



# Anas SpA

*Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori*

S.S. 675 UMBRO-LAZIALE  
(EX RACCORDO CIVITAVECCHIA-ORTE)  
TRONCO 3° - LOTTO 1° - STRALCIO B

REALIZZAZIONE DELLO STRALCIO FUNZIONALE TRA LO SVINCOLO DI  
CINELLI ED IL NUOVO SVINCOLO DI MONTE ROMANO EST DELLA SS675

CIG 3371930CA6 CUP F11B05000460002

**PROGETTO ESECUTIVO**

**MONITORAGGIO AMBIENTALE IN CORSO D'OPERA**

**III° SEMESTRE**

Report generale

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

LO402B C 1501

NOME FILE

MA\_CO\_SS675\_01\_Report generale III Semestre

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	EMISSIONE	01/03/2018			

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b>	<b>3</b>
<b>2. <u>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</u></b>	<b>3</b>
<b>3. <u>SINTESI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – PRIMO SEMESTRE</u></b>	<b>4</b>
3.1. SOGGETTI CHE HANNO SVOLTO IL MONITORAGGIO	4
3.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI CANTIERI E DELLE LAVORAZIONI NEL CORSO DEL MONITORAGGIO	4
3.3. PROGRAMMA DELLE INDAGINI E SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE	5
3.4. VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO	8
3.5. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	9
<b>4. <u>AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE (AISU)</u></b>	<b>11</b>
4.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	11
4.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	11
4.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE	12
4.4. METODOLOGIE DI INDAGINE	14
4.4.1. <i>Tipologia di misure</i>	14
4.4.2. <i>Elaborazione dei dati</i>	15
4.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI	16
4.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	23
<b>5. <u>AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO (AIST)</u></b>	<b>24</b>
5.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	24
5.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	24
5.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE	24
5.4. METODOLOGIE DI INDAGINE	26
5.4.1. <i>Tipologia di misure</i>	26
5.4.2. <i>Elaborazione dei dati</i>	27
5.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI	27
5.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	38
<b>6. <u>ATMOSFERA (ATMO)</u></b>	<b>39</b>
6.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI	39
6.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	39
6.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE	40
6.4. METODOLOGIE DI INDAGINE	40

6.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	40
6.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	41
6.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI.....	41
6.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	41
<b>7.</b>	<b><u>RUMORE (RUMO)</u></b> .....	<b>42</b>
7.1.	CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI .....	42
7.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	43
7.3.	PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	43
7.4.	METODOLOGIE DI INDAGINE .....	44
7.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	44
7.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	44
7.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI.....	45
7.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	47
<b>8.</b>	<b><u>APPENDICE: CERTIFICATI</u></b> .....	<b>48</b>

## ALLEGATI

- **Planimetrie ubicazione indagini**
- **Schede monitoraggio acque superficiali (AISU)**
- **Schede monitoraggio acque sotterranee (AIST)**
- **Schede monitoraggio atmosfera (ATMO)**
- **Schede monitoraggio rumore (RUMO)**

## 1. PREMESSA

Il presente documento sintetizza gli esiti delle indagini effettuate nell'ambito del terzo semestre del Monitoraggio Ambientale in corso d'opera connesse alla realizzazione del "Progetto della S.S. Umbro-Laziale (ex Raccordo Civitavecchia – Orte) tra il km 86+000 della S.S. 1 Aurelia ed il km 21+500 della S.S. 1 bis (Tronco III Lotto 1 stralcio B – Tronco II Lotti 1 e 2)", effettuate nel periodo compreso tra il 1 agosto 2017 e il 31 gennaio 2018.

L'intervento, che interessa il territorio della Regione Lazio, attraversa i seguenti comuni:

- Monte Romano;
- Vetralla.

Le indagini sono state effettuate nel rispetto delle indicazioni contenute nel Progetto di Monitoraggio Ambientale facente parte del Progetto Esecutivo dell'opera (di seguito per brevità "PMA"), redatto secondo le "Linee guida per il Progetto di Monitoraggio Ambientale" predisposte dalla Commissione Speciale di VIA del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, e che si compone dei seguenti documenti:

- Relazioni del progetto di monitoraggio ambientale;
- Carta dei punti del monitoraggio ambientale.

Il PMA è stato redatto in riferimento alla documentazione relativa al Progetto Definitivo, allo Studio di Impatto Ambientale del 1997 ed al suo Aggiornamento del 2000, agli studi ambientali in fase di progettazione definitiva, nonché agli esiti della procedura di V.I.A.

## 2. OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE

In linea con quanto previsto nel Progetto di Monitoraggio Ambientale sopra richiamato, i principali obiettivi della presente fase possono essere così riassunti:

- correlare gli stati *ante operam* ed in corso d'opera, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale al fine di prevenire l'insorgere di criticità ed impatti non previsti sul territorio.

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi nello Studio di Impatto Ambientale relativo al progetto stradale in esame sono i seguenti:

- atmosfera: qualità dell'aria e caratterizzazione meteorologica;
- suolo: inteso sotto il profilo geologico, geomorfologico e pedologico, nel quadro dell'ambiente in esame ed anche come risorsa non rinnovabile;
- acque superficiali e sotterranee, considerate come componenti, ambienti e risorse;
- rumore: considerato in rapporto all'ambiente umano;
- vegetazione, flora e fauna.

In particolare, nel rispetto dell'articolazione della tempistica e della frequenza delle indagini definita nel PMA, le componenti indagate nel secondo semestre sono state:

- atmosfera (cod. ATMO)
- acque superficiali (cod. AISU);
- acque sotterranee (cod. AIST);
- rumore (cod. RUMO);

come di seguito meglio descritto.

### **3. SINTESI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – PRIMO SEMESTRE**

#### **3.1. SOGGETTI CHE HANNO SVOLTO IL MONITORAGGIO**

La programmazione, il coordinamento e la supervisione delle indagini è stata effettuata dalla scrivente Società GP Ingegneria S.r.l.

L'esecuzione delle indagini e delle analisi di laboratorio è stata affidata alla ditta Skylab Energia S.r.l. di Novara, laboratorio di analisi chimiche costituito dalla presenza di professionisti iscritti agli Ordini Professionali di Chimico e Biologo, in possesso dei seguenti certificati:

- Certificato di Accreditamento alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005, n°1458 con prima data di emissione 19/06/2014;
- Certificato di attuazione e mantenimento del sistema di gestione qualità UNI EN ISO 9001:2008 per il settore EA35, con data di prima emissione 17/11/2011.

I professionisti che hanno svolto le verifiche tecnico/analitiche e la redazione delle relazioni specialistiche sono:

- Dott. Marco Massetti, chimico iscritto all'Ordine Interregionale di Piemonte VDA con numero 2058, Via Vigne Vecchie 35, 28100 Novara;
- Dott. Raffaele Garraffo, biologo iscritto all'Ordine Nazionale dei Biologi con numero AA\_071097, Via XX Settembre n°6, Arona (NO).

#### **3.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI CANTIERI E DELLE LAVORAZIONI NEL CORSO DEL MONITORAGGIO**

Le macro attività che sono state svolte in cantiere dall'impresa esecutrice durante il monitoraggio del terzo semestre hanno riguardato aspetti molto diversificati delle lavorazioni.

In particolare, per quanto attiene i movimenti materia, sono stati effettuati:

- scavo superficiale e scavo di terre/rocce per la realizzazione di trincee/fondazioni;
- movimentazione e riporti di terre/rocce da scavo;
- trattamenti locali di stabilizzazione delle terre mediante aggiunta di leganti idraulici;
- frantumazione di rocce da scavo mediante apposito impianto mobile;
- realizzazione di rilevati del corpo stradale;

Per quanto riguarda i viadotti, le principali lavorazioni hanno riguardato soprattutto la posa in opera degli impalcati ed il getto delle solette, essendo nel frattempo state completate tutte le attività relative alle opere di sostegno provvisori, al getto di sottofondazioni e fondazioni ed alla realizzazione delle pile in c.a.

Per quanto riguarda le gallerie, nel semestre si sono completate le operazioni di scavo e quindi le principali movimentazioni delle materie. Le principali attività effettuate hanno riguardato il completamento delle platee/archi rovesci e la realizzazione dei piedritti e delle calotte.

Rispetto ai semestri precedenti, inoltre, sono state iniziate le lavorazioni connesse alla realizzazione dei tombini idraulici ed alla rete idraulica stradale (cunette e fossi di guardia).

I risultati delle indagini effettuate nel III semestre risultano pertanto particolarmente significativi in quanto le differenti tipologie di attività sopra elencate sono potenzialmente in grado di generare, per effetto sia delle lavorazioni sia del transito dei mezzi di cantiere, impatti su tutte le componenti ambientali indagate in termini di alterazione delle acque superficiali e profonde, di produzione di rumore, polveri ed altri inquinanti atmosferici.

### **3.3. PROGRAMMA DELLE INDAGINI E SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE**

Il monitoraggio in corso d'opera relativo al secondo semestre è stato effettuato dal 1 agosto 2017 al 31 gennaio 2018 e, in analogia con i semestri precedenti, è stato eseguito senza incontrare importanti difficoltà tecnico-esecutive o interferenze significative con le attività di cantiere.

Le indagini si sono svolte secondo quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, con le eccezioni relative alle acque superficiali (ASU) descritte nel seguito.

I sopralluoghi da parte dei tecnici incaricati dell'esecuzione delle indagini sono stati condotti nel rispetto delle periodicità previste dal PMA, con maggiore concentrazioni nel periodo settembre – novembre 2017 a causa del sovrapporsi delle indagini relative a più componenti dovute a:

- il protrarsi del periodo siccitoso, che ha portato a posticipare il più possibile l'esecuzione dei primi prelievi sulle acque, che hanno avuto inizio solo nella seconda settimana di settembre;
- la concentrazione delle indagini su rumore ed atmosfera nel periodo settembre-novembre, per evitare l'esecuzione di rilievi ad agosto ed a dicembre, mesi notoriamente poco rappresentativi dal punto di vista della concorsualità con le altre attività antropiche non afferenti al cantiere.

La presenza nelle aree di lavorazione, pertanto, è stata costante durante tutto il semestre ad eccezione del solo mese di agosto. Durante i sopralluoghi sono stati eseguiti i campionamenti necessari alla esecuzione delle prove chimiche, fisiche, microbiologiche e biologiche nonché le indagini di campo prescritte dal PMA, i cui risultati sono illustrati nei rapporti di prova e nelle relazioni tecniche allegate al presente report.

L'impresa esecutrice delle opere di cantiere, in collaborazione con i tecnici incaricati dei monitoraggi ha verificato, durante l'intero periodo, il corretto stato di conservazione e di fruizione delle zone di accesso alle aree di monitoraggio ed in particolare di quelle di prelievo, prevedendo anche, ove

necessario, interventi di manutenzione/ripristino dei piezometri danneggiati dallo svolgimento delle ordinarie attività di cantiere (AST16 nel semestre).

Nel complesso sono state effettuate:

- n. 24 prelievi di campioni sulle acque sotterranee e relative analisi di laboratorio;
- n. 23 campionamenti di acque superficiali e relative analisi di laboratorio; non è stato possibile effettuare 7 campionamenti dei 30 previsti da programma in quanto i corsi d'acqua erano in secca a causa del persistere del periodo di siccità;
- n. 3 rilievi bisettimanali degli inquinanti atmosferici;
- n. 8 rilievi acustici della durata di 7gg;
- n. 4 rilievi acustici della durata di 24 h;

Nella tabella seguente sono riassunte le indagini effettuate nel terzo semestre.

Tabella 1: cronoprogramma delle indagini in Corso d'Opera – Terzo Semestre

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - CRONOPROGRAMMA ATTIVITA' IN CORSO D'OPERA																													
Componenti - Punti misura	Numero indagini	Anno 2 - III semestre																											
		1				2				3				4				5				6							
		Agosto 2017				Settembre 2017				Ottobre 2017				Novembre 2017				Dicembre 2017				Gennaio 2018							
Settimane		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
<b>ACQUE SUPERFICIALI (AISU)</b>																													
AISU 05	1							x								x				x									1
AISU 06	2							x								x				1									1
AISU 07	2							x								x				1									1
AISU 08	2							x								x				1									1
AISU 09	2							x								x				1									1
AISU 10	2							x								x				1									1
AISU 11	3							1								x				1									1
AISU 12	3							1								x				1									1
AISU 13	3							1								1													1
AISU 14	3							1								1													1
<b>Totali</b>	<b>23</b>							<b>4</b>								<b>2</b>				<b>7</b>									<b>10</b>
<b>ACQUE SOTTERRANEE (AIST)</b>																													
AIST 11	3							1								1													1
AIST 12	3							1								1													1
AIST 13	3							1								1													1
AIST 14	3							1								1													1
AIST 15	3							1								1													1
AIST 16	3											1				1													1
AIST 17	3							1								1													1
AIST 18	3							1								1													1
<b>Totali</b>	<b>24</b>							<b>7</b>				<b>1</b>				<b>8</b>													<b>8</b>
<b>ATMOSFERA (ATMO)</b>																													
ATMO 4 - Misure LC/LM	1											1																	
ATMO 5 - Misure LC/LM	1															1													
ATMO 6 - Misure LF/LM	1																1												
<b>Totali</b>	<b>3</b>											<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>									
<b>RUMORE (RUMO)</b>																													
RUMO 06 (Misure LM 7gg)	1															1													
RUMO 07 (Misure LC 24h)	2											1													1				
RUMO 07 (Misure LM 7gg)	1																												
RUMO 08 (Misure LM 7gg)	1															1													
RUMO 09 (Misure LM 7gg)	1																												
RUMO 10 (Misure LM 7gg)	1																												
RUMO 11 (Misure LC 24h)	2											1													1				
RUMO 11 (Misure LM 7gg)	1																												
RUMO 12 (Misure LM 7gg)	2											1													1				
<b>Totali</b>	<b>12</b>											<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>				<b>1</b>	



### 3.4. VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

#### **Acque Superficiali (AISU)**

Le analisi sulla componente Acque Superficiali sono state effettuate su 10 punti, rispettando la cadenza bimestrale prevista nel PMA, pur con le eccezioni già descritte al par.3.3.

