



# 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**

**II° SEMESTRE**

Report generale

CODICE PROGETTO

PROGETTO

LIV. PROG.

N. PROG.

LO402B C 1501

NOME FILE

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

SCALA:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
	EMISSIONE	07/08/2017			

## INDICE

<b>1. <u>PREMESSA</u></b> .....	<b>4</b>
<b>2. <u>OBIETTIVI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE</u></b> .....	<b>4</b>
<b>3. <u>SINTESI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – SECONDO SEMESTRE</u></b> .....	<b>5</b>
3.1. SOGGETTI CHE HANNO SVOLTO IL MONITORAGGIO .....	5
3.2. DESCRIZIONE DELLO STATO DEI CANTIERI E DELLE LAVORAZIONI NEL CORSO DEL MONITORAGGIO .....	5
3.3. PROGRAMMA DELLE INDAGINI E SINTESI DELLE ATTIVITÀ SVOLTE .....	6
3.4. VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO.....	9
3.5. INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE .....	12
<b>4. <u>AMBIENTE IDRICO SUPERFICIALE (AISU)</u></b> .....	<b>13</b>
4.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI.....	13
4.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	13
4.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	14
4.4. METODOLOGIE DI INDAGINE .....	16
4.4.1. <i>Tipologia di misure</i> .....	16
4.4.2. <i>Elaborazione dei dati</i> .....	17
4.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	18
4.1. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE	29
<b>5. <u>AMBIENTE IDRICO SOTTERRANEO (AIST)</u></b> .....	<b>30</b>
5.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI.....	30
5.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	30
5.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	30
5.4. METODOLOGIE DI INDAGINE .....	32
5.4.1. <i>Tipologia di misure</i> .....	32
5.4.2. <i>Elaborazione dei dati</i> .....	33
5.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	33
5.6. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE	45
<b>6. <u>ATMOSFERA (ATMO)</u></b> .....	<b>47</b>
6.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI.....	47
6.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	47
6.3. PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	48
6.4. METODOLOGIE DI INDAGINE .....	49

6.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	49
6.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	49
6.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	49
6.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE	49
<b>7.</b>	<b><u>RUMORE (RUMO)</u></b> .....	<b>50</b>
7.1.	CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI .....	50
7.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	50
7.3.	PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	51
7.4.	METODOLOGIE DI INDAGINE .....	52
7.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	52
7.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	52
7.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	53
7.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE	54
<b>8.</b>	<b><u>VEGETAZIONE E FLORA (VEG)</u></b> .....	<b>55</b>
8.1.	CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI.....	55
8.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	55
8.3.	PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	56
8.4.	METODOLOGIE DI INDAGINE .....	57
8.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	57
8.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	57
8.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	57
8.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	57
<b>9.</b>	<b><u>FAUNA (FAU)</u></b> .....	<b>58</b>
9.1.	CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI.....	58
9.2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	59
9.3.	PUNTI DI MONITORAGGIO E NUMERO DI INDAGINI EFFETTUATE.....	59
9.4.	METODOLOGIE DI INDAGINE .....	60
9.4.1.	<i>Tipologia di misure</i> .....	60
9.4.2.	<i>Elaborazione dei dati</i> .....	60
9.5.	ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO .....	61
9.6.	IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL IV SEMESTRE	61
<b>10.</b>	<b><u>APPENDICE: CERTIFICATI DI TARATURA DELLE STRUMENTAZIONI UTILIZZATE</u></b> .....	<b>62</b>

## **ALLEGATI**

- **Planimetrie ubicazione indagini**
- **Schede monitoraggio acque superficiali (AISU)**
- **Schede monitoraggio acque sotterranee (AIST)**
- **Schede monitoraggio atmosfera (ATMO)**
- **Schede monitoraggio rumore (RUMO)**
- **Schede monitoraggio vegetazione e flora (VEG)**
- **Schede monitoraggio fauna (FAU)**

## 1. PREMESSA

Il presente documento sintetizza gli esiti delle indagini effettuate nell'ambito del secondo 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 febbraio 2017 e il 31 luglio 2017.

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.

Pertanto, 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);
- Vegetazione e flora (VEG);
- Fauna (FAU);

come di seguito meglio descritto.

### **3. SINTESI DEL MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA – SECONDO 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 relative schede specialistiche allegate al presente documento 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**

Rispetto al primo semestre di monitoraggio le attività di cantiere sono risultate ovviamente intensificate e le tipologie di lavorazioni più numerose e diversificate.

Le macro attività che sono state svolte in cantiere dall'impresa esecutrice durante il monitoraggio del secondo semestre hanno riguardato, in sintesi:

- 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;
- esecuzione di opere di carpenteria e getti di calcestruzzo, realizzazione di opere di sostegno previsionali, sottofondazioni e fondazioni dei viadotti.
- realizzazione/completamento delle pile in c.a. dei viadotti;
- montaggio degli impalcati e realizzazione delle solette;
- realizzazione della platea / arco rovescio e delle opere di sostegno e consolidamento del tratto in galleria.

I risultati delle indagini effettuate nel II 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, di disturbo/danneggiamento dell'ambiente naturale.

### 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 febbraio 2017 al 31 luglio 2017 ed è stato eseguito senza incontrare particolari 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) ed alla fauna (FAU) 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 frequenze almeno mensili nel periodo febbraio – aprile 2017 e più intense nel periodo maggio – luglio 2017 a causa del sovrapporsi delle indagini relative a più componenti. La presenza nelle aree di lavorazione, pertanto, è stata costante durante tutto il semestre. 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.

Nel complesso sono state effettuate:

- n. 24 prelievi di campioni sulle acque sotterranee e relative analisi di laboratorio;
- n. 26 campionamenti di acque superficiali e relative analisi di laboratorio; non è stato possibile effettuare 4 campionamenti dei 10 previsti da programma nel mese di luglio in quanto i corsi d'acqua erano in secca a causa del periodo di siccità persistente;

- n. 3 rilievi bisettimanali degli inquinanti atmosferici;
- n. 8 rilievi acustici della durata di 24 h;
- n. 2 rilievi acustici della durata di 7 gg;
- n. 20 indagini di campo sulla vegetazione e la flora;
- n. 26 indagini di campo sulla fauna;

In merito a questo ultimo punto, si evidenzia che in seguito alle osservazioni espresse da ISPRA con la Relazione Tecnica "PRESCRIZIONI N. 2 E 4 RELATIVE AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA DETERMINA DIRETTORIALE PROT. 191/DVA DEL 13/05/2016" (inviata con PEC Protocollo n. 11468 del 09/03/2017 Oggetto: S.S. 675 Umbro-Laziale – Ex Raccordo Civitavecchia-Orte - Realizzazione dello Stralcio Funzionale tra lo Svincolo di Cinelli ed il nuovo Svincolo di Monte Romano Est della SS675) a partire da maggio 2017 si è previsto, rispetto all'*ante operam*, di ampliare il piano di monitoraggio della componente fauna con l'aggiunta di n.3 nuovi punti di rilievo della fauna posizionati nel tratto compreso tra il viadotto Crognolo e lo Svincolo di Monteromano, ossia:

- FAU\_20 alla PK15+890 circa;
- FAU\_21 alla PK14+800 circa;
- FAU\_22 alla PK16+600 circa.

L'adozione dei 3 nuovi punti ha consentito di monitorare in modo più efficace la componente faunistica durante l'esecuzione dei lavori nel tratto non antropizzato compreso tra lo Svincolo di Monteromano ed il Viadotto Biedano.

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

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE - CRONOPROGRAMMA ATTIVITA' IN CORSO D'OPERA																									
Componenti - Punti misura	Numero indagini	Anno 1 - Secondo semestre																							
		1				2				3				4				5				6			
		Febbraio 2017				Marzo 2017				Aprile 2017				Maggio 2017				Giugno 2017				Luglio 2017			
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	2				1									1											X
AISU 06	2				1									1											X
AISU 07	2				1									1											X
AISU 08	2				1									1											X
AISU 09	3				1									1								1			
AISU 10	3				1									1								1			
AISU 11	3				1									1								1			
AISU 12	3				1									1								1			
AISU 13	3				1									1								1			
AISU 14	3				1									1								1			
<b>Totale</b>	<b>26</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>Totale</b>	<b>24</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>Totale</b>	<b>3</b>																								
<b>RUMORE (RUMO)</b>																									
RUMO 05 (Misure LF 24h)	1																1								
RUMO 06 (Misure LM 7gg)	1																				1				
RUMO 07 (Misure LC 24h)	2								1													1			
RUMO 08 (Misure LF 24h)	1																1								
RUMO 09 (Misure LF 24h)	1																								1
RUMO 10 (Misure LF 24h)	1																								1
RUMO 11 (Misure LC 24h)	2								1													1			
RUMO 12 (Misure LM 7gg)	1																					1			
<b>Totale</b>	<b>10</b>																								
<b>VEGETAZIONE (VEG)</b>																									
VEG 28	4								1				1				1				1				
VEG 35	4								1				1				1				1				
VEG 38	4								1				1				1				1				
VEG 39	4								1				1				1				1				
VEG 40	4								1				1				1				1				
<b>Totale</b>	<b>20</b>																								
<b>FAUNA (FAU)</b>																									
FAU 9	4				1								1												1
FAU 10	4				1								1												1
FAU 11	4				1								1												1
FAU 12	4				1								1												1
FAU 13	4				1								1												1
FAU 20	2																1								1
FAU 21	2																								1
FAU 22	2																								1
<b>Totale</b>	<b>26</b>																								

X = Prelievo non effettuato perché il corso d'acqua era in secca

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

### 3.4. VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Di seguito si sintetizzano gli esiti del monitoraggio effettuato nel secondo semestre, rimandando alla lettura dei capitoli relativi ad ogni singola componente per gli opportuni approfondimenti.

