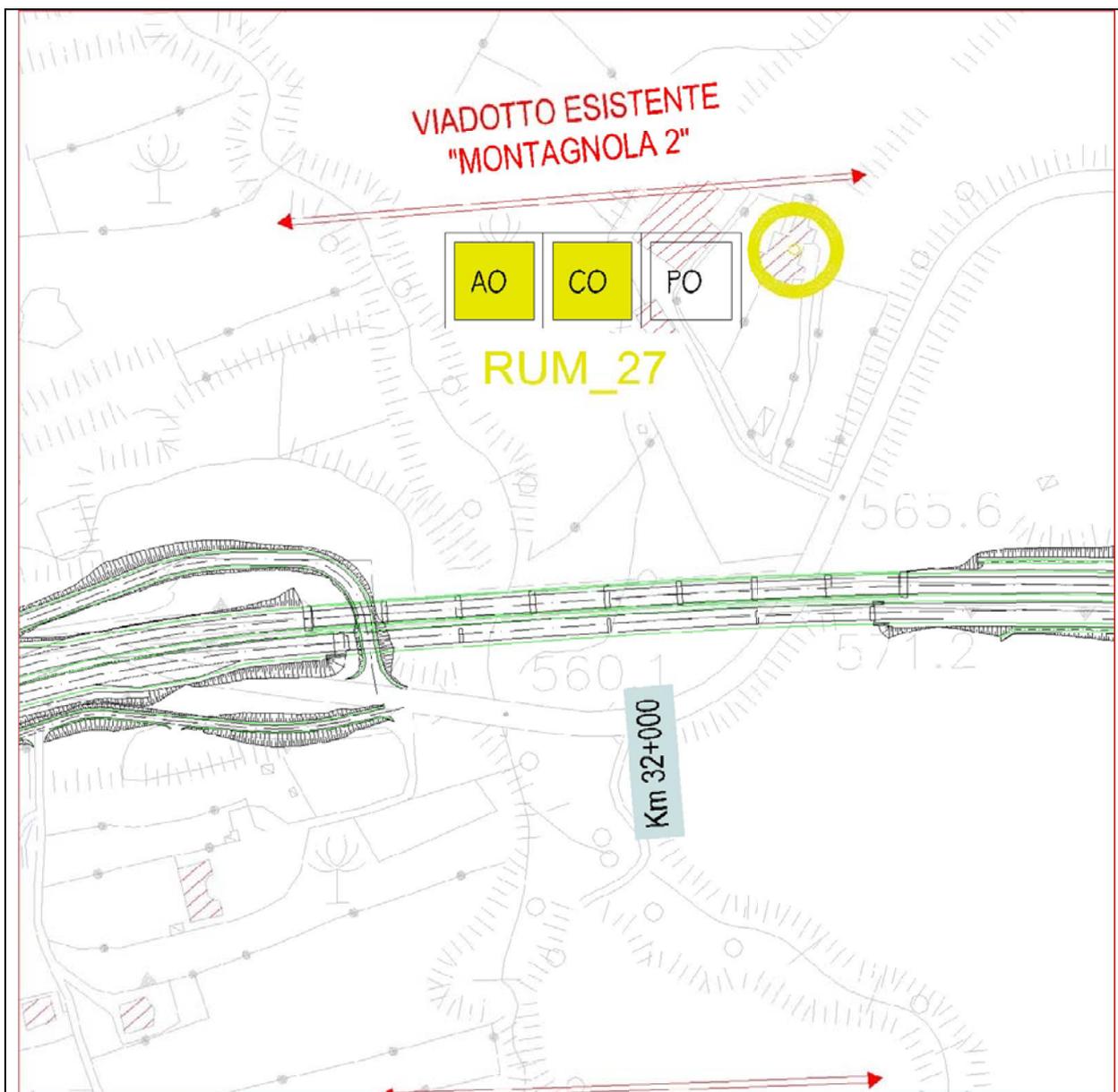


Affidamento a Contraente Generale dei "Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le attuali SS n.089 e SS n.121".

CODICE PUNTO DI MISURA:	RUM 27		
COORDINATE:	37°48'0.73"N	13°30'2.61"E	
FASE MONITORAGGIO:	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
TIPOLOGIA MISURA:	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO





LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tr. Progetto:	32+100	Dist. Tracciato:	135 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: 135
<input type="checkbox"/> industrie	m:	<input type="checkbox"/> strada vicinale	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 giornaliera:	18/06/2019	ore:	12.43	data fine:	19/06/2019	ore:	12.43
Condizioni meteo:	<input 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:	3234		
Calibratore:	marca:	Larson Davis	modello:	CAL200	matricola:			
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	
	Legge 26/10/1995, n. 447 Art. 6 DPCM 01/03/1991	Leq dB(A)	70	Leq dB(A)

PERSONALE TECNICO IMPIEGATO

Tecnici Competenti in Acustica:

Ing. Cesare Ferone Regione Campania Delibera n° 55 del 23/08/1999

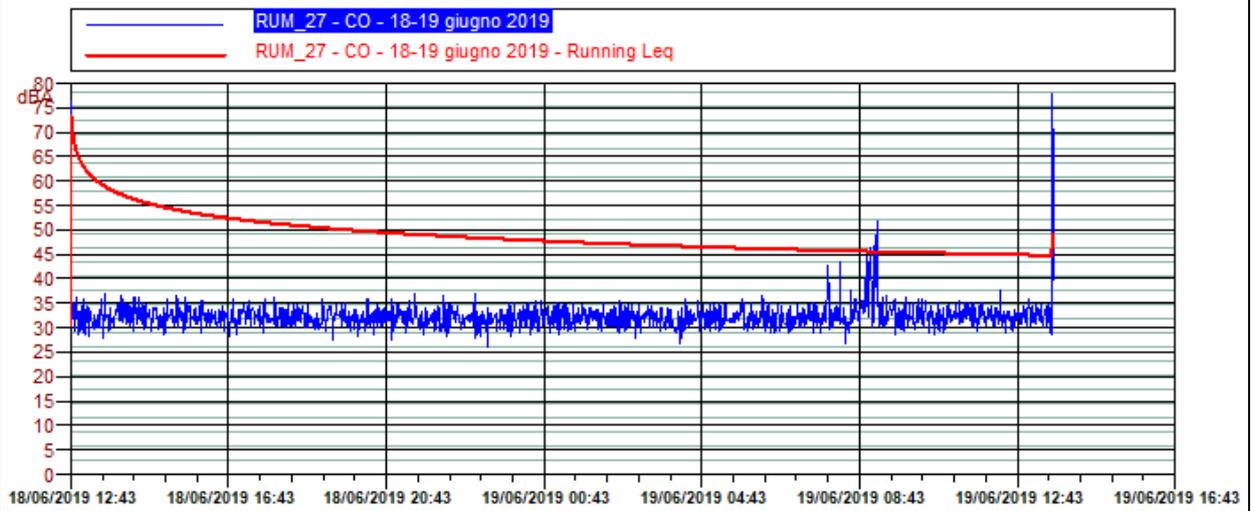
Assistenti:

Dott. Luigi Epifania

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA DEL PUNTO DI MISURA



TIME HISTORY



LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI GIORNALIERI									
Data - Ora	Leq dB(A)	SEL dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L1 dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)
18/06/2019 12.43	48,8	94,1	27,4	76,2	40,8	34,3	32,2	30,1	29,4
18/06/2019 22.00	32,3	76,9	26	37	41,3	34,4	32	29,6	29,1
19/06/2019 6.00	52	96,4	26,7	78,1	41,9	35,2	32,4	30,1	29,5

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO	
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	50,7
Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	32,3

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI											
Giorno	Leq	SEL	Lmin	Lmax	L ₁	L ₅	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₅	L _d	L _n
	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)	(dBa)
18/06/2019 12:43	48	94,1	26	73,2	40,2	34,3	32,2	30,1	29,3	48,8	32,3
19/06/2019 00:00	49,6	96,5	26,7	78,1	41,1	34,8	32,2	30	29,3	52	32,3

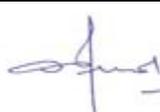
LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data - Ora	Leq dB(A)	SEL dB(A)	Lmin dB(A)	Lmax dB(A)	L1 dB(A)	L5 dB(A)	L10 dB(A)	L50 dB(A)	L95 dB(A)
18/06/2019 12:43	63,9	94	28,3	76,2	38	35,9	32,5	30,1	29,1
18/06/2019 13:00	32,4	68	27,8	36,9	36,3	34,3	31,9	29,6	29
18/06/2019 14:00	33,1	68,6	29,1	36,8	36,8	34,7	32,7	30,4	29,6
18/06/2019 15:00	32,7	68,3	28,6	36,9	36,3	34,3	32,5	30,1	29,5
18/06/2019 16:00	32,3	67,9	28,1	35,9	35,8	33,8	32,3	30,1	29,3
18/06/2019 17:00	32,7	68,3	28,9	36,3	36,6	34,5	32,2	30,6	30,2
18/06/2019 18:00	32,5	68	29,4	34,9	36,2	34,2	32,3	30,2	30
18/06/2019 19:00	32,5	68	27,4	35,9	36,5	34,4	32,2	30,1	29,5
18/06/2019 20:00	32,3	67,9	27,6	36,1	36,0	34	31,8	30	29,2
18/06/2019 21:00	32,4	68	28,5	36,9	35,7	33,7	32,2	30,3	29,4
18/06/2019 22:00	32,6	68,1	28,3	37	36,5	34,4	32,2	30,1	29,3
18/06/2019 23:00	32	67,5	26	35,3	35,8	33,8	31,8	29,2	28,2
19/06/2019 00:00	32,5	68	28,7	35,6	36,5	34,4	32	29,6	29
19/06/2019 01:00	32,6	68,1	28,6	35,3	36,7	34,6	32,3	29,6	29,5
19/06/2019 02:00	32,4	67,9	28,9	35,7	36,5	34,4	32,2	30	29,3
19/06/2019 03:00	32,1	67,6	27,8	34,9	35,9	33,9	31,8	30	29,5
19/06/2019 04:00	32	67,6	26,7	35,8	35,8	33,8	31,8	29,3	28,8
19/06/2019 05:00	32,4	68	29,1	35,9	36,9	34,8	32	30,4	29,5
19/06/2019 06:00	32,2	67,8	28,8	36,7	36,1	34,1	31,8	29,5	29,2
19/06/2019 07:00	33,7	69,3	28,9	42,8	36,1	34,9	32,3	30,1	29,7
19/06/2019 08:00	35,5	71,1	26,7	46,4	38,2	36	32,6	30,7	30,5
19/06/2019 09:00	38,9	74,5	28,6	51,9	40,1	38,6	32,9	30,1	29,7
19/06/2019 10:00	32,7	68,2	28,4	36,1	37	34,9	32	30	29,2
19/06/2019 11:00	33	68,5	29,3	35,7	37	34,9	32,7	30,7	30,2
19/06/2019 12:43	32,5	68,1	29	37,6	35,9	33,9	32,3	30,2	29,6