Complessivamente sono stati effettuati 23 campionamenti tra settembre 2017 e gennaio 2018 e relative analisi di laboratorio.

Le anomalie riscontrate nel semestre precedente, riguardanti l'aumento dei valori di COD e un leggero superamento del limite della concentrazione di Ferro nel punto AISU06, non si sono più ripresentate soprattutto in occasione del campionamento di gennaio 2018, ove i valori di COD sono sensibilmente calati e ritornati a livelli confrontabili con i risultati del monitoraggio Ante Operam.

Nel complesso gli esiti delle analisi effettuate non hanno fatto emergere elementi di evidente criticità: nella totalità dei casi i valori riscontrati sono risultati al di sotto dei limiti di soglia definiti dalle norme di settore. Fa eccezione il solo prelievo di settembre 2017 nel punto AISU11, ove i valori relativi alla concentrazione di ferro sono risultati leggermente superiori ai limiti per poi rientrare nella norma nei successivi campionamenti di dicembre 2017 e gennaio 2018.

I risultati dell'ultima campagna di prelievo tendono a confermare, pertanto, che le anomalie registrate nel corso del semestre precedente possano effettivamente essere ricondotte agli scarsi livelli di portata idrica dei corsi d'acqua riscontrati a partire da maggio 2017 e dovuti alla stagione eccezionalmente secca.

A parte l'eccezione sopra illustrata, la concentrazione di metalli pesanti è risultata sempre inferiore ai limiti di legge, e si è riscontrata altresì l'assenza di contaminanti organici quali solventi ed idrocarburi (IPA ed idrocarburi totali C10-C40). La Classe di Qualità dell'IBE è risultata sostanzialmente stabile rispetto al semestre precedente.

#### **Acque Sotterranee (AIST)**

Le analisi sulla componente Acque Superficiali sono state effettuate su 8 punti, rispettando la cadenza bimestrale prevista nel PMA.

Complessivamente sono stati effettuati 24 campionamenti e relative analisi di laboratorio tra il 18/09/2017 ed il 19/01/2018.

Gli esiti delle analisi effettuate non hanno fatto emergere evidenti criticità; nella quasi totalità dei casi i valori riscontrati sono risultati al di sotto dei limiti di soglia definiti dalle norme di settore, con le seguenti eccezioni:

- un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di ferro per AIST 16 nel settembre 2017;
- un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di manganese per AIST 13 nel novembre 2017;
- un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di nitriti per AIST 18 nel novembre 2017.

Il parametro ferro presso il piezometro AIST16 era risultato elevato già nella fase ante operam; come già osservato in precedenza nel corso del monitoraggio, si ritiene che tale fenomeno sia dovuto a rilasci del suolo in determinate condizioni di ossido riduzione. Analoghe considerazioni possono essere fatte per il manganese del piezometro AIST13, che aveva mostrato valori al di

sopra dei limiti di soglia già in fase ante operam. Vista l'assenza di metalli pesanti con significativi livelli di concentrazione, infatti, è da escludere che le attività all'interno del cantiere siano da individuarsi come causa della contaminazione. E' bene evidenziare che i successivi campionamenti di novembre 2017 e gennaio 2018 nei due piezometri in questione hanno mostrato valori di nuovo al di sotto dei limiti di soglia.

Per quanto concerne il valore anomalo dei nitriti registrato in AIST 18 nel novembre 2017 si osserva che tale fenomeno non era mai stato riscontrato in precedenza e non si è ripetuto nel successivo campionamento di gennaio 2018, ove i valori sono risultati nella norma.

### **Atmosfera (ATMO)**

I monitoraggi relativi alla componente Atmosfera sono state effettuati nel periodo ottobre-novembre 2017 su 3 punti, ognuno con durata di 15 gg come previsto nel PMA, per un totale di 45 gg di rilevamento.

Analogamente a quanto riscontrato nel I e II semestre di monitoraggio, i valori misurati, valutati, in funzione dei diversi parametri, come medi o massimi annuali, giornalieri od orari, sono sempre risultati ben lontani dai limiti di attenzione individuati dalle norme di settore.

### **Rumore (RUMO)**

I monitoraggi relativi alla componente Rumore sono stati effettuati su 7 punti per un totale di 12 rilevamenti, di cui 4 della durata di 24 ore e 8 di durata settimanale.

Ai fini della valutazione dei valori misurati rispetto ai limiti definiti dalla norma, per ognuno dei punti di monitoraggio individuati è stata preventivamente definita la relativa classificazione acustica.

Analogamente a quanto riscontrato nel I semestre di monitoraggio, i valori misurati nel corso del monitoraggio sono sempre risultati al di sotto dei corrispondenti limiti diurni e notturni applicabili con la sola eccezione del punto RUM06 che, in analogia con i precedenti semestri di monitoraggio, ha registrato i valori più elevati per effetto del rumore prodotto dal traffico della SS1/bis.

## **3.5. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE**

In relazione all'esito dei monitoraggi relativi al III semestre non si ritiene necessaria, nel semestre successivo, una revisione/riprogrammazione del numero, della frequenza e della tipologia delle indagini rispetto a quanto previsto nel PMA, ad eccezione della componente AISU, per la quale si ritiene opportuno il recupero dei campionamenti non effettuati a causa della siccità.

Si ritiene utile formulare alcuni indirizzi per la verifica del trend dei risultati di alcuni degli indicatori delle componenti ambientali monitorate.

Infatti, pur nella sostanziale assenza di evidenti indicatori di criticità indotte dalla fase di realizzazione dell'opera e dalle relative lavorazioni, i monitoraggi effettuati nel secondo semestre hanno evidenziato alcune anomalie che si ritiene opportuno monitorare con specifica attenzione.

Pertanto, gli indirizzi per il successivo semestre sono così riassunti:

- **Acque Superficiali (AISU):** I nuovi campionamenti non hanno mostrato criticità, ma sono stati effettuati in misura ridotta a causa della siccità. Si ritiene pertanto opportuno continuare monitorare con particolare attenzione il trend e le fluttuazioni degli indicatori relativi al COD ed alla concentrazione di Ferro, prevedendo il recupero dei 15 campionamenti non effettuati nei periodi precedenti a causa del persistere del periodo siccitoso. Le indagini dovranno preferibilmente essere effettuate entro la prima metà di luglio 2018 per evitare di incorrere nuovamente nel periodo di secca dei corsi d'acqua.
- **Acque Sotterranee (AIST):** si ritiene opportuno continuare a monitorare con particolare attenzione il trend e le fluttuazioni della concentrazione di Ferro, Manganese. Allo scopo si propone altresì di intensificare i campionamenti sui piezometri AST16 e AIST13 recuperando le due indagini previste nel PMA e non effettuate nel I Semestre.
- **Atmosfera (ATMO):** sulla base dei risultati ottenuti, non si ritiene necessario adottare accorgimenti particolari per il prosieguo dei monitoraggi.
- **Rumore (RUMO):** sulla base dei risultati ottenuti, non si ritiene necessario adottare accorgimenti particolari per il prosieguo dei monitoraggi.

## **4. AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE (AISU)**

### **4.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI**

Gli aspetti fondamentali che sono stati presi in considerazione nel PMA per valutare nel complesso i possibili impatti ambientali dell'opera in riferimento alla componente ambientale in oggetto, sono il numero delle interferenze dirette con il reticolo superficiale, la tipologia dell'interferenza e l'importanza del corso d'acqua coinvolto.

Sotto questo profilo va comunque rilevato che il tracciato in esame non presenta interazioni dirette né con il fiume Marta né con il fiume Mignone, i due principali corsi d'acqua che costituiscono gli elementi di maggiore sensibilità dell'area.

Il corso d'acqua più significativo nell'area interessata dall'intervento è il Torrente Biedano nel comune di Vetralla, mentre le altre interferenze riguardano aste fluviali di più basso ordine gerarchico quali:

- il fosso dello Zoppo nel comune di Monte Romano;
- il fosso del Crognolo ed il fosso Rosanello nel comune di Vetralla.

Gli impatti possibili sull'ambiente idrico superficiale, dovuti alla realizzazione dell'opera, possono essere schematicamente riassunti in:

- modifica del regime idrologico;
- inquinamento della risorsa idrica;
- consumo delle risorse idriche.

In tale contesto, secondo quanto previsto nel PMA, il monitoraggio in corso d'opera ha lo scopo di controllare che l'esecuzione dei lavori per la realizzazione dell'opera non alteri i caratteri qualitativi del sistema delle acque superficiali e che le eventuali modificazioni allo stato dell'ambiente idrico siano temporanee e non superino determinate soglie.

Le operazioni di monitoraggio prevedono quindi sia una fase di misure in situ sia una fase di analisi di laboratorio mirate a identificare le caratteristiche chimico – fisico - batteriologiche dell'acqua prelevata.

Il PMA prevede che, a valle del rilevamento ed a fronte di evidenti scostamenti rispetto ai caratteri preesistenti, si debbano avviare le opportune procedure di verifica per confermare e valutare lo scostamento, o di indagine per individuarne le cause e, se necessario, dare corso alle eventuali contromisure. A tale scopo i campionamenti lungo i corsi d'acqua prevedono due punti di misura, uno a monte e uno a valle dell'attraversamento dell'opera da realizzare, in modo da identificare più facilmente l'eventuale alterazione dovuta alle lavorazioni. La frequenza dei campionamenti è bimestrale per tutta la durata dei lavori.

### **4.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Per l'esecuzione dei monitoraggi ambientali, la normativa di riferimento risulta essere il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (recepimento della Direttiva quadro 2000/60/CE in materia di tutela delle acque nella normativa nazionale).

Come rilevabile dai rapporti di prova le modalità di prelievo dei campioni sono state conformi al metodo APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003 (PRO\_012LAB).

### 4.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione all'Ambiente Idrico Superficiale, le indagini sono state effettuate presso le seguenti sezioni:

Sezione monitoraggio	Interferenza	Posizione
AISU_05	Fosso dello Zoppo	A monte del viadotto dello Zoppo
AISU_06	Fosso dello Zoppo	A valle del viadotto dello Zoppo
AISU_07	Fosso del Crognolo	A monte del viadotto Crognolo km 17+200
AISU_08	Fosso del Crognolo	A valle del viadotto Crognolo km 17+200
AISU_09	Diramazione del T.Biedano	A monte del viadotto Crognolo km 17+450
AISU_10	Diramazione del T.Biedano	A valle del viadotto Crognolo km 17+450
AISU_11	Fosso Rosanello	A monte del viadotto Biedano 1
AISU_12	Fosso Rosanello	A valle del viadotto Biedano 1
AISU_13	Torrente Biedano	A monte del viadotto Biedano 2
AISU_14	Torrente Biedano	A valle del viadotto Biedano 2

Di seguito vengono riassunti i dati relativi ai prelievi effettuati presso la singola sezione, con i riferimenti dello specifico Rapporto di Prova, riportato nell'apposito allegato "Schede monitoraggio acque superficiali (AISU)" relative al III Semestre.

Sezione	Data prelievo	Rapporto di Prova	del
AISU 05	19/01/2018	20995	07/02/2018
AISU 06	01/12/2017	20382	18/12/2017
	19/01/2018	20996	07/02/2018
AISU 07	01/12/2017	20383	18/12/2017
	19/01/2018	20997	07/02/2018
AISU 08	01/12/2017	20384	18/12/2017
	19/01/2018	20998	07/02/2018
AISU 09	01/12/2017	20385	18/12/2017
	19/01/2018	20999	07/02/2018
AISU 10	01/12/2017	20386	18/12/2017
	19/01/2018	21000	07/02/2018
AISU 11	18/09/2017	19454	05/10/2017

Sezione	Data prelievo	Rapporto di Prova	del
	01/12/2017	20387	18/12/2017
	19/01/2018	21001	07/02/2018
AISU 12	18/09/2017	19455	05/10/2017
	01/12/2017	20388	18/12/2017
	19/01/2018	21002	07/02/2018
AISU 13	18/09/2017	19456	05/10/2017
	15/11/2017	20380	18/12/2017
	19/01/2018	21003	07/02/2018
AISU 14	18/09/2017	19457	05/10/2017
	15/11/2017	20381	18/12/2017
	19/01/2018	21004	07/02/2018

Come già anticipato nel par. 3.3, non è stato possibile effettuare tutti i campionamenti previsti da programma, in quanto, per alcuni punti di prelievo i corsi d'acqua risultavano del tutto privi di portata idrica. In particolare non è stato possibile effettuare:

- 2 campionamenti nel punto AISU05;
- 1 campionamento nei punti AISU06-07-08-09-10;

per un totale di 7 campionamenti dei 30 previsti; la precedente tabella riassume i campionamenti effettuati.

A parte ciò, la situazione dei lavori e del cantiere durante i monitoraggi, nonché la presenza di mezzi d'opera presso le aree di prelievo, non ha condizionato in alcuna maniera le operazioni di campionamento. Le principali attività di cantiere rilevate durante i campionamenti hanno riguardato la movimentazione di terre (scavi, riporti), l'esecuzione di opere di carpenteria e getti di calcestruzzo, la realizzazione di opere di sostegno previsionali, sottofondazioni, fondazioni e pile dei viadotti, nonché il montaggio degli impalcati e realizzazione delle solette dei viadotti.

Per l'esatta individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alle "Planimetrie ubicazione indagini", relative al III Semestre, elaborato allegato alla presente relazione.

## 4.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 4.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Come per i precedenti semestri di indagine, anche nel presente periodo di intervento si è data continuità alle verifiche previste in fase di progettazione del piano di monitoraggio.