#### **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 26 campionamenti e relative analisi di laboratorio tra il 28/02/2017 ed il 26/07/2017.

Nel complesso gli esiti delle analisi effettuate non hanno fatto emergere elementi di evidente criticità: nella quasi totalità dei casi i valori riscontrati sono risultati al di sotto dei limiti di soglia definiti dalle norme di settore.

Le verifiche biologiche dell'indice biotico esteso hanno mostrato uno stato della qualità dei corsi di acqua generalmente stabile o in miglioramento (in particolare per i punti AISU 06, 07, 11) rispetto al trend rilevato nel corso del primo semestre, che aveva mostrato una tendenza al peggioramento soprattutto in alcuni punti di campionamento (AISU 05, 06, 09)

Le uniche criticità/anomalie significative riscontrate nel semestre hanno riguardato:

- un aumento del COD presso AISU12, AISU13 ed AISU14;
- il superamento del limite della concentrazione di Ferro al punto AISU06 durante il mese di maggio.

Nel complesso tali aspetti sembrano riconducibili alla persistente ed eccezionale siccità che ha caratterizzato il periodo estivo del 2017, ma si ritiene comunque necessario monitorare attentamente il trend di tali indicatori nelle successive fasi di monitoraggio.

Per quanto riguarda gli aspetti critici ravvisati nel corso del primo semestre di monitoraggio, nel corso del quale si era ravvisata la necessità di monitorare attentamente il trend di risultati riferiti a parametri caratterizzanti quali anioni e cationi e quelli riferiti alla componente microbiologica patogena e non patogena, i risultati del monitoraggio del secondo semestre hanno mostrato:

- che la concentrazione di ioni e cationi è stabile ed in linea con quanto misurato nel corso delle verifiche ante-opera;
- che si è verificato un miglioramento delle contaminazioni batteriche, dovute probabilmente alle pratiche agricole diffuse nell'area di monitoraggio.

#### **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 28/02/2017 ed il 26/07/2017.

Gli esiti delle analisi effettuate non hanno fatto emergere particolari elementi di criticità; nella quasi totalità dei casi i valori riscontrati sono risultati al di sotto dei limiti di soglia definiti dalle norme di settore.

Fa eccezione il parametro riferito alla concentrazione di ferro, che ha mostrato superamenti dei limiti per AIST 11 nel luglio 2017 e AIST 16 nel marzo 2017. Si deve osservare tuttavia il parametro ferro ha mostrato superamenti presso i piezometri indicati anche nel corso della fase *ante operam*; inoltre, i valori erano risultati generalmente molto prossimi al limite di legge anche nel corso dei campionamenti relativi al I semestre. Il fenomeno può essere dovuto a rilasci del suolo in determinate condizioni di ossido riduzione e pertanto, vista anche l'assenza di metalli pesanti con significativi livelli di concentrazione, è tendenzialmente da escludere che le attività all'interno del cantiere siano da individuarsi come causa della contaminazione.

Nel periodo di indagine sono da annotare anche alcuni incrementi delle concentrazioni di Nitrati rispetto ai valori medi ottenuti nel corso del primo semestre; i valori sono in linea con i livelli misurati nell'ante-opera ma, nonostante tale circostanza, si ritiene corretto procedere nel corso del III Semestre alla verifica delle eventuali fluttuazioni della loro concentrazione in acqua.

Per quanto riguarda la verifica delle anomalie riscontrate nel primo semestre di monitoraggio, si era evidenziata una sessione di rilevamento con concentrazione di Manganese superiore al limite di legge (novembre 2016)<sup>1</sup>, con conseguente necessità di verificare, nel corso della successiva fase di monitoraggio, l'andamento dei livelli di concentrazione di tale parametro. Relativamente a questo aspetto i monitoraggi relativi al II semestre hanno mostrato che i livelli di manganese sono tutti ricompresi nella concentrazione soglia di contaminazione pari a 50ug/l.

### **Atmosfera (ATMO)**

I monitoraggi relativi alla componente Atmosfera sono state effettuati nel periodo maggio-giugno 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 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 8 punti per un totale di 10 rilevamenti, con le seguenti modalità:

- Punti RUMO 06 e RUMO 12: 1 monitoraggio semestrale di 7 gg;
- Punti RUMO 07 e RUMO 11: 2 monitoraggi trimestrali di 24 h;
- Punti RUMO 05, 08, 09 e 10: 1 monitoraggio semestrale di 24 h.

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.

---

<sup>1</sup> È opportuno comunque segnalare che l'elemento Manganese aveva mostrato concentrazioni prossime o superiori ai limiti di soglia presso tutti i piezometri oggetto di indagine già nel corso del campionamento *ante-operam*.

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.

### **Vegetazione (VEG)**

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione alla componente vegetazione, nel corso del secondo semestre di monitoraggio sono stati eseguiti n.4 rilievi nei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno 2017, in n° 5 punti di misura (VEG 28, 35, 38, 39, 40), per un totale di 20 rilevamenti.

Nel corso dell'indagine sono stati esaminati parametri quali flora, struttura e fisionomia della vegetazione, tipologie vegetazionali. Sono state inoltre verificate le condizioni generali di salute delle parti epigee delle piante allo scopo di valutare la presenza di eventuali fonti di stress derivanti dalle attività cantieristiche.

I monitoraggi hanno sostanzialmente confermato la presenza delle tipologie floristiche, fisionomiche e fitosociologiche individuate durante il monitoraggio *ante operam*, mostrando un livello di biodiversità comparabile a quello presente prima dell'inizio dei lavori. Le condizioni di salute generali sono sempre risultate buone sia per la componente arborea che per quella arbustiva. L'unica componente che ha mostrato segni di sofferenza è quella erbacea, ma ciò è riconducibile alla pressione antropica dovuta all'intensa attività pascoliva presente in zona.

Il monitoraggio ha evidenziato la persistenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico dalle liste rosse regionali e nazionali come l'Asfodelo (*Asphodelus ramosus*), il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*), nonché di alcune orchidee spontanee come la Serapide (*Serapias vomeracea*). Allo stato non sono state ravvisate situazioni critiche per quanto riguarda la presenza di tali specie, ben distribuite nell'area di monitoraggio, in relazione alle attività di cantiere in corso.

### **Fauna (FAU):**

Il monitoraggio è stato eseguito mediante 4 tornate di sopralluoghi in 5 aree (FAU 09, 10, 11, 12, 13), effettuati a febbraio, aprile, maggio e giugno 2017, e 2 tornate di sopralluoghi in 3 aree (FAU 20, 21 e 22), effettuati a maggio e giugno 2017, per un totale di 26 rilievi. La superficie coperta durante le operazioni di monitoraggio è di forma circolare ed è stata individuata stimando, in linea con le Osservazioni ISPRA del febbraio 2017, un diametro di circa 250m con fulcro nella posizione GPS del punto di monitoraggio.

I monitoraggi eseguiti nel secondo semestre di monitoraggio hanno sostanzialmente mostrato un livello di biodiversità comparabile a quello rilevato *ante operam*, pur con le comprensibili variabilità dovute alle variazioni stagionali.

Per l'avifauna si è evidenziata una buona diversità di specie e la presenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico dalla lista rossa italiana e dalle liste comunitarie.

Anche per la componente mammolofauna si è confermata la presenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico come l'Istrice (*Hystrix cristata*), ed il tasso (*Meles meles*).

Si è riscontrata nell'area di indagine la presenza di alcuni lacertidi come la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), nonché di anfibi come la Raganella mediterranea (*Hyla meridionalis*).

Nel complesso, con riferimento al potenziale disturbo prodotto dalle attività di cantiere, non sono state individuate criticità di rilievo.

### 3.5. INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE

In relazione all'esito dei monitoraggi relativi al secondo 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. Si ritiene però opportuno 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, soprattutto per le componenti AISU e AIST, alcuni valori che, per differenti motivi (variabilità del dato registrato, prossimità o superamento dei limiti di soglia, peggioramento rispetto a quanto riscontrato nell'ante operam o nel semestre precedente, ecc.), si ritiene opportuno monitorare con specifica attenzione. Tali elementi sono così riassunti:

- Acque Superficiali (AISU): si ritiene opportuno monitorare con particolare attenzione il trend e le fluttuazioni degli indicatori relativi al COD ed alla concentrazione di Ferro. Le prime indagini effettuate nel III semestre potranno in particolare chiarire se le anomalie riscontrate sono effettivamente riconducibili al periodo eccezionalmente siccitoso.
- Acque Sotterranee (AIST): si ritiene opportuno continuare a monitorare con particolare attenzione il trend e le fluttuazioni della concentrazione di Ferro, Manganese e Nitrati.
- 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.
- Vegetazione (VEG): si raccomanda un attento controllo delle specie ritenute di interesse conservazionistico dalle liste rosse regionali e nazionali individuate nel corso del II semestre di monitoraggio.
- Fauna (FAU): si raccomanda un attento controllo degli indicatori relativi alle specie di interesse conservazionistico rilevati nel corso del II semestre di monitoraggio.