NOTE: *Durante la misura non sono stati registrati eventi piovosi*

TABELLA DI SINTESI DELLE CONDIZIONI METEO				
data e ora	Velocità Vento	Direzione Vento	Precipitazioni	Temperatura
	m/s		mm	°C
18/06/2019 12:43	1,4	E	0,0	30,7
18/06/2019 13:00	0,7	N	0,0	30,6
18/06/2019 14:00	0,3	NW	0,0	31,0
18/06/2019 15:00	0,0	NE	0,0	31,0
18/06/2019 16:00	0,7	N	0,0	30,9
18/06/2019 17:00	0,3	N	0,0	30,4
18/06/2019 18:00	0,3	N	0,0	30,0
18/06/2019 19:00	0,0	NW	0,0	25,8
18/06/2019 10:00	0,7	NW	0,0	22,9
18/06/2019 21:00	0,3	NW	0,0	20,9
18/06/2019 22:00	0,7	N	0,0	19,4
18/06/2019 23:00	2,0	W	0,0	18,7
19/06/2019 00:00	0,3	N	0,0	17,9
19/06/2019 01:00	0,0	NW	0,0	18,5
19/06/2019 02:00	0,3	SE	0,0	18,8
19/06/2019 03:00	2,7	N	0,0	18,8
19/06/2019 04:00	2,0	N	0,0	17,5
19/06/2019 05:00	3,4	NW	0,0	16,3
19/06/2019 06:00	2,4	W	0,0	22,4
19/06/2019 07:00	2,0	SW	0,0	23,9
19/06/2019 08:00	0,3	SE	0,0	25,2
19/06/2019 09:00	1,4	SE	0,0	27,6
19/06/2019 10:00	1,7	SW	0,0	29,3
19/06/2019 11:00	2,0	W	0,0	30,4
19/06/2019 12:43	1,7	W	0,0	30,5

RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura eseguita non ha evidenziato superamenti dei limiti normativi, né per quanto concerne il Leq N, né per il Leq D.

Il Tecnico Competente in Acustica	Firma
Ing. Cesare Ferone Regione Campania Delibera n° 55 del 23/08/1999	

BOLOGNETTA S.C.P.A

“Piano Di Monitoraggio Ambientale”

Scheda di campo afferente alla componente:

RUMORE

Punto di monitoraggio:

Rum_28

Periodo di monitoraggio: dal **29/10/2019** al **30/10/2019**

Il tecnico competente in acustica

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



I tecnici installatori

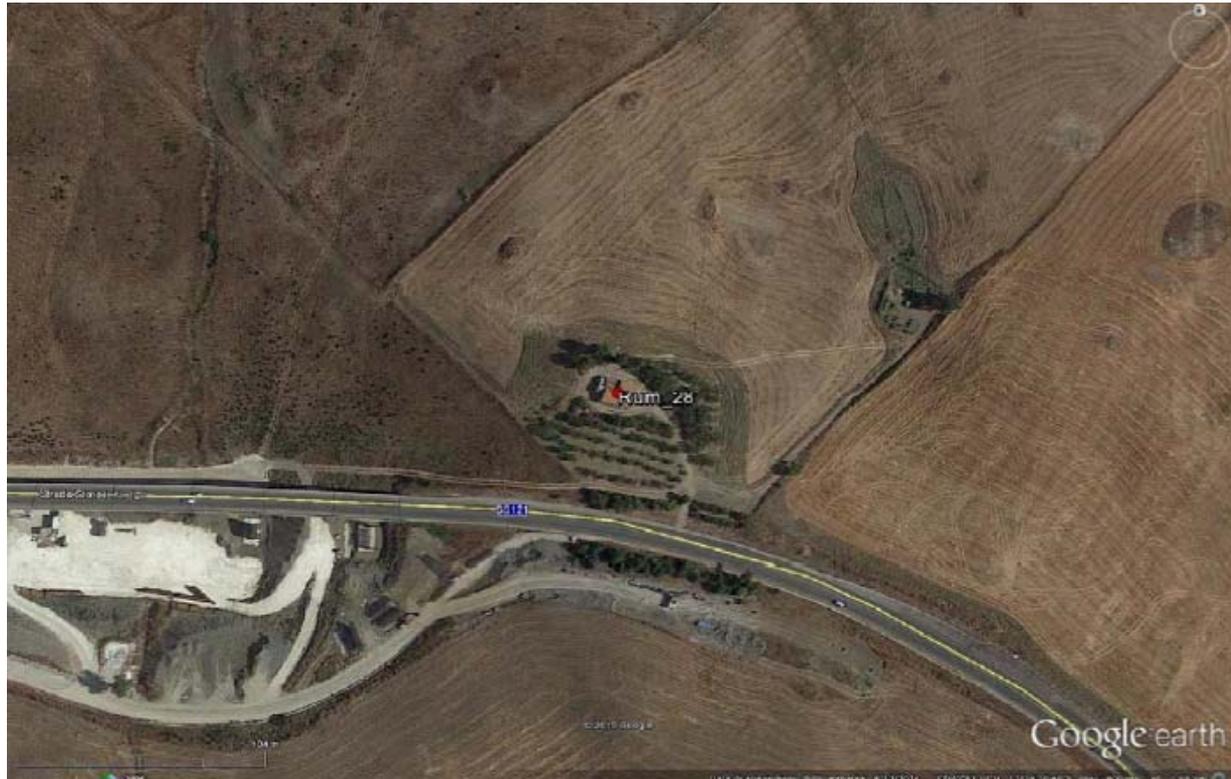
geol. Domenico Paone

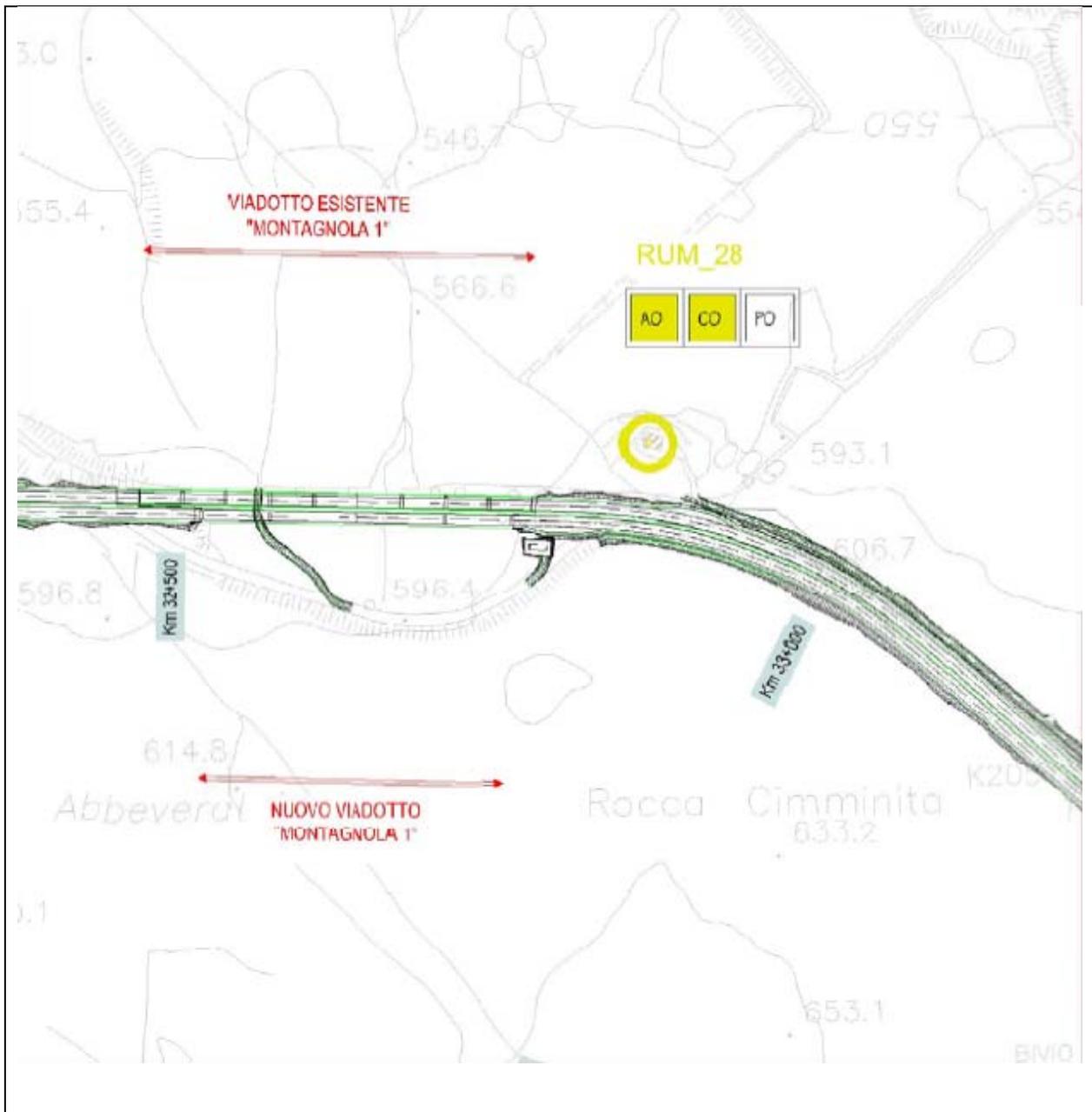


Affidamento a Contraente Generale dei “Lavori di ammodernamento del tratto Palermo - Lercara Friddi, lotto funzionale dal km 14,4 (km. 0,0 del Lotto 2) compreso il tratto di raccordo della rotatoria Bolognetta, al km 48,0 (km. 33,6 del Lotto 2 – Svincolo Manganaro incluso) compresi i raccordi con le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

CODICE PUNTO DI MISURA:	RUM 28		
COORDINATE:	37°47'57.30"N	13°36'10.60"E	
FASE MONITORAGGIO:	AO <input type="checkbox"/>	CO <input checked="" type="checkbox"/>	PO <input type="checkbox"/>
TIPOLOGIA MISURA:	SETTIMANALE <input type="checkbox"/>	24 ORE <input checked="" type="checkbox"/>	

STRALCIO PLANIMETRICO/ORTOFOTO





LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA

Regione:	Sicilia	Provincia:	Palermo	Comune:	Vicari
Progressiva Tracciato Progetto:	32+750	Distanza Tracciato Progetto:	40 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: 40
<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	29/10/2019	ore:	17:54	data fine:	30/10/2019	ore:	17:54
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:	Di fronte al 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

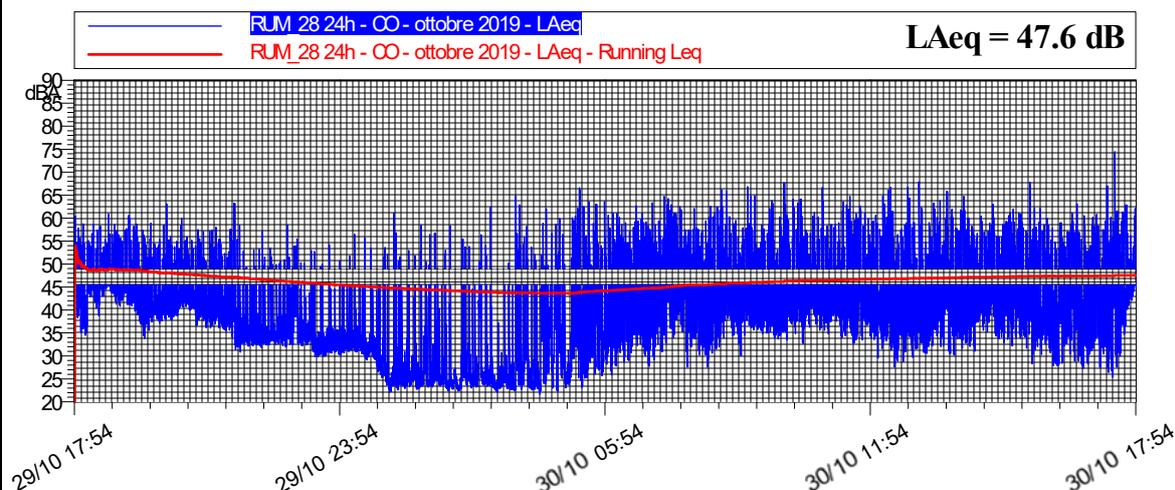
Tecnici Competenti in Acustica: ing. Cesare Ferone (Reg. Campania, delibera n. 55 del 23 agosto 1999)

Assistenti: geol. Domenico Paone

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 ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
29/10	17.54-22.00	46,7	88,4	30,8	63,2	56,1	52,7	50,9	43,0	34,8
29-30/10	22.00-6.00	42,0	86,6	21,7	66,6	55,3	47,1	41,7	31,5	23,4
30/10	6.00-17.54	49,4	95,8	25,4	74,5	59,6	55,8	53,4	42,3	32,4