Le analisi hanno riguardato la determinazione dei seguenti parametri:

ATTIVITA'	PARAMETRI
Misura parametri idrologici	Portata
Misure chimico-fisiche in situ	Temperatura aria, Temperatura acqua, Conducibilità elettrica specifica, Potenziale redox, Colore, pH, Ossigeno disciolto.
Determinazioni analitiche chimico-fisiche e batteriologiche	Durezza totale Alcalinità titolata Azoto ammoniacale Ossidabilità al permanganato Nitriti Nitrati Fosforo totale Cloruri Solfati Cadmio Piombo Rame Cromo totale Ferro Calcio Magnesio COD BOD5 Tensioattivi anionici Idrocarburi Totali IPA: Fluorantene, benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indeno(1,2,3-cd)pirene, Naftalene Solventi organo alogenati: Triclorometano, 1,2 – Dicloroetano, Diclorometano, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Tetracloruro di carbonio, Tricloroetano Coliformi totali Coliformi fecali Streptococchi fecali Carica batterica a 36° e 22°
Determinazioni tossicologiche	Test Microtox basato sull'emissione di luminescenza da parte del batterio <i>Vibrio fischeri</i> Test <i>Daphnia Magna</i> basato sull'analisi degli effetti degli inquinanti sulla motilità dei crostacei della specie <i>Daphnia Magna</i>
Determinazione indice biologico	IBE

Il campionamento è realizzato tramite sonda a trappola che viene immersa nel filone principale della corrente al di sotto del pelo libero. Nei limiti della tipologia di corsi d'acqua campionati, sono stati preferiti per i prelievi i punti ad elevata turbolenza evitando zone di ristagno e zone dove possano manifestarsi influenze del fondo, della sponda o di altro genere. Il campionamento è stato di tipo medio-continuo raccogliendo in successione continua aliquote parziali di 1 litro fino a riempire un recipiente di circa 12 litri. Il campione è stato successivamente suddiviso in sotto aliquote costituite da:

- 1 bottiglia da 0,5 litri ed una da 1 litro per le analisi batteriologiche
- 1 bottiglia di vetro da 2 litri per analisi chimico-fisiche e per l'analisi di anioni
- 3 bottiglie di vetro da 1 litro per analisi degli idrocarburi totali ed IPA
- 1 bottiglia di plastica da 1 litro per analisi dei cationi
- 1 vial in vetro da 40ml per analisi di solventi volatili
- 1 falcon da 50ml per la riconferma della analisi di metalli pesanti

Per ogni prelievo è stato redatto un verbale di campionamento.

In occasione del campionamento sono stati misurati la temperatura dell'acqua e dell'aria, la conducibilità elettrica, il pH e l'ossigeno disciolto. I valori rilevati sono costituiti dalla media di tre determinazioni consecutive.

I contenitori utilizzati per le sub aliquote (dove non concesso a causa del ridotto volume di campione) sono stati contrassegnati da apposite etichette di tipo autoadesivo con sopra riportate le seguenti informazioni:

- punto di prelievo (nome del corso d'acqua);
- codice dell'indagine;
- data e ora del campionamento.

Per impedire il deterioramento dei campioni, questi sono stati stabilizzati termicamente tramite refrigerazione a 5 °C +/-3°C e chimicamente con gli adeguati agenti previsti dal metodo APAT IRSA CNR 1030 Man.29 2003.

#### 4.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI

Per ogni campione prelevato ed analizzato il laboratorio redige un Rapporto di Prova; l'elenco è indicato in tabella al paragrafo 4.3.

Tutti i rapporti sono riportati nell'allegato documento "*Schede monitoraggio acque superficiali (AISU)*" relativo al III Semestre di campionamento.



#### **4.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI**

Nel corso del terzo semestre le indagini hanno fornito risultati sostanzialmente in linea con quanto evidenziato dalle analisi ante-opera.

I risultati del secondo semestre di monitoraggio in corso d'opera avevano posto all'attenzione i seguenti aspetti:

- un aumento del COD presso AISU12, AISU13 ed AISU14;
- un leggero superamento del limite della concentrazione di Ferro nel punto AISU06, nel corso dell'ultimo prelievo di maggio 2017.

Con riferimento ai suddetti aspetti, i risultati del monitoraggio del terzo semestre hanno mostrato:

- ✓ che i valori relativi al COD, sostanzialmente stabili fino a dicembre 2017, sono poi ridiscesi nel corso dei campionamenti di gennaio 2018 a livelli sensibilmente più bassi e in linea con quelli registrati nel monitoraggio A.O.;
- ✓ l'assenza di superamenti nella concentrazione di Ferro nel punto AISU06 e, più in generale, su tutti i restanti prelievi, ad eccezione del solo prelievo di settembre 2017 nel punto AISU11, ove i valori sono risultati leggermente superiori ai limiti per poi rientrare nella norma nei successivi campionamenti di dicembre 2017 e gennaio 2018.

I risultati portano a confermare che le anomalie registrate nel corso del semestre precedente possano effettivamente essere dovute agli scarsi livelli di portata idrica dei corsi d'acqua riscontrati a partire da maggio 2017 e dovuti alla stagione eccezionalmente secca.

A parte l'eccezione sopra illustrata, in generale la concentrazione di metalli pesanti è risultata sempre inferiore ai limiti di legge, così come va registrata l'assenza di contaminanti organici quali solventi ed idrocarburi (IPA ed idrocarburi totali C10-C40). La Classe di Qualità dell'IBE risulta sostanzialmente stabile.

Si allega tabella di riepilogo dei risultati ottenuti.

Campione	Nr. RDP	Limite	U.M.	AISU 05		AISU 06		AISU 07		
				Media anno 2014	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17
Descrizione				Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore					Assente		Assente	Assente		Assente
Solfati (come SO4)	1000	mg/l		0,2	50	26	19	57	14	12
Cloruri	1200	mg/l		33	43	34	50	43	26	21
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l			9,8		1,2	5		1,2
Nitrato (come NO3)		mg/l			43,6		5	5		5
Azoto Ammoniacale	15	mg/l		0,1	0,4	0,1	0,4	0,79	0,1	0,4
Conduttività		µs/cm a 20°C		510	562	490	628	700	545	612
Ossidabilità al permanganato		mg/l			2,9		7,1	2,9		2,7
BOD5	40	mg/l		2,5	2,4	2,5	10	2,2	2,5	10
COD	160	mg/l		8,1	10	8,3	50	10	8,3	50
Alcalinità		meq/l			3		5,85	3		4,8
Eh Potenziale Redox		mV			1		-16	1		-51
pH	9,5	unità di pH		8,1	7,6	8,2	7,6	7,4	7,85	7,6
Ossigeno Disciolto		mg/l		4,2	9,1	4,4	3	9,1	4,25	6,2
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l		0,03	0,1	0,03	0,1	0,1	0,03	0,1
Fosforo Totale	10	mg/l		0,1	0,1	0,1	0,102	0,1	0,1	0,1
Ferro	2	mg/l			0,02		1,25	0,02		0,485
Calcio		mg/l			110,3		108	133,4		116
Magnesio		mg/l			8,95		10,9	15,6		15,2
Cadmio	0,02	mg/l			0,005		0,003	0,004		0,003
Cromo Totale	2	mg/l		0,04	0,01	0,04	0,01	0,01	0,04	0,01
Rame	0,1	mg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Piombo	0,2	mg/l		0,02	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03
Durezza Totale		°F		28	31,2	29	31	39,7	31	35,2
Sommatoria organo alogenati	1	mg/l			0,01		0,01	0,01		0,01
Clorometano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Diclorometano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Cloroformio		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Cloruro di vinile		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,2-Dicloroetano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,2-Dicloroetilene		mg/l								0,005
Esaclorobutadiene		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,2-Dicloroetilene		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,1-Dicloroetilene		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Tetracloroetilene (PCE)		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Tricloroetilene		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,1-Dicloroetano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Tricloroetano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,2-Dicloropropano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,1,2-Tricloroetano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,2,3-Tricloropropano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
1,1,2,2-Tetracloroetano		mg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Idrocarburi Totali	5	mg/l		0,027	0,1	0,033	0,25	0,1	0,01	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l								
Indeno[1,2,3-cd]pirene		µg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l			0,005		0,005	0,005		0,005
Crisene		µg/l			0,005		0,005	0,005		0,005

Campione			AISU 05		AISU 06			AISU 07		
			Media anno 2014	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Acenafte		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Benzo[a]antracene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Benzo[a]pirene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Benzo[b]fluorantene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Benzo[k]fluorantene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Pirene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Benzo[ghi]perilene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Dibenzo[a,h]antracene		µg/l		0,005		0,005	0,005		0,005	0,1
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml		112		46	47		102	75
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml		85		85	19		96	81
Coliformi Fecali		UFC/100ml		0		0	0		0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml		39		0	10		20	39
Streptococchi fecali		UFC/100ml		0		0	0		0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili		20,1		23,5	21,1		22,4	13,8
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione		18,7		15,1	19,9		14,3	7,1
Indice Biotico Esteso		classe di qualita	7	II	6	II	II	7,5	II	II

Campione			AISU 08			AISU 09			AISU 10		
			Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore				Assente	Assente		Assente	Assente		Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000	mg/l	13,5	24	67	9,4	16	37	10	21	72
Cloruri	1200	mg/l	26,5	25	29	22,5	26	30	24	30	27
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l		1,2	5		1,2	5		5	5
Nitrato (come NO3)		mg/l		5	5		5	5		22	5
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,1	0,4	0,61	0,1	0,4	0,4	0,1	0,4	0,8
Conducibilità		µs/cm a 20°C	695	616	723	655	487	608	800	519	638
Ossidabilità al permanganato		mg/l		2,9	1,7		4,5	2,3		3,1	1,6
BOD5	40	mg/l	2,9	10	2,9	2,8	10	1,8	2,5	10	1,9
COD	160	mg/l	7,5	51	10	7,7	39	10	7,2	30	10
Alcalinità		meq/l		5,2	3		4,75	3		4,8	3
Eh Potenziale Redox		mV		-53	1		-54	1		-69	1
pH	9,5	unità di pH	7,8	7,5	7,5	8	7,6	7,4	7,9	8,6	7,8
Ossigeno Disciolto		mg/l	4,25	6,3	8,6	4,25	5,8	8,3	4,7	5,4	8,9
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,03	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1
Fosforo Totale	10	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,39	0,1
Ferro	2	mg/l		0,19	0,02		0,296	0,02		0,412	0,02
Calcio		mg/l		118	131		10,7	90,8		79,4	104,6
Magnesio		mg/l		15	14,9		2,4	21,4		10,6	17,5
Cadmio	0,02	mg/l		0,003	0,003		0,003	0,003		0,003	0,003
Cromo Totale	2	mg/l	0,04	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01

Campione	Nr. RDP	Limite	U.M.	AISU 08			AISU 09			AISU 10		
				Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18	Media anno 2014	dic-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Rame		0,1	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Piombo		0,2	mg/l	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	
Durezza Totale			°F	31	35,6	38,8	16,5	3,66	31,4	18	24,2	
Sommatoria organo alogenati		1	mg/l		0,01	0,01		0,01	0,01		0,01	
Clorometano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Diclorometano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Cloroformio			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Cloruro di vinile			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,2-Dicloroetano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,2-Dicloroetilene			mg/l			0,005						
Esaclorobutadiene			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,2-Dicloroetilene			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,1-Dicloroetilene			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Tetracloroetilene (PCE)			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Tricloroetilene			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,1-Dicloroetano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Tricloroetano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,2-Dicloropropano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,1,2-Tricloroetano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,2,3-Tricloropropano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
1,1,2,2-Tetracloroetano			mg/l		0,005	0,005		0,005	0,005		0,005	
Idrocarburi Totali		5	mg/l	0,01	0,39	0,1	0,01	0,1	0,1	0,01	0,1	
Idrocarburi Policiclici Aromatici			µg/l									
Indeno[1,2,3-cd]pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Dibenzo[a,e]pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Crisene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Acenaftene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Benzo[a]antracene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Benzo[a]pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Benzo[b]fluorantene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Benzo[k]fluorantene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Benzo[ghi]perilene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Dibenzo[a,l]pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Dibenzo[a,i]pirene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Dibenzo[a,h]antracene			µg/l		0,005	0,1		0,005	0,005		0,005	
Conteggio colonie a 22°C			UFC/ml	119	85		39	49		39	85	
Conteggio colonie a 36°C			UFC/ml	106	72		47	30		24	50	
Coliformi Fecali			UFC/100ml	0	0		0	0		0	0	
Coliformi Totali			UFC/100ml	16	30		0	10		0	16	
Streptococchi fecali			UFC/100ml	0	0		0	0		0	0	
Test di tossicità Daphnia Magna			% immobili		20,6	11,8		18,4	12,6		21,1	
Test di tossicità Vibrio Fischeri			% inibizione		15,9	13,7		17,9	10,9		16,3	
Indice Biotico Estesio			classe di qualita	7	III	III	6	III	III	6	III	