## **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)".

Sezione	Data prelievo	Rapporto di Prova	del
AISU 05	28/02/2017	16757	27/03/2017
	03/05/2017	17550	17/05/2017
AISU 06	28/02/2017	16758	27/03/2017
	03/05/2017	17551	17/05/2017
AISU 07	28/02/2017	16759	27/03/2017
	03/05/2017	17552	17/05/2017
AISU 08	28/02/2017	16760	27/03/2017
	03/05/2017	17553	17/05/2017
AISU 09	28/02/2017	16761	27/03/2017
	03/05/2017	17554	17/05/2017
	06/07/2017	18824	26/07/2017
AISU 10	28/02/2017	16762	27/03/2017
	03/05/2017	17555	17/05/2017
	06/07/2017	18825	26/07/2017
AISU 11	28/02/2017	16763	27/03/2017
	03/05/2017	17556	17/05/2017
	06/07/2017	18826	26/07/2017
AISU 12	28/02/2017	16764	27/03/2017
	03/05/2017	17557	17/05/2017
	06/07/2017	18827	26/07/2017
AISU 13	28/02/2017	16765	27/03/2017
	03/05/2017	17558	17/05/2017
	06/07/2017	18828	26/07/2017
AISU 14	28/02/2017	16766	27/03/2017
	03/05/2017	17559	17/05/2017
	06/07/2017	18829	26/07/2017

Come già anticipato nel par. 3.3, non è stato possibile effettuare i campionamenti previsti da programma nel mese di luglio nei punti AISU 05, AISU 06, AISU 07 e AISU 08, in quanto i corsi d'acqua erano in secca a causa del periodo di siccità persistente.

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 ovviamente la realizzazione delle opere di scavalco dei corsi d'acqua interferiti dal tracciato stradale. Tra queste si evidenziano 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, nonché il montaggio degli impalcati e la realizzazione delle solette dei viadotti.

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

#### 4.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

##### 4.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Come per il primo semestre 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 Vibrio fischeri Test Daphnia Magna basato sull'analisi degli effetti degli inquinanti sulla motilità dei crostacei della specie Daphnia Magna

ATTIVITA'	PARAMETRI
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 ha redatto 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 II semestre.

#### 4.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

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

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

- Si era rilevata la presenza di anioni presso AISU05 ed AISU06, riscontrata nel mese di settembre in concentrazione elevata ed al di fuori della media delle restanti misurazioni ante opera ed in corso di opera; tali parametri, pur non essendo fonte di criticità, dovevano essere oggetto di attento monitoraggio durante il secondo semestre della campagna di misurazioni.
- Si era ravvisata la necessità di controllare le contaminazioni batteriche dei corsi d'acqua, da valutare in relazione alla sussistenza di fenomeni legati a stagionalità ed agricoltura.

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

- che la concentrazione di ioni e cationi è stabile ed in linea con quanto misurato nel corso delle verifiche ante-opera;
- che si è verificato un miglioramento delle contaminazioni batteriche, dovute probabilmente alle pratiche agricole diffuse nell'area di monitoraggio.

La concentrazione di metalli pesanti è sempre inferiore ai limiti di legge, così va registrata l'assenza di contaminanti organici quali solventi ed idrocarburi (IPA ed idrocarburi totali C10-C40).

Le verifiche biologiche dell'indice biotico esteso hanno mostrato uno stato della qualità dei corsi di acqua generalmente stabile o in miglioramento (in particolare per i punti AISU 06, 07, 11) rispetto al trend rilevato nel corso del primo semestre.

Si allega tabella di riepilogo dei risultati ottenuti.

**Tabella 2: Risultati AISU 05 - 06**

Campione			AISU 05			AISU 06		
			ANTE OPERA	PO – II Semestre		ANTE OPERA	PO – II Semestre	
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore				Assente			Assente	Assente
Solfati (come SO <sub>4</sub> )	1000	mg/l	0,2	23	27	26	42	20
Cloruri	1200	mg/l	33	36	44	34	40	52
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l		5	1,2		5	1,2
Nitrato (come NO <sub>3</sub> )		mg/l		5	5		5	5
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,1	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4
Conducibilità		µs/cm a 20°C	510	539	573	490	529	643
Ossidabilità al permanganato		mg/l		2,1	1,9		2,1	7,2

Campione			AISU 05			AISU 06		
			ANTE OPERA	PO – II Semestre		ANTE OPERA	PO – II Semestre	
Fase			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
BOD5	40	mg/l	2,5	10	10	2,5	10	10
COD	160	mg/l	8,1	3	42	8,3	12	55
Alcalinità		meq/l		0,05	11		4,25	6
Eh Potenziale Redox		mV		-32	1		-36	1
pH	9,5	unità di pH	8,1	7,9	7,8	8,2	7,9	7,6
Ossigeno Disciolto		mg/l	4,2	9,1	8,2	4,4	8,9	3
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	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	0,187
Ferro	2	mg/l		1,33	0,665		0,725	2,14
Calcio		mg/l		94,6	93,5		83	111,7
Magnesio		mg/l		9,81	10,5		11,8	12,3
Cadmio	0,02	mg/l		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
Rame	0,1	mg/l	0,01	0,012	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
Durezza Totale		°F	28	27,6	27,6	29	25,6	32,9
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						
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	0,1	0,033	0,25	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l						
Indeno[1,2,3-cd]pirene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005

Campione			AISU 05			AISU 06		
			ANTE OPERA	PO – II Semestre		ANTE OPERA	PO – II Semestre	
Fase			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
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
Acenafte		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Benzo[a]antracene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Benzo[a]pirene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Pirene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene		µg/l		0,005	0,005		0,005	0,005
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml		90	210		100	180
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml		180	105		160	150
Coliformi Fecali		UFC/100ml		0	0		0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml		16	96		20	35
Streptococchi fecali		UFC/100ml		0	0		0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili		27	21,1		18	17,2
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione		22,5	19,7		15,5	19,9
Indice Biotico Esteso		classe di qualità	7	III	III	6	II	II
Temperatura aria		°C	5	6	6	6	8	8

Tabella 3: Risultati AISU 07 - 08

Campione			AISU 07			AISU 08		
			ANTE OPERA	PO – II Semestre		ANTE OPERA	PO – II Semestre	
Fase			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Nr. RDP								
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore				Assente	Assente		Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000	mg/l	14	14	10	13,5	25	17
Cloruri	1200	mg/l	26	22	33	26,5	22	30
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l		1,2	2		1,2	0,3
Nitrato (come NO3)		mg/l		5	8,9		5	1,39
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,1	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4
Conduttività		µs/cm a 20°C	545	633	412	695	622	595
Ossidabilità al permanganato		mg/l		2,9	1,9		2,9	1,8
BOD5	40	mg/l	2,5	10	20	2,9	10	18
COD	160	mg/l	8,3	52	33	7,5	64	31
Alcalinità		meq/l		6	4		6,5	5,5
Eh Potenziale Redox		mV		1	-16		1	-10
pH	9,5	unità di pH	7,85	7,8	7,7	7,8	7,9	7,8
Ossigeno Disciolto		mg/l	4,25	6,9	8,3	4,25	8,6	8,3
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	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
Ferro	2	mg/l		0,234	0,336		0,104	0,212
Calcio		mg/l		118,9	59,3		118,4	111,3
Magnesio		mg/l		15,9	11,1		15,5	13,5
Cadmio	0,02	mg/l		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
Rame	0,1	mg/l	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
Durezza Totale		°F	31	36,2	19,4	31	35,9	33,3
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			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

Campione			AISU 07			AISU 08		
			ANTE OPERA	PO – II Semestre		ANTE OPERA	PO – II Semestre	
Fase			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
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	0,01	0,1	0,1	0,01	0,39	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l						
Indeno[1,2,3-cd]pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Dibenzo[a,e]pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Crisene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Acenaftene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Benzo[a]antracene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Benzo[a]pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Benzo[b]fluorantene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Benzo[k]fluorantene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Benzo[ghi]perilene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Dibenzo[a,l]pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Dibenzo[a,i]pirene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Dibenzo[a,h]antracene		µg/l		0,005	0,1		0,005	0,1
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml		116	12		100	25
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml		80	10		75	18
Coliformi Fecali		UFC/100ml		0	12		0	440
Coliformi Totali		UFC/100ml		12	46		21	9
Streptococchi fecali		UFC/100ml		0	0		0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili		21	23,6		23	20,8
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione		17	11,1		16,5	10,1
Indice Biotico Esteso		classe di qualità	7,5	II	II	7	III	III
Temperatura aria		°C	15	8	8	14	7	7

Tabella 4: Risultati AISU 09 - 10

Campione			AISU 09	AISU 09	AISU 09	AISU 09	AISU 10	AISU 10	AISU 10	AISU 10
Fase			ANTE OPERA	PO – II Semestre			ANTE OPERA	PO – II Semestre		
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore				Assente	Assente	Assente		Assente	Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000	mg/l	9,4	16	11	12	10	17	21	26
Cloruri	1200	mg/l	22,5	30	23	28	24	26	30	24
Azoto Nitrico (come N)	20	mg/l		5	1,2	5		5	5,9	5
Nitrato (come NO3)		mg/l		5	5	5		5	26	5
Azoto Ammoniacale	15	mg/l	0,1	0,4	0,4	0,4	0,1	0,4	0,4	0,59
Conducibilità		µs/cm a 20°C	655	449	415	578	800	383	513	520
Ossidabilità al permanganato		mg/l		5,8	4,3	10		3,6	3,7	9,8
BOD5	40	mg/l	2,8	10	10	10	2,5	10	10	10
COD	160	mg/l	7,7	3	34	68	7,2	6	35	15
Alcalinità		meq/l		3,25	4,5	6,2		3	4,33	6,2
Eh Potenziale Redox		mV		-24	1	-36		-36	1	-35
pH	9,5	unità di pH	8	7,8	7,9	7,6	7,9	8,6	8,2	7,7
Ossigeno Disciolto		mg/l	4,25	8,8	6	7,9	4,7	8,9	8	4,5
Tensioattivi Anionici (MBAS)		mg/l	0,03	0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Fosforo Totale	10	mg/l	0,1	0,1	0,1	0,131	0,1	0,161	0,563	0,1
Ferro	2	mg/l		1,84	0,243	0,099		1,72	0,554	0,134
Calcio		mg/l		54,5	10,8	79,5		73,9	75,1	79,9
Magnesio		mg/l		10,8	1,99	20,1		14	8,94	12,8
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	0,01	0,04	0,018	0,01	0,01
Rame	0,1	mg/l	0,01	0,012	0,01	0,01	0,01	0,021	0,01	0,01
Piombo	0,2	mg/l	0,02	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Durezza Totale		°F	16,5	18,1	3,51	28,1	18	24,2	22,4	25,2
Sommatoria organo alogenati	1	mg/l		0,01	0,01	0,005		0,01	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