LIVELLI EQUIVALENTI DEL PERIODO DI MONITORAGGIO

Livello Equivalente Periodo NOTTURNO [dB(A)]	42,0
Livello Equivalente Periodo DIURNO [dB(A)]	48,3

LIVELLI EQUIVALENTI GIORNALIERI

Giorno	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
29/10	45,4	88,8	29,8	63,2	55,3	51,9	49,4	40,6	32,4
30/10	48,1	96,2	21,7	74,5	59	54,8	52,2	38,8	23,9

LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI

Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
29/10/2019 17:54	50,4	75,4	38,3	60,4	59,4	56,4	53,8	47,0	39,3
29/10/2019 18:00	48,5	84,1	34,5	61,0	56,5	53,7	52,3	45,8	38,5
29/10/2019 19:00	47,4	82,9	33,8	63,1	56,6	53,2	51,6	43,1	38,1
29/10/2019 20:00	45,2	80,7	36,1	60,0	54,6	50,5	48,4	42,3	38,9
29/10/2019 21:00	43,9	79,5	30,8	63,2	55,1	50,1	47,4	38,5	32,9
29/10/2019 22:00	41,0	76,5	31,7	58,5	52,9	47,3	43,2	35,4	33,1
29/10/2019 23:00	36,9	72,5	29,8	54,3	48,4	41,4	37,0	33,5	30,9
30/10/2019 00:00	37,3	72,9	23,6	56,5	50,5	42,5	36,6	32,3	26,8
30/10/2019 01:00	38,1	73,6	22,1	61,1	51,6	41,8	35,7	24,9	23,2
30/10/2019 02:00	36,3	71,8	22,3	58,4	50,1	39,3	32,5	24,8	23,0
30/10/2019 03:00	41,0	76,6	22,1	64,8	54,5	43,7	39,2	24,8	22,9
30/10/2019 04:00	42,7	78,2	21,7	62,1	56,0	49,1	44,5	29,4	22,9
30/10/2019 05:00	48,0	83,5	23,0	66,6	60,1	54,8	50,9	34,0	24,5
30/10/2019 06:00	48,6	84,2	25,9	63,3	58,2	55,3	53,3	41,3	30,3
30/10/2019 07:00	50,2	85,8	27,6	64,7	59,9	56,5	54,1	45,3	34,3
30/10/2019 08:00	49,2	84,8	27,6	66,2	59,9	55,8	52,8	41,7	33,0
30/10/2019 09:00	50,1	85,7	33,7	67,7	60,8	55,9	53,5	43,5	36,5

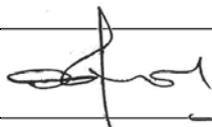
LIVELLI EQUIVALENTI ED INDICI STATISTICI ORARI									
Data e Ora	Leq (dBa)	SEL (dBa)	Lmin (dBa)	Lmax (dBa)	L ₁ (dBa)	L ₅ (dBa)	L ₁₀ (dBa)	L ₅₀ (dBa)	L ₉₅ (dBa)
30/10/2019 10:00	48,8	84,4	32,7	66,7	59,0	55,0	52,8	42,8	37,0
30/10/2019 11:00	49,4	84,9	32,9	64,7	59,8	56,1	53,7	42,2	35,7
30/10/2019 12:00	49,2	84,7	27,6	66,7	59,6	56,2	53,5	39,2	32,3
30/10/2019 13:00	49,7	85,2	30,2	67,9	60,2	56,1	53,9	40,9	32,9
30/10/2019 14:00	49,8	85,3	31,0	64,7	59,3	56,2	54,2	42,3	35,6
30/10/2019 15:00	49,7	85,3	28,3	67,8	59,3	55,8	53,5	42,3	33,3
30/10/2019 16:00	47,8	83,4	27,3	63,1	57,5	54,1	52,0	39,5	29,7
30/10/2019 17:00	50,3	85,4	25,4	74,5	60,3	55,5	53,1	43,6	30,4

NOTE: Nulla da segnalare

TABELLA DI SINTESI DELLE CONDIZIONI METEO				
Data e ora	Velocità del vento [m/s]	Direzione del vento	Pioggia [mm]	Temperatura [°C]
29/10/2019 18:04	0.0	S	0.00	16.6
29/10/2019 19:00	0.3	S	0.00	16.5
29/10/2019 20:00	0.7	S	0.00	16.2
29/10/2019 21:00	0.7	S	0.00	15.9
29/10/2019 22:00	0.7	SE	0.00	15.5
29/10/2019 23:00	0.0	SW	0.00	15.1
30/10/2019 00:00	0.0	S	0.00	15.0
30/10/2019 01:00	0.3	S	0.00	14.8
30/10/2019 02:00	0.0	S	0.00	14.3
30/10/2019 03:00	0.0	WNW	0.00	14.1
30/10/2019 04:00	0.0	N	0.00	14.0
30/10/2019 05:00	0.3	E	0.00	13.8
30/10/2019 06:00	0.0	E	0.00	13.9
30/10/2019 07:00	0.0	S	0.00	13.6
30/10/2019 08:00	0.0	SE	0.00	14.6
30/10/2019 09:00	0.0	NE	0.00	14.5
30/10/2019 10:00	1.0	S	0.00	14.6
30/10/2019 11:00	0.3	S	0.00	14.1
30/10/2019 12:00	1.7	SE	0.00	13.0
30/10/2019 13:00	0.7	S	0.00	12.9
30/10/2019 14:00	0.0	NW	0.00	12.4
30/10/2019 15:00	0.0	E	0.00	12.4
30/10/2019 16:00	0.0	E	0.00	12.2
30/10/2019 17:00	0.0	E	0.00	12.1