Campione	Nr. RDP	Limite	U.M.	AISU 11			AISU 12		
				set-17	dic-17	gen-18	set-17	dic-17	gen-18
Descrizione			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Colore			Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	Assente	
Solfati (come SO4)	1000	mg/l	78	5,9	55	77	21	62	
Cloruri	1200	mg/l	61	10	39	61	40	34	
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l	5	1,2	5	5	5	5	
Nitrato (come NO3)		mg/l	5	5	5	5	18,4		
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,4	0,4	0,42	1,1	0,4	0,4	
Conducibilità		µs/cm a 20°C	696	613	586	673	539	611	
Ossidabilità al permanganato		mg/l	10,7	3,1	3,1	11	3,5		
BOD5	40	mg/l	10	10	6,2	10	10	6,1	
COD	160	mg/l	82	40	10	72	24,6	10	
Alcalinità		meq/l	5,25	5,2	3	4,25	2,75	3	
Eh Potenziale Redox		mV	-36	-57	1	-41	-59	1	
pH	9,5	unità di pH	7,6	7,9	7,5	7,7	8,1	7,8	
Ossigeno Disciolto		mg/l	7,4	6,3	8,7	7,8	6,5	8,7	
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Fosforo Totale	10	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,42	0,1	
Ferro	2	mg/l	2,47	0,215	0,02	3,24	0,215	0,02	
Calcio		mg/l	107,1	119	92,1	105,1	73	100,8	
Magnesio		mg/l	9,62	8,1	7,88	9,7	5,2	8,77	
Cadmio	0,02	mg/l	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	
Cromo Totale	2	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	
Rame	0,1	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,012	0,01	0,01	
Piombo	0,2	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	
Durezza Totale		°F	30,7	33	26,2	30,2	20,4	28,8	
Sommatoria organo alogenati	1	mg/l	0,005	0,01	0,005	0,005	0,01	0,005	
Clorometano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Diclorometano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Cloroformio		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Cloruro di vinile		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,2-Dicloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,2-Dicloroetilene		mg/l							
Esaclorobutadiene		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,2-Dicloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,1-Dicloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Tetracloroetilene (PCE)		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Tricloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,1-Dicloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Tricloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,2-Dicloropropano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,1,2-Tricloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,2,3-Tricloropropano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
1,1,2,2-Tetracloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Idrocarburi Totali	5	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l	0,005		0,005	0,005		0,005	
Indeno[1,2,3-cd]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Crisene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Acenaftene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Benzo[a]antracene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Benzo[a]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	
Benzo[b]fluorantene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	

Campione			AISU 11			AISU 12		
			set-17	dic-17	gen-18	set-17	dic-17	gen-18
Nr. RDP								
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Benzo[k]fluorantene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Pirene		µg/l	53	0,005	0,005	38	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene		µg/l	0	0,005	0,005	0	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l	0	0,005	0,005	0	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene		µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	100	52	49	200	29	0
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	160	37	36	280	43	0
Coliformi Fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	30	11	15	100	16	0
Streptococchi fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili	20	14,9	24,3	23,9	20,9	21,1
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione	17,6	13,3	21,5	18,6	16,2	18,5
Indice Biotico Esteso		classe di qualita	III	II	II	II	II	II

Campione			AISU 13			AISU 14			
			set-17	nov-17	gen-18	Media anno 2014	set-17	nov-17	gen-18
Nr. RDP									
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore			Assente	Assente	Assente		Assente	Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000	mg/l	24	23	39	23	23	23	39
Cloruri	1200	mg/l	33	36	35	31	33	36	37
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l	5,8	5,5	9,4		5,8	5,5	8,8
Nitrato (come NO3)		mg/l	5	5	42			19,6	39
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4	0,4
Conducibilità		µs/cm a 20°C	507	510	488	650	495	510	517
Ossidabilità al permanganato		mg/l	3,7	3,6	1,6		3,3	3	2,5
BOD5	40	mg/l	10	10	1,8	3	10	10	2,4
COD	160	mg/l	53	3	10	8,2	45	3	10
Alcalinità		meq/l	4,25	3,5	3		4,25	3,5	3
Eh Potenziale Redox		mV	-46	-70	1		-37	1	1
pH	9,5	unità di pH	7,9	8,1	7,9	8,3	8	8	8
Ossigeno Disciolto		mg/l	8,5	9,5	9,2	3,95	8,5	9,1	9,2
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Fosforo Totale	10	mg/l	0,511	0,555	0,37	0,135	0,579	0,371	0,382
Ferro	2	mg/l	2,09	1,62	0,02		0,618	0,443	0,02
Calcio		mg/l	67,2	86,6	69,4		65,3	75,7	69,2
Magnesio		mg/l	7,98	10,3	8,65		7,65	9,41	8,59
Cadmio	0,02	mg/l	0,003	0,003	0,003		0,003	0,003	0,003
Cromo Totale	2	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01
Rame	0,1	mg/l	0,01	0,022	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01
Piombo	0,2	mg/l	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Durezza Totale		°F	20	25,8	20,9	220	19,4	22,8	20,8
Sommatoria organo alogenati	1	mg/l	0,005	0,01	0,005		0,005	0,005	0,005
Clorometano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005

Campione			AISU 13			AISU 14			
			set-17	nov-17	gen-18	Media anno 2014	set-17	nov-17	gen-18
Nr. RDP									
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Diclorometano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloroformio		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloruro di vinile		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene		mg/l							
Esaclorobutadiene		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1-Dicloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tetracloroetilene (PCE)		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetilene		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1-Dicloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloropropano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2-Tricloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2,3-Tricloropropano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2,2-Tetracloroetano		mg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali	5	mg/l	0,1	0,1	0,1	10	0,1	0,1	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l	0,005		0,005		0,005		0,005
Indeno[1,2,3-cd]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Crisene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Acenaftene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Pirene		µg/l	58	0,005	0,005		73	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene		µg/l	0	0,005	0,005		0	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l	0	0,005	0,005		0	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene		µg/l	0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	80	106	50		60	0	85
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	100	119	42		100	0	70
Coliformi Fecali		UFC/100ml	0	0	0		0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	30	27	20		8	0	30
Streptococchi fecali		UFC/100ml	0	0	0		0	0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili	21,4	23,2	16,3		22,1	26,5	15,1
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione	18,1	12,6	22,1		14,9	12,7	11,1
Indice Biotico Esteso		classe di qualita	II	III	III	6,5	III	II	III

#### **4.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE**

Il monitoraggio condotto non ha evidenziato criticità nello stato di qualità delle acque superficiali, tuttavia i campionamenti sono stati effettuati in misura ridotta a causa della siccità. Si ritiene pertanto opportuno il recupero dei 15 campionamenti non effettuati nei periodi precedenti a causa del persistere del periodo siccitoso. Le indagini dovranno preferibilmente essere effettuate entro la prima metà di luglio 2018 per evitare di incorrere nuovamente nel periodo di secca dei corsi d'acqua.



## 5. AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO (AIST)

### 5.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Il Monitoraggio dell'Ambiente Idrico Sotterraneo, così come previsto nel PMA, ha lo scopo di evidenziare le eventuali variazioni quantitative e qualitative, determinate dalla realizzazione dell'infrastruttura in progetto sugli equilibri idrogeologici delle aree attraversate dall'infrastruttura.

L'eventualità di contaminazione delle falde idriche ad opera di ipotetici inquinanti va essenzialmente ricondotta, infatti, ai rischi di sversamento accidentale di sostanze nocive o di possibili fenomeni di inquinamento diffuso ricollegabili ad attività di cantiere (lavorazioni particolari, scarichi di insediamenti temporanei) o ancora all'apporto nel sottosuolo di sostanze necessarie al miglioramento delle proprietà geotecniche dei terreni.

A tale scopo, nella fase in Corso d'Opera si prevede in particolare di accertare le eventuali variazioni significative delle caratteristiche fisico-chimico e batteriologiche delle acque sotterranee, che potrebbero essere indotte sia dalle ordinarie lavorazioni di cantiere quali ad esempio, la realizzazione di fondazioni profonde, sia da possibili eventi accidentali.

A tale scopo sono previsti campionamenti su 8 piezometri disposti lungo le aree di cantiere con frequenza bimestrale per tutta la durata dei lavori.

### 5.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per l'esecuzione dei monitoraggi ambientali, la normativa di riferimento risulta essere il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (recepimento della Direttiva quadro 2000/60/CE in materia di tutela delle acque nella normativa nazionale).

Come rilevabile dai rapporti di prova le modalità di prelievo dei campioni sono state conformi al metodo APAT CNR IRSA 1030 Man 29 2003 (PRO\_012LAB).

### 5.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione all'Ambiente Idrico Sotterraneo, le indagini sono state effettuate presso i seguenti piezometri di monitoraggio:

Sezione monitoraggio	Interferenza
AIST_11	Cantiere C11 per viadotto dello Zoppo
AIST_12	C12 cantiere per GA03 e GA 04
AIST_13	C13 bis viadotto Crognolo
AIST_14	C13 viadotto Crognolo
AIST_15	C14 cantiere per GA 05
AIST_16	C15 cantiere per viadotto Biedano 1e Biedano2

Sezione monitoraggio	Interferenza
AIST_17	C16 cantiere per viadotto Biedano2
AIST_18	C17 campo base

Per l'esatta individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alle "Planimetrie ubicazione indagini", relativo al III semestre, elaborato allegato alla presente relazione.

Di seguito vengono riassunti i dati relativi ai prelievi effettuati presso la singola sezione, con i riferimenti dello specifico Rapporto di Prova, riportato nell'allegato "Schede monitoraggio acque sotterranee (AIST)".

Si evidenzia che è stato necessario reiterare il primo campionamento sul punto AIST16, sito presso il Viadotto Biedano, in quanto le attività di prelievo dei campioni di acque intraprese nel settembre 2017 sono risultate poco affidabili a causa di un temporaneo danneggiamento del piezometro. Il campionamento è stato nuovamente effettuato il mese successivo, appena ripristinate le condizioni di piena funzionalità del piezometro.

Sezione	Data prelievo	Rapporto di Prova	del
AIST 11	18/09/2017	19477	06/10/2017
	15/11/2017	20372	18/12/2017
	19/01/2018	20987	07/02/2018
AIST 12	18/09/2017	19478	06/10/2017
	15/11/2017	20373	18/12/2017
	19/01/2018	20988	07/02/2018
AIST 13	18/09/2017	19479	06/10/2017
	15/11/2017	20374	18/12/2017
	19/01/2018	20989	07/02/2018
AIST 14	18/09/2017	19480	06/10/2017
	15/11/2017	20375	18/12/2017
	19/01/2018	20990	07/02/2018
AIST 15	18/09/2017	19481	06/10/2017
	15/11/2017	20376	18/12/2017
	19/01/2018	20991	07/02/2018
AIST 16	18/09/2017	19482	06/10/2017
AIST 16	25/10/2017	19842	07/11/2017
	15/11/2017	20377	18/12/2017
	19/01/2018	20992	07/02/2018
AIST 17	18/09/2017	19483	06/10/2017
	15/11/2017	20378	18/12/2017
	19/01/2018	20993	07/02/2018
AIST 18	18/09/2017	19484	06/10/2017
	15/11/2017	20379	18/12/2017
	19/01/2018	20994	07/02/2018

## 5.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 5.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Il laboratorio ha applicato le disposizioni riportate nel piano di monitoraggio ambientale per poter procedere al prelievo ed alla analisi di campioni rappresentativi ed ottenere dati confrontabili nel tempo.

Le analisi hanno riguardato la determinazione dei seguenti parametri:

<b>a) Caratteri fisici</b>
Misure di livello statico
Misure di temperatura acqua/aria Ta, conducibilità elettrica EC, pH, ossigeno disciolto
Potenziale Redox
<b>b) Caratteri Chimici</b>
Determinazione in laboratorio dei seguenti parametri:
Ossidabilità al permanganato
Durezza totale
Residuo fisso
T.O.C
Calcio
Magnesio
Sodio
Potassio
Cloruri
Solfati
Azoto ammoniacale
nitriti
nitriti
Fosforo totale
Ferro
Rame
Cadmio
Composti organoalogenati totali
Tetracloroetilene
Cromo
Piombo
Manganese
Arsenico
Idrocarburi totali
Idrocarburi policiclici aromatici
Solventi Clorurati
Solventi aromatici
Fenoli
Tensioattivi anionici
Tensioattivi non ionici
Alcalinità
Tricloroetano
Tricloroetilene

<b>c) Caratteri chimico-batteriologici</b>
Streptococchi fecali
Conteggio colonie su agar 36°C
Conteggio colonie su agar 22°C
Coliformi fecali
Coliformi totali

#### 5.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI

Per ogni campione prelevato ed analizzato, viene redatto un specifico Rapporto di Prova. Tutti i rapporti sono riportati nell'allegato documento "Schede monitoraggio acque sotterranee (AIST)" relativo al III Semestre.

### 5.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI

I risultati del primo e del secondo semestre di monitoraggio in corso d'opera avevano posto all'attenzione alcune sessioni di rilevamento in cui la concentrazione di Ferro e Manganese era risultata superiore al limite di legge (novembre 2016, marzo e luglio 2017). Per tale ragione si era ravvisata la necessità di verificare, nel corso presente fase di monitoraggio, l'andamento dei livelli di concentrazione di tali parametri anche in relazione all'incremento ed alla diminuzione di potenziale redox e di parametri correlati allo stato di ossidazione della matrice (nello specifico il riferimento è allo ione Ammonio).

Con riferimento a quanto sopra si evidenzia che i risultati del terzo mese di monitoraggio in corso d'opera hanno mostrato:

- un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di ferro per AIST 16 nel settembre 2017;
- un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di manganese per AIST 13 nel novembre 2017.

Il parametro ferro ha mostrato superamenti presso il piezometro AIST16 anche nel corso del monitoraggio del II semestre (marzo 2017), ma soprattutto era risultato elevato già nella fase ante operam; come già osservato in precedenza nel corso del monitoraggio, si ritiene che tale fenomeno sia dovuto a rilasci del suolo in determinate condizioni di ossido riduzione. Analoghe considerazioni possono essere fatte per il manganese del piezometro AIST13, che aveva mostrato valori al di sopra dei limiti di soglia già in fase ante operam. Vista l'assenza di metalli pesanti con significativi livelli di concentrazione, infatti, è da escludere che le attività all'interno del cantiere siano da individuarsi come causa della contaminazione.

Al riguardo è bene evidenziare che i successivi campionamenti di novembre 2017 e gennaio 2018 nei due piezometri in questione hanno mostrato valori di nuovo al di sotto dei limiti di soglia.

Nel corso del monitoraggio del III semestre si è altresì evidenziato un superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di nitriti per AIST 18 nel novembre 2017. Tuttavia tale fenomeno non era stato riscontrato in precedenza e non si è poi verificato nel successivo campionamento di gennaio 2018.

Di seguito si riporta l'elenco completo dei risultati dei campionamenti relativi al III semestre di monitoraggio, confrontati con i valori registrati nell'ante operam.