Campione			AISU 09	AISU 09	AISU 09	AISU 09	AISU 10	AISU 10	AISU 10	AISU 10
Fase			ANTE OPERA	PO – II Semestre			ANTE OPERA	PO – II Semestre		
Nr. RDP			Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	Limite	U.M.	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
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	0,01	0,1	0,1	0,1	0,01	0,1	0,1	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici		µg/l								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		0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene		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
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	56	120		120	52	80
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml		120	39	45		150	75	60
Coliformi Fecali		UFC/100ml		0	0	0		0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml		25	10	30		10	10	19
Streptococchi fecali		UFC/100ml		0	0	0		0	0	0
Test di tossicità Daphnia Magna		% immobili		23	11,7	16,1		21	9,6	10,4
Test di tossicità Vibrio Fischeri		% inibizione		24,5	19,6	5,9		18,5	8,4	7,3
Indice Biotico Esteso		classe di qualità	6	III	III	III	6	III	III	III
Temperatura aria		°C	15,5	7	7	7	24	7	7	7

Tabella 5: Risultati AISU 11 - 12

Campione			AISU 11	AISU 11	AISU 11		AISU 12	AISU 12	AISU 12
			PO – II Semestre				PO – II Semestre		
Fase			mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Nr. RDP									
Descrizione	Limite		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Colore			Assente	Assente	Assente		Assente	Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000		26	2	23		26	21	24
Cloruri	1200		39	1,3	37		41	33	25
Azoto Nitrico (come N)	20		5	1,2	5		5	5,9	5
Nitrato (come NO3)			5	5	5		5	26	5
Azoto Ammoniacale	15		0,4	0,4	0,88		0,4	0,4	0,54
Conduttività			588	631	540		600	520	530
Ossidabilità al permanganato			2,2	3,1	6,4		1,7	3,4	5,8
BOD5	40		10	10	10		10	10	10
COD	160		3	41	43		3	19	125
Alcalinità			5,5	6	4,9		5,5	4	4,5
Eh Potenziale Redox			-36	1	-48		-39	1	-57
pH	9,5		8,1	7,9	7,8		7,9	8,1	7,9
Ossigeno Disciolto			8,9	8,2	5,4		9,1	8,3	8,5
Tensioattivi Anionici (MBAS)			0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
Fosforo Totale	10		0,1	0,1	0,1		0,1	0,499	0,1
Ferro	2		0,349	0,223	0,241		0,21	0,299	0,081
Calcio			108,8	120,4	80,9		105,1	73,7	82,3
Magnesio			7,71	8,56	6,72		7,6	8,59	6,8
Cadmio	0,02		0,003	0,003	0,003		0,003	0,003	0,003
Cromo Totale	2		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Rame	0,1		0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01
Piombo	0,2		0,03	0,03	0,03		0,03	0,03	0,03
Durezza Totale			30,3	33,6	23		29,3	21,9	23,3
Sommatoria organo alogenati	1		0,01	0,01	0,005		0,01	0,01	0,005
Clorometano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Diclorometano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloroformio			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloruro di vinile			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene									
Esaclorobutadiene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1-Dicloroetilene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tetracloroetilene (PCE)			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetilene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005

Campione			AISU 11	AISU 11	AISU 11		AISU 12	AISU 12	AISU 12
Fase			PO – II Semestre				PO – II Semestre		
Nr. RDP			mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	Limite		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Colore			Assente	Assente	Assente		Assente	Assente	Assente
1,1-Dicloroetano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloropropano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2-Tricloroetano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2,3-Tricloropropano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2,2-Tetracloroetano			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali	5		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici					0,005		0,005		0,005
Indeno[1,2,3-cd]pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Crisene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Acenaftene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene			0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Conteggio colonie a 22°C			100	69	160		200	60	145
Conteggio colonie a 36°C			160	100	93		280	75	106
Coliformi Fecali			0	0	0		0	0	0
Coliformi Totali			30	18	55		100	19	42
Streptococchi fecali			0	0	0		0	0	0
Test di tossicità Daphnia Magna			24	11,6	10,2		21	11,5	10,6
Test di tossicità Vibrio Fischeri			20	13,9	4,9		18,5	10,9	5,9
Indice Biotico Estesio			II	II	II		III	III	III
Temperatura aria			8	8	8		7	7	7

Tabella 6: Risultati AISU 13 - 14

Campione				AISU 13	AISU 13	AISU 13	AISU 14	AISU 14	AISU 14	AISU 14
				mar-17	mag-17	lug-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17
Fase				PO – II Semestre			ANTE OPERA	PO – II Semestre		
Nr. RDP				Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Descrizione	Limite			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
Colore				Assente	Assente	Assente		Assente	Assente	Assente
Solfati (come SO4)	1000			26	14	22	23	25	13	23
Cloruri	1200			33	20	35	31	31	17	27
Azoto Nitrico (come N)	20			5,8	1,2	9,6		6	1,2	9,1
Nitrato (come NO3)				25,9	5	42,7		26,7	5	41
Azoto Ammoniacale	15			0,4	0,4	0,44	0,1	0,4	0,4	0,4
Conduttività				532	390	452	650	513	324	455
Ossidabilità al permanganato				2,6	2,5	3		2,7	2,4	2,2
BOD5	40			10	10	10	3	10	10	10
COD	160			3	3	159	8,2	3	3	141
Alcalinità				4,75	2,75	3,66		4	3,75	3,5
Eh Potenziale Redox				-36	1	-57		-30	1	-58
pH	9,5			8,5	7,8	8	8,3	8,6	7,9	7,9
Ossigeno Disciolto				9	7,8	9,5	3,95	9,3	7,4	8,5
Tensioattivi Anionici (MBAS)				0,1	0,1	0,1	0,03	0,1	0,1	0,1
Fosforo Totale	10			0,18	0,613	0,269	0,135	0,128	0,265	0,261
Ferro	2			0,208	0,284	0,059		0,102	0,215	0,064
Calcio				79,3	54,2	47,5		80,3	46,1	48,5
Magnesio				8,66	8,26	7,02		8,81	7,89	7,07
Cadmio	0,02			0,003	0,003	0,003		0,003	0,003	0,003
Cromo Totale	2			0,01	0,01	0,01	0,04	0,01	0,01	0,01
Rame	0,1			0,01	0,013	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Piombo	0,2			0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03
Durezza Totale				23,3	16,9	14,7	220	23,7	14,7	15
Sommatoria organo alogenati	1			0,01	0,01	0,005		0,01	0,01	0,005
Clorometano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Diclorometano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloroformio				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Cloruro di vinile				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene										
Esaclorobutadiene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloroetilene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1-Dicloroetilene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tetracloroetilene (PCE)				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetilene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005

Campione				AISU 13	AISU 13	AISU 13	AISU 14	AISU 14	AISU 14	AISU 14
Fase				PO – II Semestre			ANTE OPERA	PO – II Semestre		
Nr. RDP				mar-17	mag-17	lug-17	Media anno 2014	mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	Limite			Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore	Valore
1,1-Dicloroetano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Tricloroetano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2-Dicloropropano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2-Tricloroetano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,2,3-Tricloropropano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
1,1,2,2-Tetracloroetano				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Idrocarburi Totali	5			0,1	0,1	0,1	10	0,1	0,1	0,1
Idrocarburi Policiclici Aromatici						0,005				0,005
Indeno[1,2,3-cd]pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,e]pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Crisene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Acenaftene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]antracene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[a]pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[b]fluorantene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[k]fluorantene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Benzo[ghi]perilene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,l]pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,i]pirene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Dibenzo[a,h]antracene				0,005	0,005	0,005		0,005	0,005	0,005
Conteggio colonie a 22°C				80	40	91		60	115	96
Conteggio colonie a 36°C				100	18	78		100	60	78
Coliformi Fecali				0	0	0		0	0	0
Coliformi Totali				30	0	38		8	22	25
Streptococchi fecali				0	0	0		0	0	0
Test di tossicità Daphnia Magna				16	17,6	12		17	16,3	8,7
Test di tossicità Vibrio Fischeri				11,5	12,4	4,7		10,5	11,1	10,6
Indice Biotico Estesio				III	III	III	6,5	III	III	III
Temperatura aria				7	7	7	14	7	7	7

#### **4.1. IDENTIFICAZIONE DI CRITICITÀ/ANOMALIE E INDIRIZZI PER IL MONITORAGGIO DEL III SEMESTRE**

Le criticità/anomalie riscontrate nel semestre hanno riguardato:

- un aumento del COD presso AISU12, AISU13 ed AISU14;
- il superamento del limite della concentrazione di Ferro al punto AISU06 durante il mese di maggio.

I fenomeni possono essere legati agli scarsi livelli di portata idrica dei corsi d'acqua riscontrati a partire da maggio 2017 e dovuti alla stagione eccezionalmente secca. In particolare, l'impossibilità di effettuare il prelievo di luglio sul punto AISU 06 per l'assenza di acqua ha impedito di verificare, in linea con gli indirizzi del PMA, se il superamento relativo alla concentrazione di Ferro fosse temporaneo, e pertanto tale verifica è stata rimandata al campionamento successivo, previsto nel mese di settembre 2017.