RISULTATI DELLE MISURAZIONI

La misura giornaliera, eseguita dal 28/10/2019 al 29/10/2019 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.

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

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

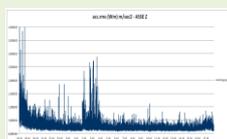
Novembre 2018 - Ottobre 2019



**VEGETAZIONE E
FLORA**



**FAUNA ED
ECOSISTEMI**



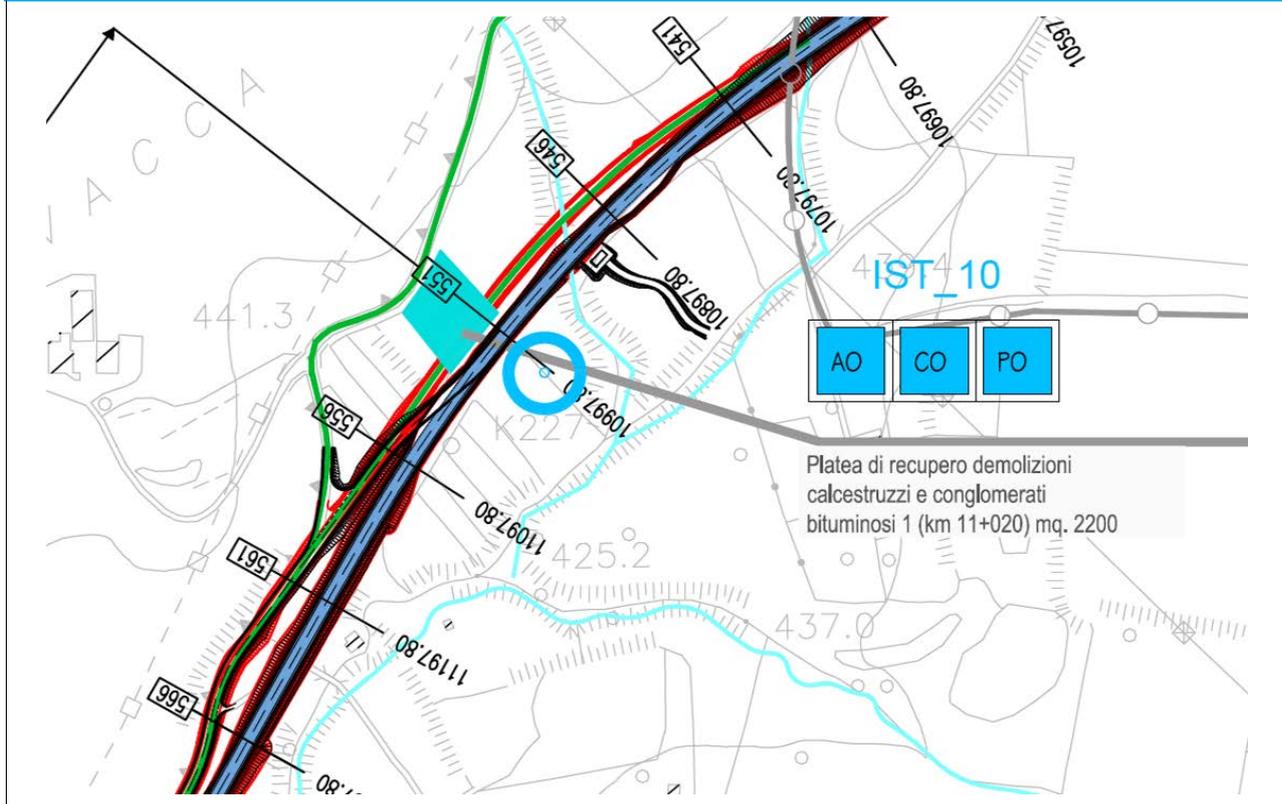
RUMORE

DATA	N. ELABORATO	REV
23/01/2020	SCHEDE AIST	00

SCHEDE PUNTI DI MISURA E CAMPIONAMENTO

COMPONENTE AMBIENTALE: AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO	
CODICE PUNTO DI MONITORAGGIO: IST_10	
COMUNE: Mezzojuso	PROVINCIA: Palermo
OPERA/PARTE D'OPERA: Platea di recupero demolizioni calcestruzzi e conglomerati bituminosi 1 (km 11+020)	
DISTANZA DEL PIEZOMETRO DALL'INFRASTRUTTURA:	39,32 m
COORDINATE GEOGRAFICHE DEL PUNTO DI MONITORAGGIO :	
Longitudine : 37° 53.764'N	Latitudine : 13° 27.845'E
Data del campionamento: 19/06/2019	Ora del campionamento: 11.40
NOTE : Campionamento a cura del dott. Luigi Epifania	