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OP.	AIST 11 set-17	AIST 11 nov-17	AIST 11 gen-18	ANTE OP.	AIST 12 set-17	AIST 12 nov-17	AIST 12 gen-18
			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore		
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale		mg/l	0,67	0,05	0,05	0,05	0,5	0,05	0,05	0,05
Cloruri		mg/l	24	16	27	17	26	19	3,1	19
Solfati (come SO4)	250	mg/l	18	13	13	30	16	27	28	38
Nitriti	500	µg/l	50	50	50	50	50	84	50	50
Nitrato (come NO3)		mg/l	4,7	14	15	31	18	18	19	29
Conduttività		µs/cm		544	539	412		520	507	529
Fosforo Totale		mg/l	0,83	100	100	100	1,9	100	100	100
Ferro	200	µg/l	2600	20	20	20	1100	32	20	20
Ossidabilità come O2		mg/l	1,1	0,9	0,8	2,1	1,1	2,8	1,1	0,8
Calcio		mg/l	110	117	117	83,7	120	109	103	101
Magnesio		mg/l	18	11,7	12,5	4	9,3	9,3	9,4	9,3
Rame	1000	µg/l	30	10	10	10	10	10	10	10
Cadmio	5	µg/l	0,5	3	3	3	0,5	3	3	3
Piombo	10	µg/l	43	1	1	1	37	1	1	1
Cromo Totale	50	µg/l	8,3	10	10	10	5	10	10	10
Potassio		mg/l	2,8	1,4	2,4	1	1,4	2,3	2,7	1,1
Sodio		mg/l	19	13	14,8	11,3	12	13,1	13,8	12,3
Manganese	50	µg/l	130	5	5	5	48	5	5	5
Arsenico	10	µg/l	1,1	0,8	0,8	0,8	1	0,8	0,8	0,8
pH		unità di pH		7,1	7,5	7,9		7,4	7,6	7,7
Eh Potenziale Redox		mV		-13	-30	-53		-20	-31	-40
Durezza Totale		°F	340	34	34	23	350	31	29	29
Alcalinità		meq/l	180	5,83	5,5	1,9	200	5	5	1,1
Ossigeno Disciolto		mg/l		7,9	8,9	9,1		8,3	8,8	9
Carbonio Organico Totale TOC		mg/l	11	3,2	3,2	1,9	5,5	2,05	3,9	2,4
Residuo Fisso		mg/l	560	496	331	245	500	440,5	329	411
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	19000	16	24	16	35000	10	16	21
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	13000	9	41	18	11000	15	10	18
Coliformi Fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	17	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	13000	0	0	3	14000	0	0	0
Streptococchi fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	m.o. presenti nel volume esaminato	0	0	0
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l	0,016	0,005		0,01	0,013	0,01		0,01
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene	0,01	µg/l	0,0033	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Pirene	50	µg/l	5	0,005	0,005	0,005	5	0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene	0,1	µg/l	0,029	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Crisene	5	µg/l	0,5	0,005	0,005	0,005	0,5	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene	0,05	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OP.	11	11	11		OP.	12	12
				set-17	nov-17	gen-18		set-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Indeno[1,2,3-cd]pirene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Acenafteene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali (come n-esano)	350	µg/l	140	70	70	70	170	70	70	70
Fenoli e clorofenoli		µg/l		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
2,4-diclorofenolo	110	µg/l	10	0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2,4,6-triclorofenolo	5	µg/l	0,5	0,01	0,01	0,01	0,5	0,01	0,01	0,01
3-metilfenolo + 4-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
4-clorofenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2-Clorofenolo	180	µg/l	10	0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Pentaclorofenolo	0,5	µg/l	0,05	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
Sommatoria solventi clorurati		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Clorometano	1,5	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloroformio	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloruro di vinile	0,5	µg/l	0,1	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetano	3	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Lettura risultato	0,05	mg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetilene	1,5	µg/l	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
Tricloroetilene	1,1	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Tetracloroetilene (PCE)	810	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetano	60	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetilene		µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Tricloroetano	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloropropano	0,2	µg/l	0,01	0,01	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001	0,01	0,001
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,1,2-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l	0,005	0,01	0,01	0,1	0,005	0,01	0,01	0,01
1,1,1-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloropropilene		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,3-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
2,2-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
Carbonio Tetracloruro		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,1		0,01	0,01	0,01
Solventi Organici Alogenati Totali		µg/l	1	0,01	0,01	0,1	1	0,01	0,01	0,01
Bromoetano		µg/l		0,01	0,001	0,001		0,01	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,001	0,01	0,1	0,01	0,001	0,01	0,01
1,2-Dibromoetano	0,001	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,1	0,001	0,01	0,01	0,01
Dibromoclorometano	0,13	µg/l	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01
Bromodiclorometano	0,17	µg/l	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,1
1,2-Dibromo-3-Cloropropano		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,01	0,01
Bromoclorometano		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
Dibromometano		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
Composti organici aromatici		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
Benzene	1	µg/l	0,1	0,01	0,1	0,1	0,1	0,01	0,1	0,1
2-Butanone (MEK)		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OP.	AIST 11 set-17	AIST 11 nov-17	AIST 11 gen-18	ANTE OP.	AIST 12 set-17	AIST 12 nov-17	AIST 12 gen-18
			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Etilbenzene	50	µg/l	1	0,01	0,1	0,1	1	0,01	0,1	0,1
Stirene	25	µg/l	1	0,01	0,1	0,1	1	0,01	0,1	0,1
Toluene	15	µg/l	1	0,01	0,1	0,1	1	0,01	0,1	0,1
p+m Xilene	10	µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
o-Xilene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
N-propilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
Isopropilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,1	0,6	0,6		0,1	0,6	0,6
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,19	0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Non Ionici (BIAS)		mg/l	0,03	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Totali		mg/l		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OPERA	AIST 13 set-17	AIST 13 nov-17	AIST 13 gen-18	ANTE OPERA	AIST 14 set-17	AIST 14 nov-17	AIST 14 gen-18
			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale		mg/l	0,5	0,27	0,18	0,05	0,5	0,05	0,24	0,05
Cloruri		mg/l	79	16	18	16	32	20	21	20
Solfati (come SO4)	250	mg/l	70	15	11	24	19	15	17	28
Nitriti	500	µg/l	50	50	50	50	50	71	149	50
Nitrato (come NO3)		mg/l	9,6	6,5	0	19	0,54	10	11	27
Conduttività		µs/cm		603	817	622		592	597	539
Fosforo Totale		mg/l	0,39	100	100	100	6,2	100	100	100
Ferro	200	µg/l	450	20	20	20	610	20	20	27
Ossidabilità come O2		mg/l	1,3	7	6,6	0,2	1,4	1,5	1,6	0,6
Calcio		mg/l	78	135	129	122	93	115	109	90,1
Magnesio		mg/l	12	14,6	15,6	14,7	15	16,1	17,6	15,9
Rame	1000	µg/l	10	10	10	10	10	10	10	10
Cadmio	5	µg/l	0,5	3	3	3	0,5	3	3	3
Piombo	10	µg/l	37	1	1	1	46	1	1	1
Cromo Totale	50	µg/l	5	10	10	10	5	10	10	10
Potassio		mg/l	6	4,6	4,8	3,6	4,1	1	1,1	1,1
Sodio		mg/l	110	16,3	18,6	18,4	21	19,6	21	16,1
Manganese	50	µg/l	95	11	187	5	62	5	10	5
Arsenico	10	µg/l	1	0,8	0,8	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8
pH		unità di pH		7,3	7,5	7,2		7,3	7,4	7,4
Eh Potenziale Redox		mV		-18	-32	-14		-23	-28	-23
Durezza Totale		°F	240	40	39	36	290	35	34	29
Alcalinità		meq/l	210	8,12	43	1,6	270	6,33	5,5	1,3
Ossigeno Disciolto		mg/l		8,7	9,3	9,1		8,3	8,7	8,8
Carbonio Organico Totale TOC		mg/l	6	1,8	2,4	3,8	70	1,6	2,6	3
Residuo Fisso		mg/l	650	10858	217	414	490	503	394	401
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	60000	15	9	49	77000	15	19	18
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	46000	19	21	32	81000	21	23	11
Coliformi Fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	1400	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	97000	0	0	18	1,4E+07	0	0	0
Streptococchi fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	44	0	0	0



Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OPERA	13	13	13	OPERA	14	14	14
				set-17	nov-17	gen-18		set-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l	0,013	0,01		0,01	0,014	0,01		0,01
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,0018	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Pirene	50	µg/l	5	0,005	0,005	0,005	5	0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Crisene	5	µg/l	0,5	0,005	0,005	0,005	0,5	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene	0,05	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Indeno[1,2,3-cd]pirene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Acenaftene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali (come n-esano)	350	µg/l	35	70	70	70	35	70	70	70
Fenoli e clorofenoli		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Fenolo		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2,4-diclorofenolo	110	µg/l	10		0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2,4,6-triclorofenolo	5	µg/l	0,5		0,01	0,01	0,5	0,01	0,01	0,01
3-metilfenolo + 4-metilfenolo		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
4-clorofenolo		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2-Clorofenolo	180	µg/l	10		0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2-metilfenolo		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Pentaclorofenolo	0,5	µg/l	0,05		0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
Sommatoria solventi clorurati		µg/l			0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Clorometano	1,5	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloroformio	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloruro di vinile	0,5	µg/l	0,1	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetano	3	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Lettura risultato	0,05	mg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetilene	1,5	µg/l	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
Tricloroetilene	1,1	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Tetracloroetilene (PCE)	810	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetano	60	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetilene		µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Tricloroetano	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloropropano	0,2	µg/l	0,01	0,01	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1,2-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
1,1,1-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloropropilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,3-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2,2-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OPERA	AIST 13 set-17	AIST 13 nov-17	AIST 13 gen-18	ANTE OPERA	AIST 14 set-17	AIST 14 nov-17	AIST 14 gen-18
				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Carbonio Tetracloruro		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Solventi Organici Alogenati Totali		µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Bromoetano		µg/l		0,01	0,001	0,001		0,01	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01
1,2-Dibromoetano	0,001	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Dibromoclorometano	0,13	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Bromodichlorometano	0,17	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-Dibromo-3-Cloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Bromoclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Dibromometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Composti organici aromatici		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Benzene	1	µg/l	0,1	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
2-Butanone (MEK)		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Etilbenzene	50	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Stirene	25	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Toluene	15	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
p+m Xilene	10	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
o-Xilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
N-propilbenzene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Isopropilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,01	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,1	0,6	0,6		0,1	0,6	0,6
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,06	0,1	0,1	0,1	0,04	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Non Ionici (BIAS)		mg/l	0,03	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Totali		mg/l		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OPERA	AIST 15 set-17	AIST 15 nov-17	AIST 15 gen-18	ANTE OPERA	AIST 16 ott-17	AIST 16 nov-17	AIST 16 gen-18
				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale		mg/l		0,05	0,05	0,05	2,8	0,05	0,05	0,05
Cloruri		mg/l		20	20	28	27	19	18	17
Solfati (come SO4)	250	mg/l		15	17	27	15	20	22	33
Nitriti	500	µg/l		111	50	50	50	455	141	50
Nitrato (come NO3)		mg/l		16	15	25	9,9	29	37	42
Conduttività		µs/cm		584	316	556		289	288	260
Fosforo Totale		mg/l		100	100	100	0,2	100	100	100
Ferro	200	µg/l		20	20	20	730	305	123	20
Ossidabilità come O2		mg/l		1,4	0,7	0,5	1,6	0,6	1,6	2,1
Calcio		mg/l		115	110	95,8	57	11	13,7	11,6
Magnesio		mg/l		15,6	17,6	17,5	4,4	2,5	2,7	0,67
Rame	1000	µg/l		10	10	10	10	10	10	10
Cadmio	5	µg/l		3	3	3	0,5	3	3	3
Piombo	10	µg/l		1	1	1	61	1	1	1
Cromo Totale	50	µg/l		10	10	10	5	10	10	10
Potassio		mg/l		1,1	1,5	2,3	7,8	42,2	41,7	33,8
Sodio		mg/l		16,5	17,7	20,8	42	43,5	39,9	38,4