Durante le indagini svolte nel mese di luglio 2017 si è riscontrata l'assenza di acqua anche presso i punti AISU05 e AISU08; questo è dovuto alla persistente siccità e pertanto verosimilmente dovuto a fenomeni stagionali.

Durante il III semestre, si ritiene sufficiente proseguire con le medesime modalità di indagine già adottate nel corso del semestre I e II, monitorando in particolare le eventuali fluttuazioni dei parametri Ferro e COD su tutti i 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 ricondotta, essenzialmente, 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 II 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)".

Sezione	Data prelievo	Rapporto di Prova	del
AIST 11	28/02/2017	16679	17/03/2017
	04/05/2017	17560	17/05/2017
	05/07/2017	18830	26/07/2017
AIST 12	28/02/2017	16680	17/03/2017
	04/05/2017	17561	17/05/2017
	05/07/2017	18831	26/07/2017
AIST 13	28/02/2017	16681	17/03/2017
	04/05/2017	17811	17/05/2017
	19/07/2017	18813	25/07/2017
AIST 14	28/02/2017	16682	17/03/2017
	04/05/2017	17562	17/05/2017
	05/07/2017	18832	26/07/2017
AIST 15	28/02/2017	16683	17/03/2017
	04/05/2017	17810	17/05/2017
	05/07/2017	18833	26/07/2017
AIST 16	28/02/2017	16684	17/03/2017
	04/05/2017	17563	17/05/2017
	19/07/2017	18814	25/07/2017
AIST 17	28/02/2017	16685	17/03/2017
	04/05/2017	17812	17/05/2017
	05/07/2017	18834	26/07/2017
AIST 18	28/02/2017	16686	17/03/2017
	04/05/2017	17565	17/05/2017
	05/07/2017	18835	26/07/2017

## 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
Nitrati
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-batteriologicali</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 II semestre.

#### 5.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

Gli esiti delle analisi effettuate nel secondo mese di monitoraggio non hanno fatto emergere evidenti elementi di criticità: nella quasi totalità dei casi i valori riscontrati sono risultati al di sotto dei limiti di soglia definiti dalle norme di settore.

Tuttavia si segnala che i risultati ottenuti hanno evidenziato un lieve superamento dei limiti riferiti alla concentrazione di ferro per AIST 11 nel luglio 2017 e AIST 16 nel marzo 2017;

Il parametro ferro ha mostrato superamenti presso i piezometri indicati anche nel corso della fase *ante operam* e può essere dovuto a rilasci del suolo in determinate condizioni di ossido riduzione. Peraltro, anche nel corso dei campionamenti relativi al primo semestre, il parametro era risultato al di sotto ma comunque molto prossimo al limite di legge Vista l'assenza di metalli pesanti con significativi livelli di concentrazione è pertanto da escludere che le attività all'interno del cantiere siano da individuarsi come causa della contaminazione.

Inoltre si segnala che i risultati del primo semestre di monitoraggio in corso d'opera avevano evidenziato una sessione di rilevamento con concentrazione di Manganese superiore al limite di legge (novembre 2016)<sup>2</sup>. Per tale ragione si era ravvisata la necessità di verificare, nel corso della successiva fase di monitoraggio, l'andamento dei livelli di concentrazione di tale parametro 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).

Relativamente a questo aspetto i monitoraggi relativi al II semestre hanno mostrato che i livelli di manganese sono tutti ricompresi nella concentrazione soglia di contaminazione pari a 50ug/l.

Si allega tabella di riepilogo dei risultati ottenuti.

<sup>2</sup> È opportuno comunque segnalare che anche l'elemento Manganese aveva mostrato concentrazioni prossime o superiori ai limiti di soglia presso tutti i piezometri oggetto di indagine già nel corso del campionamento *ante-operam*.

Tabella 7: Risultati AIST 11 - 12

Campione Nr. RDP			ANTEOPERA	AIST 11 mar-17	AIST 11 mag-17	AIST 11 lug-17	ANTEOPRA	AIST 12 mar-17	AIST 12 mag-17	AIST 12 lug-17
	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale		mg/l	0,67	0,07	0,05	0,46	0,5	0,05	0,05	0,05
Cloruri		mg/l	24	19	20	16	26	19	17	19
Solfati (come SO4)	25C	mg/l	18	25	34	12	16	25	11	31
Nitriti	50C	µg/l	50	50	50	473	50	50	58	316
Nitrato (come NO3)		mg/l	4,7	7,1	17	12	18	16	14	17
Conducibilità		µs/cm		546	480	554		482	547	503
Fosforo Totale		mg/l	0,83	100	100	100	1,9	100	100	100
Ferro	20C	µg/l	2600	20	152	316	1100	20	20	62
Ossidabilità come O2		mg/l	1,1	8,5	1,9	0,9	1,1	7,6	2,4	1,4
Calcio		mg/l	110	115	99,5	107	120	96,6	109	99,9
Magnesio		mg/l	18	6,7	9,5	12,2	9,3	8,5	12,5	9,3
Rame	100C	µg/l	30	10	12	10	10	10	10	10
Cadmio	5	µg/l	0,5	3	3	3	0,5	3	3	3
Piombo	1C	µg/l	43	1	1	1	37	1	1	1
Cromo Totale	5C	µg/l	8,3	10	10	10	5	10	10	10
Potassio		mg/l	2,8	1,8	2,3	1,6	1,4	2,1	2,2	2
Sodio		mg/l	19	13,7	15,8	13,7	12	13,8	14,6	13,9
Manganese	5C	µg/l	130	5	6,3	5	48	5	5	5
Arsenico	1C	µg/l	1,1	0,8	0,8	0,8	1	0,8	0,8	0,8
pH		unità di pH		7,4	7,5	7,3		7,8	7,3	7,7
Eh Potenziale Redox		mV		-34	-35	-29		-47	-22	-46
Durezza Totale		°F	340	31	29	32	350	28	32	29
Alcalinità		meq/l	180	4,5	6	6,3	200	4,5	7,5	4,5
Ossigeno Disciolto		mg/l		8,9	7,3	4,2		8,9	7	8,8
Carbonio Organico Totale TOC		mg/l	11	1,23	0,05	3,11	5,5	1,32	0,05	3,6
Residuo Fisso		mg/l	560	403	643	502	500	441	587	438,5
Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	19000	150	50	16	35000	42	50	18
Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	13000	200	10	9	11000	100	18	16
Coliformi Fecali		UFC/100ml	0	0	0	0	17	0	0	0
Coliformi Totali		UFC/100ml	13000	20	10	0	14000	16	5	9
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	0,01	0,01	0,01	0,013	0,01	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	5C	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

Campione Nr. RDP			ANTEOPERA	AIST 11 mar-17	AIST 11 mag-17	AIST 11 lug-17	ANTEOPRA	AIST 12 mar-17	AIST 12 mag-17	AIST 12 lug-17
	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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
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	140	70	232	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
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	0,005	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	0,001	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,001	0,01	0,01	0,01	0,001
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
1,1,1,2-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

Campione Nr. RDP	LIM.	U.M.	ANTEOPERA	AIST 11	AIST 11	AIST 11	ANTEOPRA	AIST 12	AIST 12	AIST 12
				mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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		0,05	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		0,1	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,1	0,01	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2-Dibromoetano	0,001	µg/l	0,001	0,001	0,01	0,1	0,001	0,01	0,01	0,01
Dibromoclorometano	0,13	µg/l	0,01	0,1	0,1	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01
Bromodiclorometano	0,17	µg/l	0,01	0,1	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
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		0,1	0,1	0,1
Isopropilbenzene		µg/l		0,01	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,6	0,6	0,6		0,6	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

Tabella 8: Risultati AIST 13 - 14

Campione		ANTEOPERA	AIST 13	AIST 13	AIST 13	ANTEOPERA	AIST 14	AIST 14	AIST 14
Nr. RDP			mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	LIM. U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale	mg/l	0,5	0,05	0,21	0,08	0,5	0,05	0,05	0,05
Cloruri	mg/l	79	19	20	18	32	31	21	21
Solfati (come SO4)	250 mg/l	70	26	17	12	19	20	16	16
Nitriti	500 µg/l	50	50	50	387	50	50	50	50
Nitrato (come NO3)	mg/l	9,6	17	5	26	0,54	22	13	14
Conducibilità	µs/cm		482	702	682		402	554	530
Fosforo Totale	mg/l	0,39	100	100	100	6,2	100	100	100
Ferro	200 µg/l	450	20	20	73	610	20	20	42
Ossidabilità come O2	mg/l	1,3	7,6	2	3,7	1,4	7	2,5	0,8
Calcio	mg/l	78	96,6	139	154	93	63,6	99,5	100
Magnesio	mg/l	12	8,5	18,2	15,3	15	8,5	16,2	11,3
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	2,1	4	8,4	4,1	1,7	1,3	2,6
Sodio	mg/l	110	13,8	27	20,1	21	19,3	21,8	18,5
Manganese	50 µg/l	95	5	5	19	62	5	20	5
Arsenico	10 µg/l	1	0,8	0,8	0,8	1,2	0,8	0,8	0,8
pH	unità di pH		7,8	7	7,5		7,8	7,3	7,6
Eh Potenziale Redox	mV		-47	-21	-24		-50	-24	-38
Durezza Totale	°F	240	28	42	45	290	19,4	31	30
Alcalinità	meq/l	210	4,5	7	5,7	270	2,75	7	6,5
Ossigeno Disciolto	mg/l		8,9	6,3	6,6		8,8	7	7,1
Carbonio Organico Totale TOC	mg/l	6	0,63	0,05	2,85	70	0,64	0,05	3,9
Residuo Fisso	mg/l	650	423	611	1263	490	374	911	395
Conteggio colonie a 22°C	UFC/ml	60000	6	102	44	77000	3	100	21
Conteggio colonie a 36°C	UFC/ml	46000	10	39	58	81000	10	30	15
Coliformi Fecali	UFC/100ml	0	0	0	0	1400	0	0	0
Coliformi Totali	UFC/100ml	97000	0	11	16	14000000	0	12	6
Streptococchi fecali	UFC/100ml	0	0	0	0	44	0	0	0
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1 µg/l	0,013	0,01	0,01	0,01	0,014	0,01	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