STRALCIO PLANIMETRICO- SCALA 1:5000



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA : ORTOFOTO



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



RAPPORTO DI PROVA N 19LA09568	DEL 15/07/2019
COMMITTENTE:	BOLOGNETTA SCPA
INDIRIZZO COMMITTENTE:	Via Trieste, 76 48122 RAVENNA (RA)
PARTITA IVA E/O COD. FISCALE:	IT02330620390
UBICAZIONE CAMPIONAMENTO:	SS121 - PLATEA DI RECUPERO DEMOLIZIONI CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI BITUMINOSI
PUNTO DI CAMPIONAMENTO:	IST_10
DESCRIZIONE CAMPIONE:	ACQUA SOTTERRANEA
CAMPIONAMENTO A CURA DI:	TECNICI DEL LABORATORIO NATURA SRL
NOME E COGNOME CAMPIONATORE:	Luigi Epifania
PROCEDURA/PIANO DI CAMPIONAMENTO:	M.U. 196/2 2004
N° VERBALE DI CAMPIONAMENTO:	20190619EL1140
DATA CAMPIONAMENTO: 19/06/2019	ORA INIZIO: 11.40 ORA FINE: 11.55
DATA RICEZIONE CAMPIONE: 21/06/2019	
DATA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 21/06/2019	ORA ACCETTAZIONE CAMPIONE: 14.30
N° ACCETTAZIONE CAMPIONE: 19LA09568	
DATA INIZIO PROVA: 21/06/2019	DATA FINE PROVA: 12/07/2019

Parametro	U.M.	Risultato	Limiti
<i>Metodo</i>			
*LIVELLO DI FALDA (da p.c.)	m	4,30	
INDICE DI IDROCARBURI (C10 - C40) <i>UNI EN ISO 9377-2: 2002</i>	µg/L	< 35	350
*OLI MINERALI <i>EPA 3510C 1996 + EPA 8015D 2003</i>	mg/Kg	< 0,1	
*OSSIDABILITÀ <i>Rapporti ISTISAN 2007/31 pag 97 Met ISS BEB 027</i>	mg O ₂ /L	1,2	
pH (cat.III) <i>UNI EN ISO 10523: 2012</i>	unità pH	7,20	
NITRATI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	< 10	
*CONDUCIBILITÀ <i>APAT CNR IRSA 2030 A Man 29 2003</i>	µs/cm	2690	
DUREZZA TOTALE <i>APAT CNR IRSA 3030 Man 29 2003</i>	°F	18,5	
ALCALINITÀ ALLA FENOFTALEINA <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	< 0,1	
ALCALINITÀ al metilarancio <i>APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003</i>	meq/L	7,70	
CIORURI <i>APAT CNR IRSA 4020 Man 29 2003</i>	mg/L	613	
CONTA DI COLIFORMI FECALI <i>APAT CNR IRSA 7020 B Man 29 2003</i>	UFC/100mL	< 1	
CONTA DI COLIFORMI TOTALI <i>APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003</i>	UFC/100mL	3000	

(*): PROVA NON ACCREDITATA ACCREDIA.

La prova classificata come Cat. 3 è stata eseguita in campo dal tecnico campionario
Ove applicabile, se il recupero del singolo analita è compreso tra l'80% ed il 120%, non si utilizza il fattore di correzione nel calcolo della concentrazione.

Limiti:

Limite 1: D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

Legenda:

U.M. = unità di misura

nd = non determinabile

U (se presente) = incertezza

LR (se presente) = limite di rilevabilità

SEGUE RAPPORTO DI PROVA N 19LA09568

DEL 15/07/2019

Pareri ed interpretazioni non oggetto dell'accREDITAMENTO Accredia

SUPERAMENTI

Limite 1: D.Lgs. n° 152/2006 Tab. 2 All. 5 Parte Quarta - Concentrazione soglia nelle acque sotterranee

SUPERAMENTI rispetto al Limite 1:

Parametro	U.M.	Valore	Limite
NESSUN SUPERAMENTO - CONFORME rispetto al Limite 1 per i parametri analizzati			

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 e/o integralmente se non previa approvazione scritta da parte di questo Laboratorio.

Il Sostituto Responsabile di laboratorio
Dott.ssa Lucia Nasti