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OPERA	15	15	15	OPERA	16	16	16
				set-17	nov-17	gen-18		ott-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Manganese	50	µg/l		5	5	5	120	48	45	5
Arsenico	10	µg/l		0,8	0,8	0,8	2,7	0,8	0,8	0,8
pH		unità di pH		7,4	7,5	7,4		8,2	8,2	9,8
Eh Potenziale Redox		mV		-23	-31	-25		-65	-76	-157
Durezza Totale		°F		35	35	31	160	3,8	4,5	3,2
Alcalinità		meq/l		5,33	6	1,1	130	0,23	1,25	1,1
Ossigeno Disciolto		mg/l		8,4	9,5	8,9		6,8	8,4	8,7
Carbonio Organico Totale TOC		mg/l		3,2	3,2	2,4	7,9	3,9	3,2	0,05
Residuo Fisso		mg/l		497	354,75	405		250,5	466,75	194
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml		36	24	20	50000	39	24	36
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml		45	29	12	63000	42	31	19
Coliformi Fecali		UFC/100ml		0	0	0	240	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml		0	10	5	99000	0	0	10
Streptococchi fecali		UFC/100ml		0	0	0	10	0	0	0
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l		0,01		0,01	0,013	0,01		0,01
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici										
Benzo[ghi]perilene	0,01	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene	0,01	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Pirene	50	µg/l		0,005	0,005	0,005	5	0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene	0,01	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Crisene	5	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,5	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene	0,05	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005
Indeno[1,2,3-cd]pirene	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Acenafte		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali (come n-esano)	350	µg/l		70	70	70	58	70	70	70
Fenoli e clorofenoli		µg/l		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
2,4-diclorofenolo	110	µg/l		0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2,4,6-triclorofenolo	5	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,5	0,01	0,01	0,01
3-metilfenolo + 4-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
4-clorofenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2-Clorofenolo	180	µg/l		0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Pentaclorofenolo	0,5	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
Sommatoria solventi clorurati		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Clorometano	1,5	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloroformio	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloruro di vinile	0,5	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetano	3	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Lettura risultato	0,05	mg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetilene	1,5	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
Tricloroetilene	1,1	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OPERA	15	15	15	OPERA	16	16	16
				set-17	nov-17	gen-18		ott-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Tetracloroetilene (PCE)	810	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetano	60	µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Tricloroetano	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloropropano	0,2	µg/l		0,01	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l		0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l		0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1,2-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,01	0,01
1,1,1-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloropropilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,3-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2,2-Dicloropropano		µg/l		0,1	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Carbonio Tetracloruro		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Solventi Organici Alogenati Totali		µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Bromoetano		µg/l		0,01	0,001	0,001		0,01	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l		0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01
1,2-Dibromoetano	0,001	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Dibromoclorometano	0,13	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Bromodiclorometano	0,17	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-Dibromo-3-Cloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Bromoclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Dibromometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
Composti organici aromatici		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
Benzene	1	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	0,01	0,01
2-Butanone (MEK)		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
Etilbenzene	50	µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,1	0,01	0,01
Stirene	25	µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,1	0,01	0,01
Toluene	15	µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,1	0,01	0,01
p+m Xilene	10	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
o-Xilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
N-propilbenzene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,1	0,01	0,01
Isopropilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,1	0,6	0,6		0,1	0,6	0,6
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l		0,1	0,1	0,1	0,19	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Non Ionici (BIAS)		mg/l		0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Totali		mg/l		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE OPERA	AIST 17 set-17	AIST 17 nov-17	AIST 17 gen-18	ANTE OPERA	AIST 18 set-17	AIST 18 nov-17	AIST 18 gen-18
			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	
Azoto Ammoniacale		mg/l	3,1	0,19	0,05	0,05	2,4	0,1	0,05	0,05
Cloruri		mg/l	32	18	18	19	24	12	16	11
Solfati (come SO4)	250	mg/l	21	18	17	29	46	43	36	47
Nitriti	500	µg/l	50	100	50	50	50	68	719	50
Nitrato (come NO3)		mg/l	58	20	92	97	80	69	118	68
Conduttività		µs/cm		421	438	417		444	487	384
Fosforo Totale		mg/l	0,7	100	100	100	0,49	100	100	100
Ferro	200	µg/l	570	20	67	41	150	25	20	20
Ossidabilità come O2		mg/l	1,1	1,7	0,4	0,7	1,3	8,8	1,6	2,8
Calcio		mg/l	51	46,3	49,2	43,6	53	45,1	39,9	35,4
Magnesio		mg/l	9,8	7,4	7,8	7,8	10	9,3	10,3	8,7
Rame	1000	µg/l	30	10	10	10	17	10	10	10
Cadmio	5	µg/l	0,5	3	3	3	0,5	3	3	3
Piombo	10	µg/l	25	1	1	1	18	1	1	1
Cromo Totale	50	µg/l	5	10	10	10	5	10	10	10
Potassio		mg/l	22	26,1	30	27,8	24	25,1	36,1	28,8
Sodio		mg/l	37	34,8	38	36	49	36,9	45,8	35,4
Manganese	50	µg/l	54	5	9	5	32	5	5	5
Arsenico	10	µg/l	14	0,8	0,8	0,8	16	0,8	0,8	0,8
pH		unità di pH		8,4	7,8	8		7,5	7,5	7,5
Eh Potenziale Redox		mV		-68	-47	-65		-39	-38	-25
Durezza Totale		°F	170	14,6	15,5	14,1	180	15,1	14,2	12,4
Alcalinità		meq/l	140	3,38	4,75	0,05	180	2,25	1,75	2,6
Ossigeno Disciolto		mg/l		8,5	9,2	8,9		8,9	8,1	8,9
Carbonio Organico Totale TOC		mg/l	15	2,4	2,8	2,1	8,4	0,98	1,9	3,8
Residuo Fisso		mg/l		1084	290,5	368,4		350	350,5	332
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	100000	25	29	15	16000	5	10	29
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	77000	30	54	13	73	10	29	20
Coliformi Fecali		UFC/100ml	10	0	0	0	73	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	590000	5	0	8	680	0	0	10
Streptococchi fecali		UFC/100ml	m.o. presenti nel volume esaminato	0	0	0	0	0	0	0
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l	0,014	0,01		0,01	0,013	0,01		0,01
Sommatoria Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1	µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene	0,01	µg/l	0,0013	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Pirene	50	µg/l	5	0,005	0,005	0,005	5	0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene	0,01	µg/l	0,001	0,005	0,005	0,005	0,001	0,005	0,005	0,005
Crisene	5	µg/l	0,5	0,005	0,005	0,005	0,5	0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene	0,05	µg/l	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005	0,005

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OPERA	17	17	17	OPERA	18	18	18
				set-17	nov-17	gen-18		set-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Indeno[1,2,3-cd]pirene	0,1	µg/l	0,01	0,005	0,005	0,005	0,01	0,005	0,005	0,005
Acenafteene		µg/l		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali (come n-esano)	350	µg/l	35	70	70	70	69	70	70	70
Fenoli e clorofenoli		µg/l		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
2,4-diclorofenolo	110	µg/l	10	0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2,4,6-triclorofenolo	5	µg/l	0,5	0,01	0,01	0,01	0,5	0,01	0,01	0,01
3-metilfenolo + 4-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
4-clorofenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
2-Clorofenolo	180	µg/l	10	0,01	0,01	0,01	10	0,01	0,01	0,01
2-metilfenolo		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Pentaclorofenolo	0,5	µg/l	0,05	0,01	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01
Sommatoria solventi clorurati		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Clorometano	1,5	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclorometano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloroformio	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Cloruro di vinile	0,5	µg/l	0,1	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetano	3	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01
Letture risultato	0,05	mg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetilene	1,5	µg/l	0,005	0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Tricloroetilene	1,1	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Tetracloroetilene (PCE)	810	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,1-Dicloroetano	60	µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloroetilene		µg/l	1	0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Tricloroetano	0,15	µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
1,2-Dicloropropano	0,2	µg/l	0,01	0,01	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,1,2-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,1,2,2-Tetracloroetano		µg/l	0,005	0,01	0,01	0,01	0,005	0,01	0,1	0,01
1,1,1-Tricloroetano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,1-Dicloropropilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,3-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
2,2-Dicloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
Carbonio Tetracloruro		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
1,1 Dicloroetilene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
Solventi Organici Alogenati Totali		µg/l	1	0,01	0,01	0,1	1	0,01	0,1	0,01
Bromoetano		µg/l		0,01	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01
1,2-Dibromoetano	0,001	µg/l	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,1	0,01
Dibromoclorometano	0,13	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01
Bromodiclorometano	0,17	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1	0,01
1,2-Dibromo-3-Cloropropano		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,1	0,01
Bromoclorometano		µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01
Dibromometano		µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01
Composti organici aromatici		µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01
Benzene	1	µg/l	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1	0,01	0,1	0,01
2-Butanone (MEK)		µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01

Campione Nr. RDP	LIMITE	U.M.	ANTE	AIST	AIST	AIST	ANTE	AIST	AIST	AIST
			OPERA	17	17	17	OPERA	18	18	18
				set-17	nov-17	gen-18		set-17	nov-17	gen-18
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Etilbenzene	50	µg/l	1	0,01	0,1	0,01	1	0,01	0,1	0,01
Stirene	25	µg/l	1	0,01	0,1	0,01	1	0,01	0,1	0,01
Toluene	15	µg/l	1	0,01	0,1	0,01	1	0,01	0,934	0,01
p+m Xilene	10	µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01
o-Xilene		µg/l		0,01	0,1	0,01		0,01	0,1	0,01
N-propilbenzene		µg/l		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Isopropilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,1	0,6	0,6		0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l		0,1	0,1	0,1	0,18	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Non Ionici (BIAS)		mg/l	0,03	1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Tensioattivi Totali		mg/l		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1

## 5.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE

Come sopra illustrato, nel III semestre sono stati registrati alcuni lievi superamenti dei livelli delle concentrazioni soglia di contaminazione fissate dal D.Lgs.152/06 per il parametro ferro e manganese.

Si ritiene di proseguire nel quarto semestre andando a verificare gli eventuali ulteriori innalzamenti e le fluttuazioni nella concentrazione di entrambi gli elementi, Ferro e Manganese. Allo scopo si propone di intensificare i campionamenti sui piezometri AST16 e AIST13 recuperando le due indagini previste nel PMA e non effettuate nel I Semestre.

Nel periodo di indagine è da annotare anche il superamento del limite di nitriti presso AIST18 nel corso della campagna di novembre 2017, non confermato nel successivo campionamento di gennaio 2018. Si ritiene pertanto di dover porre attenzione anche al monitoraggio di tale parametro nel corso del IV semestre di monitoraggio, per confermare che si sia trattato di un fenomeno occasionale e temporaneo.

## 6. ATMOSFERA (ATMO)

### 6.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Come previsto nel PMA, le finalità degli accertamenti previsti per la componente atmosfera in Corso d'Opera sono rivolte essenzialmente al monitoraggio delle variazioni delle concentrazioni dei principali inquinanti dovute alle emissioni e alle polveri sospese generate dalle lavorazioni e dalla movimentazione dei mezzi di cantiere.

Le misure sono rivolte in particolare a verificare eventuali alterazioni della qualità dell'aria in prossimità di alcuni ricettori residenziali presenti nel territorio circostante la realizzazione dell'opera.

Le risultanze del monitoraggio permetteranno di verificare:

- l'eventuale incremento del livello di concentrazioni di polveri indotto in fase di realizzazione dell'opera;
- l'eventuale incremento dei restanti inquinanti in funzione sia delle lavorazioni effettuate nei cantieri che delle eventuali modificazioni al regime del traffico indotto dalla cantierizzazione.

Le informazioni desunte devono essere quindi utilizzate, ove necessario, per fornire prescrizioni ai cantieri per il prosieguo delle attività, al fine di limitare la produzione di polveri in corso d'opera e per implementare le informazioni rispetto allo stato della qualità dell'aria in presenza dell'eventuale aggravamento del traffico veicolare indotto dalla movimentazione da e per le aree di cantiere.

Il PMA prescrive l'esecuzione di rilievi su tre punti opportunamente individuati con frequenza semestrale per tutta la durata dei lavori.

### 6.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Per l'esecuzione dei monitoraggi ambientali, la normativa di riferimento risulta essere il D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

La definizione di obiettivi e standard di qualità dell'aria, ai fini della protezione della salute umana e dell'ambiente nel suo complesso, nonché la valutazione per il monitoraggio del rispetto degli standard ed il raggiungimento degli obiettivi preposti sono indicati nel D.Lgs. n° 155 del 13/8/2010 e s.m.i. recante attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa”.

Attualmente le direttive di riferimento sugli standard di qualità dell'aria a livello europeo sono le seguenti:

- Dir 96/62/CE (“Direttiva madre”) - In materia di valutazione e di gestione della qualità dell'aria ambiente;
- Dir 99/30/CE - Concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido d'azoto, gli ossidi d'azoto, le particelle e il piombo;
- Dir 2000/69/CE - Concernente i valori limite per il benzene e il monossido di carbonio nell'aria ambiente;



- Dir 2002/03/CE - Concernente i valori limite per l'ozono (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2004/107/CE - Concernente l'arsenico, il cadmio, il mercurio, il nickel e gli idrocarburi policiclici aromatici nell'aria ambiente (non ancora recepita dalla normativa nazionale);
- Dir 2008/50/CE – Concernente la qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa.

### 6.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione all'Atmosfera, le indagini sono state effettuate presso i seguenti punti ricettori:

Nome punto	Codice ricettore	Localizzazione	Distanza dal tracciato (m)
ATMO_04	14	Prog km 14+100 – viabilità esistente	100
ATMO_05	27	Prog km 19+300 – Campo base C17	30
ATMO_06	40	Prog km 20+300 – viabilità esistente	100

Di seguito vengono riassunti i dati relativi ai monitoraggi effettuati presso i ricettori:

Sezione	Data inizio monitoraggio	Durata del monitoraggio	Parametri determinati
ATMO_04	23/10/2017	N. 15 giorni consecutivi	Polveri totali Sospese; Polveri PM10; Polveri PM2,5; IPA; Monossido di carbonio; Ossidi di azoto; Biossido di zolfo; Ozono; Benzene; As, Cd, Ni, Pb
ATMO_05	06/11/2017	N. 15 giorni consecutivi	Polveri totali Sospese; Polveri PM10; Polveri PM2,5; IPA; Monossido di carbonio; Ossidi di azoto; Biossido di zolfo; Ozono; Benzene; As, Cd, Ni, Pb
ATMO_06	20/11/2017	N. 15 giorni consecutivi	Polveri totali Sospese; Polveri PM10; Polveri PM2,5; IPA; Monossido di carbonio; Ossidi di azoto; Biossido di zolfo; Ozono; Benzene; As, Cd, Ni, Pb

Per l'esatta individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alle "Planimetrie ubicazione indagini" relative al III semestre, elaborato allegato alla presente relazione

## 6.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 6.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Il campionamento è condotto con durata bisettimanale per la determinazione dei seguenti parametri:

- Polveri totali Sospese; Polveri PM10; Polveri PM2,5;

- IPA;
- Monossido di carbonio; Ossidi di azoto; Biossido di zolfo; Ozono;
- Benzene;
- As, Cd, Ni, Pb.

Per ogni parametro vengono indicati i valori delle medie giornaliere e le medie di intero periodo (con individuazione dei massimi e dei minimi).

La raccolta dei dati viene completata con la misura dei seguenti parametri meteorologici: velocità e direzione vento, temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica.