Campione Nr. RDP	LIM.	U.M.	ANTEOPERA	AIST 13 mar-17	AIST 13 mag-17	AIST 13 lug-17	ANTEOPERA	AIST 14 mar-17	AIST 14 mag-17	AIST 14 lug-17
				Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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	190	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
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	0,005	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	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l	0,001	0,001	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	0,01	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

Campione			ANTEOPERA	AIST 13	AIST 13	AIST 13	ANTEOPERA	AIST 14	AIST 14	AIST 14
Nr. RDP				mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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
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		0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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
Bromodiclorometano	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		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,6	0,6	0,6		0,6	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

Tabella 9: Risultati AIST 15 - 16

Campione		ANTEOPERA	AIST 15	AIST 15	AIST 15	ANTEOPERA	AIST 16	AIST 16	AIST 16
Nr. RDP			mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	LIM. U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
Azoto Ammoniacale	mg/l		0,05	0,1	0,05	2,8	0,05	0,16	0,11
Cloruri	mg/l		31	17	20	27	18	20	124
Solfati (come SO4)	250 mg/l		21	18	16	15	13	18	10
Nitriti	500 µg/l		50	50	126	50	50	50	462
Nitrato (come NO3)	mg/l		24	13	10	9,9	5,5	21	31
Conducibilità	µs/cm		402	543	565		519	582	2130
Fosforo Totale	mg/l		100	100	100	0,2	100	100	100
Ferro	200 µg/l		20	20	34	730	226	20	20
Ossidabilità come O2	mg/l		7	2	0,8	1,6	6,1	2	10
Calcio	mg/l		63,6	97,5	109	57	96,7	118	123
Magnesio	mg/l		8,5	10,8	16	4,4	3,7	7,2	0,11
Rame	1000 µg/l		10	10	10	10	10	10	35
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		1,7	2,8	1,8	7,8	14,8	10,3	89,1
Sodio	mg/l		19,3	19,4	22,9	42	24,2	32,9	75,8
Manganese	50 µg/l		5	5	5	120	29	5	5
Arsenico	10 µg/l		0,8	0,8	0,8	2,7	0,8	0,8	0,8
pH	unità di pH		7,8	7,4	7,3		7,4	7,4	12
Eh Potenziale Redox	mV		-50	-27	-20		-32	-27	-275
Durezza Totale	°F		19,4	29	34	160	26	30	34
Alcalinità	meq/l		2,75	7,25	5,8	130	2,25	7,11	6,7
Ossigeno Disciolto	mg/l		8,8	6,8	6		8,9	6,9	6,8
Carbonio Organico Totale TOC	mg/l		0,87	0,05	6,1	7,9	0,48	0,05	3,9
Residuo Fisso	mg/l		372	412	457		1361	506	1061
Conteggio colonie a 22°C	UFC/ml		2	105	36	50000	8	50	59
Conteggio colonie a 36°C	UFC/ml		6	50	18	63000	10	30	44
Coliformi Fecali	UFC/100ml		0	0	0	240	0	0	0
Coliformi Totali	UFC/100ml		0	30	8	99000	0	13	16
Streptococchi fecali	UFC/100ml		0	0	0	10	0	0	0
Idrocarburi Policiclici Aromatici	0,1 µg/l		0,01	0,01	0,01	0,013	0,01	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		0,005	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

Campione Nr. RDP			ANTEOPERA	AIST 15 mar-17	AIST 15 mag-17	AIST 15 lug-17	ANTEOPERA	AIST 16 mar-17	AIST 16 mag-17	AIST 16 lug-17
	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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
Acenaftene		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
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		0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001
1,1,2-Tricloroetano	0,001	µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
1,2,3-Tricloropropano	0,05	µg/l		0,001	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	0,01	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

Campione			ANTEOPERA	AIST 15	AIST 15	AIST 15	ANTEOPERA	AIST 16	AIST 16	AIST 16
Nr. RDP				mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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
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		0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	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		0,01	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		0,01	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		0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Stirene	25	µg/l		0,01	0,01	0,01	1	0,01	0,01	0,01
Toluene	15	µg/l		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		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,6	0,6	0,6		0,6	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

Tabella 10: Risultati AIST 17 - 18

Campione Nr. RDP			ANTEOPERA	AIST 17 mar-17	AIST 17 mag-17	AIST 17 lug-17	ANTEOPERA	AIST 18 mar-17	AIST 18 mag-17	AIST 18 lug-17	
	Descrizione	LIM.	U.M.	Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore	
	Azoto Ammoniacale		mg/l	3,1	0,11	0,34	0,05	2,4	0,1	0,05	0,05
	Cloruri		mg/l	32	12	18	17	24	12	17	17
	Solfati (come SO4)	250	mg/l	21	43	18	19	46	43	29	31
	Nitriti	500	µg/l	50	95	50	69	50	68	50	50
	Nitrato (come NO3)		mg/l	58	69	83	89	80	69	64	67
	Conducibilità		µs/cm		519	476	421		444	436	384
	Fosforo Totale		mg/l	0,7	100	100	100	0,49	100	100	100
	Ferro	200	µg/l	570	122	27	57	150	25	20	126
	Ossidabilità come O2		mg/l	1,1	8,8	8	1,8	1,3	8,8	1,4	0,6
	Calcio		mg/l	51	91,3	48,2	43,2	53	45,1	35,8	28,1
	Magnesio		mg/l	9,8	2,2	8,5	7,5	10	9,3	8,6	8,2
	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	12,1	32,5	29,4	24	25,1	32,7	30,8
	Sodio		mg/l	37	21,6	40,5	3	49	36,9	39,9	38,6
	Manganese	50	µg/l	54	32	5	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		7,5	7,6	7,7		7,5	7,4	7,2
	Eh Potenziale Redox		mV		-39	-41	-42		-39	-31	-15
	Durezza Totale		°F	170	26	15,5	13,9	180	15,1	12,5	10,4
	Alcalinità		meq/l	140	2,25	6,5	6,67	180	2,25	6,5	13,05
	Ossigeno Disciolto		mg/l		8,9	5,5	8,5		8,9	6,6	7,8
	Carbonio Organico Totale TOC		mg/l	15	1,34	0,05	4,9	8,4	0,98	0,05	5,1
	Residuo Fisso		mg/l		343	3062,5	2229		350	514	369
	Conteggio colonie a 22°C		UFC/ml	100000	180	30	16	16000	5	7	32
	Conteggio colonie a 36°C		UFC/ml	77000	220	15	10	73	10	3	15
	Coliformi Fecali		UFC/100ml	10	0	0	0	73	0	0	0
	Coliformi Totali		UFC/100ml	590000	16	0	8	680	0	0	8
	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	0,01	0,013	0,01	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

Campione Nr. RDP			ANTEOPERA	AIST 17 mar-17	AIST 17 mag-17	AIST 17 lug-17	ANTEOPERA	AIST 18 mar-17	AIST 18 mag-17	AIST 18 lug-17
	Descrizione	LIM. U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
	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
	Acenafte	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	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	0,001	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001
	1,1,2-Tricloroetano	0,001 µg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	1,2,3-Tricloropropano	0,05 µg/l	0,001	0,001	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

Campione			ANTEOPERA	AIST 17	AIST 17	AIST 17	ANTEOPERA	AIST 18	AIST 18	AIST 18
Nr. RDP				mar-17	mag-17	lug-17		mar-17	mag-17	lug-17
Descrizione	LIM.	U.M.		Valore	Valore	Valore		Valore	Valore	Valore
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		0,001	0,001	0,001		0,001	0,001	0,001
Tribromoetano		µg/l	0,01	0,01	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
Bromodichlorometano	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
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		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1
tert-Butyl methyl ether		µg/l		0,6	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	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

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

Come già osservato, nel semestre in corso sono stati registrati alcuni lievi superamenti dei livelli delle concentrazioni soglia di contaminazione fissate dal D.Lgs.152/06 per il parametro ferro, presso i piezometri AIST11 durante la campagna di indagine svolta a luglio ed in AIST16 durante la campagna di marzo. Il parametro è caratterizzato da un chimismo simile a quello del Manganese, oggetto di superamenti nel primo semestre, e per tale motivo la causa è da ricercarsi nei rilasci a carico del suolo saturo.

Si ritiene pertanto sufficiente proseguire nel terzo semestre con la stessa periodicità bimestrale prevista nel PMA verificando però con attenzione gli eventuali ulteriori innalzamenti e le fluttuazioni nella concentrazione di entrambi gli elementi Ferro e Manganese.

Nel periodo di indagine sono da annotare anche alcuni incrementi delle concentrazioni di Nitrati rispetto ai valori medi ottenuti nel corso del primo semestre; i valori sono in linea con i livelli misurati nell'ante-opera ma, nonostante tale circostanza, si ritiene corretto procedere nel corso del III Semestre alla verifica delle eventuali fluttuazioni della loro concentrazione in acqua.

## 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	04/05/2017	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	11/06/2017	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	26/06/2017	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

Le misurazioni sono state programmate e condotte durante il periodo di massimo impatto dato dal cantiere a seguito delle attività di movimento terre e di trattamento a calce dei rilevati. Le due principali lavorazioni sono infatti in grado di generale inquinanti aerodispersi e comportano, soprattutto in assenza di piogge, un localizzato incremento della concentrazione di polveri e variazioni nel tenore di ossidi aerodispersi.