#### **6.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI**

Per ogni singola indagine ambientale è stata redatta una specifica relazione riassuntiva delle condizioni operative e dei risultati ottenuti.

#### **6.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI**

Dall'analisi dei risultati ottenuti come media oraria e come media giornaliera si evince l'assenza di superamenti dei limiti imposti dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria, come peraltro già ravvisato nel corso dei primi due semestri di monitoraggio in corso d'opera.

Dal confronto con i livelli misurati in fase *ante operam* si evidenzia altresì che le attività svolte dal cantiere nel secondo semestre non hanno avuto influenza sulla qualità dell'aria nella zona individuata.

#### **6.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE**

Non sono presenti elementi critici o anomalie rispetto ai risultati del monitoraggio ante operam e dei semestri precedenti, pertanto non si formulano prescrizioni specifiche per il quarto semestre di monitoraggio.

## 7. RUMORE (RUMO)

### 7.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Il monitoraggio della componente “rumore” previsto nel PMA ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni intervenute nell’ambiente a seguito della costruzione dell’opera, e di valutare se tali variazioni siano effettivamente imputabili alla costruzione dell’opera al fine di individuare le opportune azioni correttive e ricondurre gli effetti rilevati a dimensioni accettabili.

In particolare, il monitoraggio della fase in Corso d’Opera è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato *ante operam* dovuta alle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, 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.

Allo scopo il PMA prevede di rilevare sia il rumore immesso nell’ambiente direttamente dai cantieri e dalle aree di lavorazione, sia il rumore generato dal traffico dovuto alle attività di cantiere nelle aree circostanti la viabilità esistente.

L’individuazione dei punti di misura del PMA è stata effettuata sulla base di criteri legati alle caratteristiche territoriali dell’ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l’infrastruttura in fase di realizzazione, ed alle caratteristiche dei ricettori individuati nelle attività di censimento dello Studio di Impatto Ambientale.

Il PMA prevede le seguenti tipologie di rilievi:

Tipo misura	Descrizione	Durata	Frequenza C.O.
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h	una volta
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all’interno delle aree di cantiere	24 h	trimestrale
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	una settimana	semestrale

Nel corso del III semestre di monitoraggio, stante la particolare intensità delle attività di cantiere, si è stabilito di effettuare tutte le misure tipo LM previste una sola volta durante l’intera durata dei lavori, evitando di rimandare tali rilievi nel semestre finale dei lavori, sicuramente meno significativo dal punto di vista degli impatti. I rilievi sono stati concentrati in particolare nel periodo di ottobre - novembre 2017, evitando l’esecuzione di rilievi ad agosto ed a dicembre, mesi poco rappresentativi dal punto di vista della concorsualità con le altre attività antropiche non afferenti al cantiere.

## 7.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Di seguito si riporta la normativa di riferimento in materia di verifica dell'impatto acustico:

- D.P.C.M. 1° marzo 1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno";
- Legge 26 ottobre 1995 n.447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- D.P.C.M. 14 novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore";
- D.P.R. n.459 del 18/11/1997 "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.M. 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico";
- D.P.R. n°142 del 30 marzo 2004 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'art.11 della legge 26 ottobre 1995 n°447".

## 7.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione al Rumore, le indagini sono state effettuate presso i seguenti punti ricettori:

Codice monitoraggio	Codice ricettore	Luogo di misura	N° piani	distanza tracciato (m)	Tipo misura
RUMO_06	17	km 18+600 Area di cantiere C16 – viabilità esistente	2	430	LM
RUMO_07	28	km 19+400 Campo base C17 – viabilità esistente	1	90	LC, LM
RUMO_08	38	km 19+900 - viabilità esistente	2	38	LM
RUMO_09	40	km 20+300 – viabilità	2	100	LM
RUMO_10	30	km 19+400 – viabilità	2	190	LM
RUMO_11	25	km 19+500 Cantiere operativo C17 – viabilità esistente	1	110	LC, LM
RUMO_12	34	km 19+700 – viabilità esistente	2	130	LM

Di seguito vengono riassunti i dati relativi ai monitoraggi effettuati:

Ricettore	Data inizio monitoraggio	Durata del monitoraggio
RUMO_06	17/10/2017	7 gg
RUMO_07	05/10/2017	24 h
	27/11/2017	24 h
	6/11/2017	7 gg

Ricettore	Data inizio monitoraggio	Durata del monitoraggio
RUMO_08	30/10/2017	7 gg
RUMO_09	20/11/2017	7 gg
RUMO_10	14/11/2017	7 gg
RUMO_11	04/10/2017	24 h
	27/11/2017	24 h
	24/10/2017	7 gg
RUMO_12	09/10/2017	7 gg
	27/11/2017	7gg

Tutti i ricettori acustici sono interessati dall'impatto prodotto dal cantiere sia in maniera diretta che a seguito dell'incremento del numero di transiti lungo la SS1bis.

Per l'esatta individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alle "Planimetrie ubicazione indagini" relative al III semestre di monitoraggio.

## 7.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 7.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Per le indagini di verifica del clima acustico sono stati effettuati i campionamenti acustici necessari alla determinazione dei livelli sonori presenti presso i punti in esame, secondo i dettami specificati: dal D.M. 16 marzo 1998:

- Allegato B in merito alla metodologia di misura del rumore ambientale;
- Allegato C comma 2 in merito alla metodologia di misura del rumore stradale;

sia durante il periodo di riferimento Diurno (definito dalla normativa tra le ore 06.00 e le ore 22.00) che durante il periodo Notturno (dalle 22.00 alle 06.00).

### 7.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI

Per ogni singola campagna di rilievi fonometrici è stata redatta una specifica relazione riassuntiva delle condizioni operative e dei risultati ottenuti, consultabile nel documento "Schede monitoraggio rumore (RUMO)" allegato alla presente relazione.

## 7.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO E CONFRONTO CON I RISULTATI PRECEDENTI

I risultati ottenuti hanno evidenziato il sostanziale rispetto dei limiti di immissione assoluti applicabili alle sorgenti sonore in analisi ed alle caratteristiche dei mezzi d'opera all'interno del cantiere, ad eccezione del punto RUMO06 in cui, come già registrato nei semestri precedenti di monitoraggio, l'elevato traffico stradale della SS1bis comporta il superamento dei limiti per la classe acustica, ma sono rispettati i limiti riferiti alla fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura stradale. Dai grafici dei rilevamenti effettuati si evince l'assenza di sorgente sonora a ciclo continuo e di sorgenti sonore attive costantemente durante l'esercizio delle lavorazioni. Il rumore ambientale è caratterizzato da livelli acustici costanti e influenzati solo in maniera marginale dai transiti di mezzi di cantiere.

Il confronto con i livelli di rumore ante-opera è di seguito espresso:

MISURAZIONI 24H								
Punto di misura	Limite diurno	Limite notturno	Leq diurno	Leq notturno	Leq diurno	Leq notturno	Leq diurno	Leq notturno
			dic-14	dic-14	Ott-17	Ott-17	Nov-17	Nov-17
RUMO_07	65	55	51,7	47,5	52,7	35,6	52,5	33,8
RUMO_11	65	55	46,0	43,6	52,5	36,7	53,8	37,7

### MISURAZIONI SETTIMANALI

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 06	17/10/2017	67,1	57,4
	18/10/2017	67,9	59,7
	19/10/2017	66,3	60,3
	20/10/2017	68,0	58,3
	21/10/2017	68,1	58,0
	22/10/2017	66,2	59,6
	23/10/2017	66,1	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 07	06/11/2017	48,7	40,2
	07/11/2017	49,8	40,3
	08/11/2017	47,5	38,0
	09/11/2017	48,4	41,7
	10/11/2017	49,4	38,2

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 08	30/10/2017	55,5	39,0
	31/10/2017	57,0	37,9
	01/11/2017	58,7	38,9
	02/11/2017	59,6	36,9
	03/11/2017	45,5	30,9
	04/11/2017	43,5	39,1
	05/11/2017	52,9	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 09	20/11/2017	40,0	34,1
	21/11/2017	40,7	31,1
	22/11/2017	48,3	35,1
	23/11/2017	50,3	31,1
	24/11/2017	50,0	31,6
	25/11/2017	50,2	39,7
	26/11/2017	48,5	42,3
	27/11/2017	49,7	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 10	14/11/2017	53,8	51,7
	15/11/2017	53,1	38,9
	16/11/2017	48,6	40,1
	17/11/2017	46,8	38,6
	18/11/2017	50,3	38,7
	19/11/2017	44,0	35,8
	20/11/2017	53,4	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 11	24/10/2017	54,0	43,3
	25/10/2017	51,9	39,0
	26/10/2017	50,4	38,2
	27/10/2017	52,2	42,8
	28/10/2017	46,2	36,2
	29/10/2017	44,3	37,9
	30/10/2017	41,2	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 12	09/10/2017	49,3	43,6
	10/10/2017	47,9	43,0
	11/10/2017	61,7	41,1
	12/10/2017	55,8	35,6
	13/10/2017	57,3	34,4
	14/10/2017	44,4	37,1
	15/10/2017	43,9	41,1
	16/10/2017	50,5	
	27/11/2017	54,4	37,7
	28/11/2017	53,8	36,9
	29/11/2017	52,5	33,8
	30/11/2017	52,7	35,6
	01/12/2017	47,9	

## 7.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE

Le rilevazioni ambientali completate nel terzo semestre hanno riguardato principalmente il rumore derivante da traffico veicolare lungo l'infrastruttura stradale esistente ed i contributi dati dai mezzi d'opera impiegati presso il cantiere.

Il rispetto dei limiti di immissione assoluti ottenuti nel corso dei monitoraggi giornalieri, indica l'assenza di criticità nel controllo del rumore generato dalle attività di cantiere nel corso anche del terzo semestre di monitoraggio.

Il rilievo sul punto di misura riferito al ricettore RUMO06, che ha registrato i valori più elevati, è risultato influenzato principalmente dal rumore prodotto dalla SS1/bis.

Durante il quarto semestre dovrà essere riproposta la programmazione delle misurazioni così come prevista nel PMA, effettuando le misure nel corso del verificarsi delle condizioni di maggior impatto acustico generato dalle attività di cantiere



## **8. APPENDICE: CERTIFICATI**

- a. Certificato di attuazione e mantenimento del sistema di gestione qualità della Società Skylab Energia S.r.l.
- b. Certificati di accreditamento della Società Skylab Energia S.r.l.
- c. Certificato di taratura dei fonometri utilizzati.



CERTIFICATO n. **17609**  
 CERTIFICATE No

SI CERTIFICA CHE L'ORGANIZZAZIONE  
 WE HEREBY CERTIFY THAT THE ORGANIZATION

## SKYLAB ENERGIA S.r.l.

IT - 28100 NOVARA (NO) - VIA CAIROLI 4

NELLE SEGUENTI UNITA' OPERATIVE / IN THE FOLLOWING OPERATIVE UNITS

IT - 28100 NOVARA (NO) - VIA G. GIBELLINI 14

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITA' CHE E' CONFORME ALLA NORMA  
 HAS IMPLEMENTED AND MAINTAINS A QUALITY MANAGEMENT SYSTEM WHICH COMPLIES WITH THE FOLLOWING STANDARD

### UNI EN ISO 9001:2008

PER LE SEGUENTI ATTIVITA' / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES **SETTORE** **IAF 34**  
 CODE

Erogazione di servizi di analisi chimiche, chimico fisiche, e microbiologiche nel  
 campo industriale, della sicurezza e della tutela ambientale.  
*Provision of services of chemical, chemo-physical and microbiological analysis in the industrial,  
 safety and environment-protection fields.*

IL PRESENTE CERTIFICATO E' SOGGETTO AL RISPETTO DEL REGOLAMENTO PER LA CERTIFICAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE  
 THE USE AND THE VALIDITY OF THE CERTIFICATE SHALL SATISFY THE REQUIREMENTS OF THE RULES FOR THE CERTIFICATION OF MANAGEMENT SYSTEMS

PRIMA EMISSIONE **17/11/2011**  
 FIRST ISSUE  
 DATA DELIBERA **09/11/2017**  
 DECISION DATE  
 DATA SCADENZA **14/09/2018**  
 EXPIRY DATE  
 EMISSIONE CORRENTE **09/11/2017**  
 ISSUE DATE

CERTIQUALITY S.r.l. - IL PRESIDENTE  
 Via G. Giardino 4 - 20123 MILANO (MI) - ITALY



*IQNet, the association of the world's first class certification bodies, is the largest provider of management System Certification in the world.  
 IQNet is composed of more than 30 bodies and counts over 150 subsidiaries all over the globe.*

*For information concerning the validity of the certificate, you can visit the site  
 www.certiquality.it*

*The validity this certificate depends on annual audit and on a complete review every three years of the Management System.*



L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

SGQ	n.	008	A	SSI	N.	007	G
SGA	n.	001	D	SGE	N.	001	M
SCR	n.	002	F	ISP	N.	006	O
FSM	n.	006	I	EMAS	N.	008	P
PRD	n.	008	B	ITX	N.	004	L
DAP	n.	003	H				
PRS	n.	100	C				

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
 Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements



www.cisq.com

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.  
 CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.

## CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO *Accreditation Certificate*

Accreditamento n°  
*Accreditation n°* **1458**

Rev. **1**

Si dichiara che  
*We declare that*

**SKYLAB ENERGIA SRL**

Appartenente all'ente/Belonging to the organization:

SKYLAB ENERGIA SRL

Sede/Headquarters:

Via Gibellini, 14 - 28100 Novara NO

è conforme ai requisiti  
della norma

UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 "Requisiti generali per la competenza dei  
Laboratori di prova e taratura"

*meets the requirements  
of the standard*

*EN ISO/IEC 17025:2005 "General Requirements for the Competence of Testing  
and Calibration Laboratories" standard*

quale

**Laboratorio di Prova**

as

**Testing Laboratory**

L'accreditamento attesta la competenza tecnica del Laboratorio relativamente allo scopo riportato nelle schede allegate al presente certificato. Le schede possono variare nel tempo. I requisiti gestionali della ISO/IEC 17025:2005 (sezione 4) sono scritti in un linguaggio idoneo all'attività dei Laboratori di Prova, sono conformi ai principi della ISO 9001:2008 ed allineati con i suoi requisiti applicabili.