Per l'esatta individuazione dei punti di misura, si faccia riferimento alle “*Planimetrie ubicazione indagini*” relative al II 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

Dall'analisi dei risultati ottenuti come media oraria e come media giornaliera si evince, anche a fronte dell'aumento delle attività di cantiere, l'assenza di superamenti dei limiti imposti dalla vigente normativa in materia di qualità dell'aria, come peraltro già ravvisato nel corso del primo semestre 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 III SEMESTRE

Non sono presenti elementi critici o anomalie rispetto ai risultati del monitoraggio *ante operam*.

Il terzo semestre permetterà di confrontare l'andamento stagionale della concentrazione di inquinanti il cui impatto è dovuto sia alle sorgenti antropiche esistenti che a quelle di nuova introduzione con il proseguo delle attività di cantiere.

## 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.

Nella fase in corso d’opera 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 II semestre di monitoraggio, stante la particolare intensità delle attività di cantiere, si è stabilito di effettuare tutte le misure tipo LF, previste dal PMA una sola volta durante l’intera durata dei lavori. Tali rilievi sono stati concentrati in particolare nel periodo di giugno 2017.

### 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_05	14	km 14+100 - viabilità esistente	2	100	LF
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
RUMO_08	38	km 19+900 - viabilità esistente	2	38	LF
RUMO_09	40	km 20+300 – viabilità	2	100	LF
RUMO_10	30	km 19+400 – viabilità	2	190	LF
RUMO_11	25	km 19+500 Cantiere operativo C17 – viabilità esistente	1	110	LC
RUMO_12	34	km 19+700 – viabilità esistente	2	130	LM

In cui il tipo di misura viene così dettagliato

Tipo misura	Descrizione	Durata
LF	Rilevamento di rumore indotto dalle lavorazioni effettuate sul fronte di avanzamento lavori	24 h
LC	Rilevamento del rumore indotto dalle lavorazioni effettuate all'interno delle aree di cantiere	24 h
LM	Rilevamento di rumore indotto dal traffico dei mezzi di cantiere	Una settimana

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

Ricettore	Data inizio monitoraggio	Durata del monitoraggio
RUMO_06	22/06/2017	7 gg
RUMO_07	14/03/2017	24 h
	05/07/2017	24 h
RUMO_08	25/05/2017	24 h
RUMO_09	06/07/2017	24 h
RUMO_10	06/07/2017	24 h
RUMO_11	15/03/2017	24 h
	07/07/2017	24 h
RUMO_12	15/06/2017	7 gg

Tutti i ricettori acustici sono interessati dall'impatto dato 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 II semestre elaborato allegato alla presente relazione.

## 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

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. 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.

Le variazioni apportate alla zona di interesse dalla viabilità cantieristica e l'accumulo di riporti ha modificato i livelli acustici avvertiti dai ricettori. Inoltre, a causa di una momentanea impossibilità nella installazione del fonometro presso il ricettore RUMO06 nella posizione individuata in ante-opera (bordo strada) si è proceduto alla misurazione acustica in prossimità dell'edificio facente parte dell'azienda agricola RUMO06 con la maggiore esposizione al rumore generato dalle attività di cantiere.

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

MEDIE GIORNALIERE												
Punto di misura	Limite diurno	Limite notturno	Leq diurno	Leq notturno								
			dic-14	dic-14	mar-17	mar-17	mag-17	mag-17	giu-17	giu-17	lug-17	lug-17
RUMO_05	65	55	62.2	53.3					59,2	54,1		
RUMO_06*	65	55	67.7	60.5								
RUMO_07	65	55	51.7	47.5	51,9	35,9					55,5	39,6
RUMO_08	65	55	48.1	42.4			50,6	41,9				
RUMO_09	65	55	51.8	47.2							56,9	37,8
RUMO_10	65	55	48,0	41.7							58,3	40,3
RUMO_11	65	55	46,0	43.6	51,7	38,1					50,0	39,2
RUMO_12*	65	55	52.8	44.9								

\* per i punti RUMO 06 e RUMO 12 sono previsti nella fase C.O. rilievi di durata settimanale – vedi tabelle seguenti.

**MISURAZIONI SETTIMANALI**

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 06	22/06/2017	66,1	60,9
	23/06/2017	68,8	61,6
	24/06/2017	67,9	61,1
	25/06/2017	68,1	62,6
	26/06/2017	68,7	60,6
	27/06/2017	69,0	60,3
	28/06/2017	69,9	60,4
	29/06/2017	69,0	60,9
	30/06/2017	69,4	

Punto di misura	Durata	Leq diurno	Leq notturno
RUMO 12	04/01/2017	57,3	38,5
	05/01/2017	51,5	41,8
	06/01/2017	51,9	41,7
	07/01/2017	49,0	42,1
	08/01/2017	47,2	41,5
	09/01/2017	53,6	39,9
	10/01/2017	49,9	

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

Il rispetto dei limiti di immissione assoluti indica l'assenza di criticità nel controllo del rumore generato dalle attività di cantiere nel corso del secondo semestre di monitoraggio, pur in presenza di attività di cantiere più intense e diversificate rispetto al primo semestre.

Il punto di misura riferito al ricettore RUMO06, durante la sessione del secondo semestre, è stato modificato a causa di sopraggiunte necessità del proprietario dell'immobile ricettore; in occasione dei prelievi di giugno è stato installato a bordo strada, presso il cancello di ingresso, lontano dall'edificio abitativo oggetto della campagna di misurazione svolta nel corso del primo semestre. Tale condizione ha permesso di verificare il rumore, non schermato, prodotto dai transiti lungo la SS1/bis.

Durante il terzo semestre dovranno essere riproposta la programmazione delle misurazioni, così come attuato durante il semestre in corso, al fine di svolgere le misure nel corso del verificarsi delle condizioni di maggior impatto acustico generato dalle attività di cantiere.

## 8. VEGETAZIONE E FLORA (VEG)

### 8.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Il territorio interessato dall'intervento in progetto è caratterizzato da una discreta presenza di aree naturali e seminaturali che si compenetrano spesso con le aree agricole limitrofe.

In tale contesto il monitoraggio ambientale della vegetazione previsto nel PMA è stato programmato al fine di:

- caratterizzare la situazione *ante operam* in relazione alla copertura del suolo ed alle condizioni fitosanitarie della vegetazione sia di origine antropica, con particolare riferimento agli esemplari di pregio storico-paesaggistico presenti nell'area (piante di ulivi), sia di origine naturale;
- verificare la corretta applicazione e l'efficacia degli interventi di ripristino a verde rispetto agli obiettivi di inserimento paesaggistico ed ambientale, nonché agli interventi di compensazione.

In tale contesto il compito del Monitoraggio in Corso d'Opera (MCO) è quello di:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato *ante operam* al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni degli studi ambientali;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli accorgimenti posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle operazioni di costruzione dell'opera.

Le attività di monitoraggio previste durante il corso d'opera consistono in n. 4 rilievi all'anno in 5 punti di misura, per un totale di 40 punti di misura.

Il PMA prescrive che il periodo di rilevazione dei parametri deve essere compreso tra i mesi di aprile e giugno, quando è massima l'attività vegetativa delle specie, prevedendo due serie di rilevamenti una all'inizio della stagione primaverile e l'altra a primavera inoltrata.

### 8.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento applicata è contenuta nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) prodotto da ISPRA e revisionato con Rev.1 il 13/3/2015.

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

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione alla componente vegetazione, nel corso del secondo semestre di monitoraggio sono stati eseguiti n.4 verifiche nei mesi di marzo, aprile, maggio, giugno 2017, in n°5 punti di misura.

Le specifiche dei punti di monitoraggio sono riassunte nella seguente tabella:

Nome punto	Localizzazione	Comune di appartenenza:	Componente ambientale
VEG 28	741499; 4685231	Loc. Monte Calvo, comune di Vetralla.	Prateria a pascolo / fascia boscata ripariale
VEG 35	743265; 4686856	Loc. Monte Calvo, Comune di Vetralla	Fascia boscata marginale
VEG 38	743988; 4686965	Loc. Monte Calvo, Comune di Vetralla	Bosco ceduo invecchiato
VEG 39	744405; 467117	Comune di Vetralla	Fascia boscata ripariale / attività agricola
VEG 40	744951; 4687431	Loc. Cinelli, comune di Vetralla	Siepe frangivento

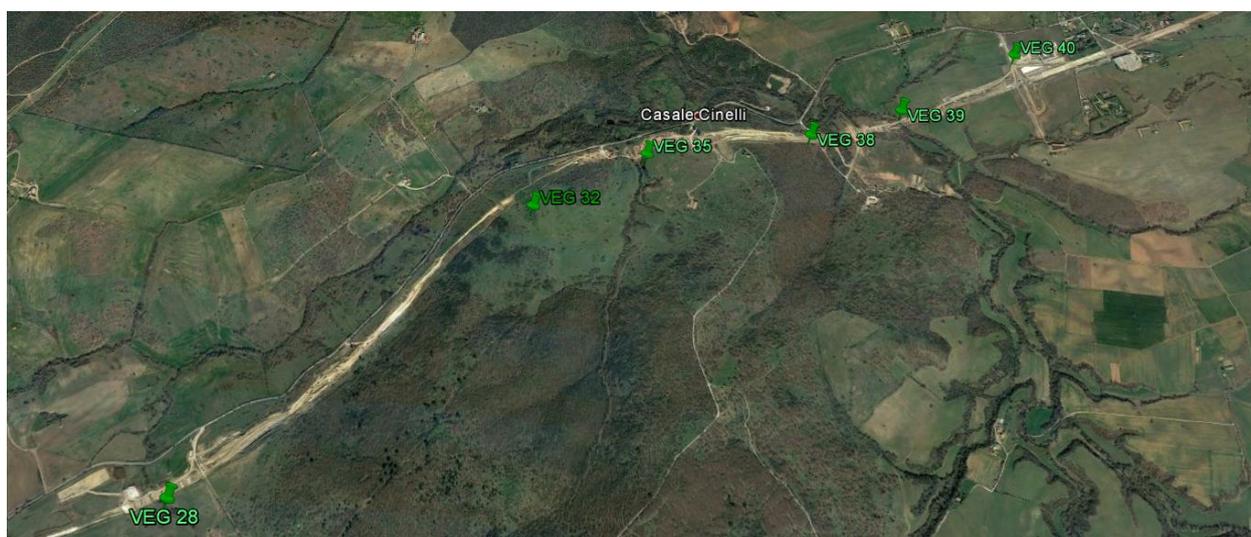


Figura 8.1 - Localizzazione punti di monitoraggio VEG

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

## 8.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 8.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Il monitoraggio è stato eseguito mediante sopralluoghi speditivi nelle aree interessate. La superficie coperta durante le operazioni di monitoraggio è di forma circolare ed è stata individuata stimando un diametro di circa 200m con fulcro nella posizione GPS del punto di monitoraggio.