Il presente certificato non è da ritenersi valido se non accompagnato dalle schede allegate e può essere sospeso o revocato in qualsiasi momento nel caso di inadempienza accertata da parte di ACCREDIA.

La vigenza dell'accreditamento può essere verificata sul sito WEB ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) o richiesta direttamente ai singoli Dipartimenti.

*The accreditation certifies the technical competence of the laboratory limited to the scope detailed in the attached Enclosure. The scope may vary in the time. The management system requirements in ISO/IEC 17025:2005 (Section 4) are written in a language relevant to Testing Laboratories operations and meet the principles of ISO 9001:2008 and are aligned with its pertinent requirements.*

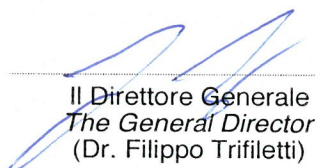
*The present certificate is valid only if associated to the annexed schedule, and can be suspended or withdrawn at any time in the event of non fulfilment as ascertained by ACCREDIA.*

*The in force status of the accreditation may be checked in the WEB site ([www.accredia.it](http://www.accredia.it)) or on direct request to appointed Department.*

Data di 1<sup>a</sup> emissione  
*1st issue date*  
**2014-06-19**

Data di modifica  
*Modification date*  
**2015-09-17**

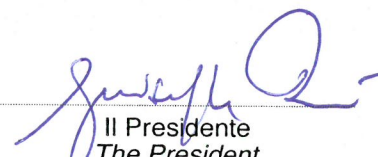
Data di scadenza  
*Expiring date*  
**2018-06-18**



Il Direttore Generale  
*The General Director*  
(Dr. Filippo Trifiletti)



Il Direttore di Dipartimento  
*Department Director*  
(Dr.ssa Silvia Tramontin)



Il Presidente  
*The President*  
(Ing. Giuseppe Rossi)

<b>SKYLAB ENERGIA SRL</b>  Via Gibellini, 14 28100 Novara NO	Numero di accreditamento: <b>1458</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>2</b> Data: <b>18/02/2016</b>
	Scheda <b>1</b> di <b>2</b> PA1886AR2.pdf

## ELENCO PROVE ACCREDITATE - CATEGORIA: 0

### Acque destinate al consumo umano, di scarico, sotterranee, superficiali

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Grassi ed oli animali e vegetali	APAT CNR IRSA 5160 A1 Man 29 2003
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): acenaftene, acenaftilene, antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,h]antracene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene	APAT CNR IRSA 5080 Man 29 2003
Metalli: Alluminio, Bario, Arsenico, Boro, Berillio, Cadmio, Calcio, Cobalto, Cromo, Ferro, Fosforo, Magnesio, Manganese, Molibdeno, Nichel, Piombo, Potassio, Rame, Sodio, Vanadio, Zinco, Durezza (da calcolo)	EPA 3005A 1992 + EPA 6010D 2014
Nitriti/Azoto nitroso	APAT CNR IRSA 4050 Man 29 2003
Solidi sospesi totali	APAT CNR IRSA 2090B Man 29 2003

### Acque di scarico, rifiuti liquidi a base acquosa (percolati, acque di processo, acque di lavaggio, acque di spurgo)

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 A2 Man 29 2003

### Acque naturali (potabili, sotterranee, superficiali)

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Azoto ammoniacale	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003

### Acque naturali (potabili, sotterranee, superficiali), acque di scarico

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Cromo esavalente (>0,05)	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003

### Acque potabili, di scarico, superficiali, sotterranee, demineralizzate

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Anioni: cloruri, fluoruri, nitrati, azoto nitrico e solfati	UNI EN ISO 10304-1:2009
pH	UNI EN ISO 10523:2012

### Rifiuti

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Anioni: Cloruri, Nitrati, Solfati, Fluoruri, in eluati da test di cessione	UNI 10802:2013 (App. A Punto A.2) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10304-1:2009
Metalli: Bario, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Rame, Molibdeno, Nichel, Piombo, Vanadio, Zinco in eluati da test di cessione	UNI 10802:2013 (App. A Punto A.2) + UNI EN 12457-2:2004 + EPA 6010D 2014
pH in eluati da test di cessione	UNI 10802:2013 (App. A Punto A.2) + UNI EN 12457-2:2004 + UNI EN ISO 10523:2012

### Suoli

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Idrocarburi con C>12, Idrocarburi C12-C40, Idrocarburi C10-C40	ISO 16703:2004
Scheletro	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1

### Suoli, terreni

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA): acenaftene, acenaftilene, antracene, benzo[a]pirene, benzo[b]fluorantene, benzo[g,h,i]perilene, benzo[k]fluorantene, crisene, dibenzo[a,h]antracene, indeno[1,2,3-cd]pirene, pirene	ISO 18287:2006

### Suoli, terreni, Fanghi

<i>Denominazione della prova / Campi di prova</i>	<i>Metodo di prova</i>
Residuo secco a 105°C, Umidità	DM 13/09/1999 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2

SKYLAB ENERGIA SRL Via Gibellini, 14 28100 Novara NO	Numero di accreditamento: <b>1458</b> Sede <b>A</b>
	Revisione: <b>2</b> Data: <b>18/02/2016</b>
	Scheda <b>2</b> di <b>2</b> PA1886AR2.pdf

**Suoli, terreni, fanghi, rifiuti e sedimenti**

*Denominazione della prova / Campi di prova*

*Metodo di prova*

Metalli: Arsenico, Berilio, Cadmio, Cobalto, Cromo, Nichel, Piombo, Rame, Vanadio, Zinco

EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2014

*Legenda*

APAT: Agenzia per la Protezione dell'Ambiente e per i servizi Tecnici  
CNR IRSA: Consiglio Nazionale delle Ricerche Istituto di Ricerca sulle Acque  
DM: Decreto Ministeriale  
EN: Norme Europee elaborate dal comitato Europeo di Normalizzazione  
EPA: Environmental Protection Agency  
GU: Gazzetta Ufficiale italiana  
ISO: International Organization for Standardization  
UNI: Ente Nazionale Italiano di Unificazione

ACCREDIA  
Il Direttore del Dipartimento  
(*Dr.ssa Silvia Tramontin*)

## CERTIFICATI DI TARATURA DEI FONOMETRI UTILIZZATI

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 163/2074**  
 Certificate of Calibration

Pagina 1 di 10  
 Page 1 of 10

- Data di Emissione: **20150306**  
*date of issue*

- cliente **Studio GREENLINE Srl**  
*customer*  
**Via Cairoli, 4**  
**28100 - Novara (NO)**

- destinatario  
*addressee*

- richiesta **Off.131/15**  
*application*

- in data **20150303**  
*date*

- Si riferisce a:  
*Referring to*

- oggetto **Fonometro**  
*item*

- costruttore **LARSON DAVIS**  
*manufacturer*

- modello **L&D 824**  
*model*

- matricola **1826**  
*serial number*

- data delle misure **20150306**  
*date of measurements*

- registro di laboratorio **115/15**  
*laboratory reference*

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 163 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 163 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).*

*This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre



Emilio Caglio

# Calibration Certificate

Certificate Number 2016002300

Customer:  
Spectra  
Via Belvedere 42  
Arcore, MI 20862, Italy

Model Number 831  
Serial Number 0004137  
Test Results Pass  
Initial Condition As Manufactured  
Description Larson Davis Model 831

Procedure Number D0001.8384  
Technician Ron Harris  
Calibration Date 8 Mar 2016  
Calibration Due  
Temperature 23.32 °C ± 0.01 °C  
Humidity 49 %RH ± 0.5 %RH  
Static Pressure 85.81 kPa ± 0.03 kPa

Evaluation Method Tested with:  
PRM831. S/N 036997  
377B02. S/N 156209

Data reported in dB re 20 µPa.

Compliance Standards Compliant to Manufacturer Specifications and the following standards when combined with Calibration Certificate from procedure D0001.8378:

IEC 60651:2001 Type 1	ANSI S1.4-2014 Class 1
IEC 60804:2000 Type 1	ANSI S1.4 (R2006) Type 1
IEC 61252:2002	ANSI S1.11 (R2009) Class 1
IEC 61260:2001 Class 1	ANSI S1.25 (R2007)
IEC 61672:2013 Class 1	ANSI S1.43 (R2007) Type 1

Issuing lab certifies that the instrument described above meets or exceeds all specifications as stated in the referenced procedure (unless otherwise noted). It has been calibrated using measurement standards traceable to the SI through the National Institute of Standards and Technology (NIST), or other national measurement institutes, and meets the requirements of ISO/IEC 17025:2005. Test points marked with a ‡ in the uncertainties column do not fall within this laboratory's scope of accreditation.

The quality system is registered to ISO 9001:2008.

This calibration is a direct comparison of the unit under test to the listed reference standards and did not involve any sampling plans to complete. No allowance has been made for the instability of the test device due to use, time, etc. Such allowances would be made by the customer as needed.

The uncertainties were computed in accordance with the ISO Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (GUM). A coverage factor of approximately 2 sigma (k=2) has been applied to the standard uncertainty to express the expanded uncertainty at approximately 95% confidence level.

This report may not be reproduced, except in full, unless permission for the publication of an approved abstract is obtained in writing from the organization issuing this report.

Description	Standards Used		
	Cal Date	Cal Due	Cal Standard
SRS DS360 Ultra Low Distortion Generator	06/24/2015	06/24/2016	006311
Hart Scientific 2626-H Temperature Probe	06/17/2015	06/17/2016	006798
Larson Davis CAL200 Acoustic Calibrator	08/12/2015	08/12/2016	007027
Larson Davis Model 831	03/01/2016	03/01/2017	007182
1/2 inch Microphone - P - 0V	03/07/2016	03/07/2017	007185
Larson Davis CAL291 Residual Intensity Calibrator	09/24/2015	09/24/2016	007287

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001



**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

3/8/2016 3:22:24PM

Page 1 of 2



Certificate Number 2016002300

### Acoustic Calibration

Measured according to IEC 61672-3:2013 10 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 10

Measurement	Test Result [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
1000 Hz	114.00	113.80	114.20	0.14	Pass

### Acoustic Signal Tests, C-weighting

Measured according to IEC 61672-3:2013 12 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 12 using a comparison coupler with Unit Under Test (UUT) and reference SLM using S-time-weighted sound level

Frequency [Hz]	Test Result [dB]	Expected [dB]	Lower Limit [dB]	Upper Limit [dB]	Expanded Uncertainty [dB]	Result
125	-0.22	-0.20	-1.20	0.80	0.21	Pass
1000	0.08	0.00	-0.70	0.70	0.21	Pass
8000	-2.20	-3.00	-5.50	-1.50	0.21	Pass

-- End of measurement results--

### Self-generated Noise

Measured according to IEC 61672-3:2013 11.1 and ANSI S1.4-2014 Part 3: 11.1

Measurement	Test Result [dB]
Low Range, 20 dB gain	64.06

-- End of measurement results--

-- End of Report--

Signatory: Ron Harris

Larson Davis, a division of PCB Piezotronics, Inc  
1681 West 820 North  
Provo, UT 84601, United States  
716-684-0001

3/8/2016 3:22:24PM



Page 2 of 2

**LARSON DAVIS**  
A PCB PIEZOTRONICS DIV.

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.  
Via Cuornè, 21 - 10156 Torino - Italia  
Tel. + 39-0112222225  
Fax + 39-0112222226  
tech@eurofins.com  
http://tech.eurofins.it



Product Testing

Centro di Taratura LAT N° 062  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 062

Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 7  
Page 1 of 7

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.15.FON.135  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2015/03/24

- cliente  
customer SVANTEK ITALIA s.r.l.  
Via S. Pertini, 12  
20086 - Melzo (MI)

- destinatario  
receiver STUDIO GREENLINE  
Via Cairoli, 4  
28100 - Novara

- richiesta  
application Ordine N. CB 16/15

- in data  
date 2015/03/19

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item fonometro

- costruttore  
manufacturer SVANTEK / ACO PACIFIC

- modello  
model 971 / 7052E

- matricola  
serial number 28215 / 52970

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2015/03/20

- data delle misure  
date of measurements 2015/03/24

- registro di laboratorio  
laboratory reference /

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro

Head of the Centre  
  
Dot. Claudio Massa

Eurofins Product Testing Italy S.r.l.  
Via Cuornò, 21 - 10156 Torino - Italia  
Tel. + 39-0112222226  
Fax + 39-0112222226  
tech@eurofins.com  
http://tech.eurofins.it/



Centro di Taratura LAT N° 062  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 062  
Membro degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento EA, IAF e ILAC  
Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Product Testing

Pagina 1 di 3  
Page 1 of 3

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 062 EPT.15.CAL.136  
Certificate of Calibration

- data di emissione  
date of issue 2015/03/24

- cliente  
customer SVANTEK ITALIA s.r.l.  
Via S. Pertini, 12  
20066 - Melzo (MI)

- destinatario  
receiver STUDIO GREENLINE  
Via Cairoli, 4  
28100 - Novara

- richiesta  
application Ordine N. CB 16/15

- in data  
date 2015/03/19

Si riferisce a  
Referring to

- oggetto  
item calibratore

- costruttore  
manufacturer Larson Davis

- modello  
model CAL 200

- matricola  
serial number 3336

- data di ricevimento oggetto  
date of receipt of item 2015/03/20

- data delle misure  
date of measurements 2015/03/24


- registro di laboratorio  
laboratory reference 1

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 062 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta la capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI). Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

*This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 062 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente ad un livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.  
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
  
Dott. Claudio Massa