Sono stati esaminati i seguenti parametri: flora, struttura e fisionomia della vegetazione, tipologie vegetazionali. La descrizione qualitativa delle componenti vegetazionali vegetale è avvenuta tramite osservazione visiva e confronto con guide specialistiche di riconoscimento botanico.

Sono state infine verificate le condizioni generali di salute delle parti epigee delle piante allo scopo di valutare la presenza di eventuali fonti di stress derivanti dalle attività cantieristiche

### 8.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI

I dati elaborati sono stati raccolti e presentati attraverso relazioni specialistiche redatte a seguito di ciascuna sessione di indagine, consultabili nel documento “*Schede monitoraggio vegetazione e flora (VEG)*” allegato alla presente relazione.

## 8.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

I monitoraggi eseguiti nel secondo semestre di monitoraggio hanno sostanzialmente confermato la presenza delle tipologie floristiche, fisionomiche e fitosociologiche individuate durante il monitoraggio *ante operam*, mostrando un livello di biodiversità comparabile a quello presente prima dell'inizio dei lavori. Le condizioni di salute generali sono sempre risultate buone, sia per quanto riguarda la componente arborea che per quella arbustiva, la componente invece erbacea soffre della pressione antropica dovuta all'intensa attività pascoliva a cui è sottoposta l'intera zona dalle aziende zootecniche limitrofe.

Si segnala la persistenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico dalle liste rosse regionali e nazionali come l'Asfodelo (*Asphodelus ramosus*), il Pungitopo (*Ruscus aculeatus*), nonché di alcune orchidee spontanee come la Serapide (*Serapias vomeracea*).

Si specifica che, allo stato delle conoscenze, non risulta la presenza di situazioni critiche per quanto riguarda la presenza di tali specie in relazione alle attività di cantiere in corso. Sono infatti ben distribuite nell'area di monitoraggio.

Le condizioni al momento della campagna di indagine sono confrontabili con lo stato di fatto ante-opera.

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

Dal momento che non si sono riscontrate criticità, si ritiene di proseguire nel corso del IV semestre mantenendo invariate le postazioni di monitoraggio identificate nel corso del presente semestre ed adottando le medesime tecniche di indagine e verifica.

## 9. FAUNA (FAU)

### 9.1. CARATTERISTICHE DEL MONITORAGGIO E ACCERTAMENTI PROGRAMMATI

Il monitoraggio della fauna ha l'obiettivo di verificare l'eventuale presenza e, nel caso in cui la presenza venga confermata, l'entità dei potenziali fattori di interferenza sulla componente ambientale, quali ad esempio: il disturbo alla fauna dovuto al rumore, alle emissioni in atmosfera, alla modifica del regime idrico, all'utilizzo del suolo. L'obiettivo principale è quello di verificare la variazione della qualità naturalistica ed ecologica nelle aree direttamente o indirettamente interessate dalla realizzazione dell'opera.

La variabilità delle specie, l'abbondanza delle stesse e la loro distribuzione spaziali sono utili indicatori per valutare modificazioni di medio e lungo termine sia in relazione alle attività di costruzione sia di esercizio.

In particolare la fase di monitoraggio in corso d'opera deve:

- documentare l'evolversi della situazione ambientale rispetto allo stato *ante operam*, al fine di verificare che la dinamica dei fenomeni ambientali sia coerente rispetto alle previsioni degli studi ambientali sviluppati;
- segnalare il manifestarsi di eventuali emergenze ambientali affinché sia possibile intervenire nei modi e nelle forme più opportune per evitare che si producano eventi irreversibili e gravemente compromissivi della qualità dell'ambiente;
- garantire il controllo di situazioni specifiche, affinché sia possibile adeguare la conduzione dei lavori a particolari esigenze ambientali;
- verificare l'efficacia degli accorgimenti posti in essere per ridurre gli impatti ambientali dovuti alle attività di costruzione dell'opera.

Le attività di monitoraggio previste durante il corso d'opera consistono in n. 3 rilievi all'anno in 5 punti di misura; rapportando le misure alla durata dei lavori (750 gg previsti) si ha un totale di 30 punti di misura.

Il periodo di rilevazione dei parametri è stabilito nei mesi di febbraio-marzo, aprile e maggio-giugno, che coincidono con il periodo riproduttivo e di massima delle specie animali.

Si ribadisce che in seguito alle osservazioni espresse da ISPRA con la Relazione Tecnica "PRESCRIZIONI N. 2 E 4 RELATIVE AL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE DELLA DETERMINA DIRETTORIALE PROT. 191/DVA DEL 13/05/2016" (inviata con PEC Protocollo n. 11468 del 09/03/2017 Oggetto: S.S. 675 Umbro-Laziale – Ex Raccordo Civitavecchia-Orte - Realizzazione dello Stralcio Funzionale tra lo Svincolo di Cinelli ed il nuovo Svincolo di Monte Romano Est della SS675) a partire da maggio 2017 il piano di monitoraggio della componente fauna è stato ampliato, rispetto all'*ante operam*, con l'aggiunta di n.3 nuovi punti di rilievo della fauna posizionati nel tratto compreso tra il viadotto Crognolo e lo Svincolo di Monteromano, ossia:

- FAU\_20 alla PK15+890 circa;
- FAU\_21 alla PK14+800 circa;
- FAU\_22 alla PK16+600 circa.

L'adozione dei 3 nuovi punti ha consentito di monitorare in modo più efficace la componente faunistica durante l'esecuzione dei lavori nel tratto non antropizzato compreso tra lo Svincolo di Monteromano ed il Viadotto Biedano.

## 9.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento applicata è contenuta nelle Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.; D.Lgs. 163/2006 e s.m.i.) prodotto da ISPRA e revisionato con Rev.1 il 13/3/2015.

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

Con riferimento a quanto indicato nel Piano di Monitoraggio in relazione alla componente fauna, nel corso del secondo semestre di monitoraggio sono stati eseguiti n.4 verifiche nei mesi di febbraio, aprile, maggio, giugno; in n° 5 punti di misura. Come già sopra specificato, nei mesi di maggio e giugno sono stati aggiunti n°3 punti misura (FAU 20, FAU 21 e FAU 22) allo scopo di coprire meglio l'intera estensione dell'area occupata dalle attività di costruzione.

Le specifiche dei punti di monitoraggio sono riassunte nella seguente tabella:

Nome punto	Localizzazione	Comune di appartenenza:	Componente ambientale
FAU 09	742166; 4685697	Comune di Vetralla	Bosco ceduo
FAU 10	743267; 4686835	Loc. Tenuta Moncalvo, Comune di Vetralla	Pascolo, fascia boscata marginale
FAU 11	743758; 4686914	Loc. Tenuta Moncalvo, Comune di Vetralla	Bosco ceduo invecchiato, incolto
FAU 12	743999; 4686929	Loc. Tenuta Moncalvo, Comune di Vetralla	Bosco ceduo invecchiato
FAU 13	744350; 4687170	Loc. Cinelli, Comune di Vetralla	Fascia boscata marginale
FAU 20	E 742.297 N 4.685.976	Comune di Vetralla	Pascolo / bosco invecchiato
FAU 21	E 741.510 N 4.685.976	Loc. Monte Calvo, Comune di Vetralla	Fascia boscata ripariale
FAU 22	E 742.729 N.4.686.521	Comune di Vetralla	Pascolo arido in corso di riforestazione



Figura 9.1 - Localizzazione punti di monitoraggio FAU

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

## 9.4. METODOLOGIE DI INDAGINE

### 9.4.1. TIPOLOGIA DI MISURE

Il monitoraggio è stato eseguito mediante sopralluoghi speditivi nelle aree interessate, la superficie coperta durante le operazioni di monitoraggio è di forma circolare ed è stata individuata stimando, in linea con le Osservazioni ISPRA del febbraio 2017, un diametro di circa 250m con fulcro nella posizione GPS del punto di monitoraggio.

Sono stati utilizzati binocoli professionali, a basso ingrandimento e dotati di lenti ampie (adatti all'osservazione anche in condizioni di scarsa illuminazione) e cannocchiali a capacità di ingrandimento maggiore adatti all'avvistamento degli individui a distanze più elevate.

Sono state, inoltre, utilizzate guide per il riconoscimento degli uccelli europei e tracce mp3 per il riconoscimento dei canti.

I parametri presi in considerazione durante il monitoraggio sono la diversità (ricchezza specifica), cioè il numero di specie animali presenti, il numero di specie ritenute di interesse naturalistico cioè le specie rare o vulnerabili.

### 9.4.2. ELABORAZIONE DEI DATI

I dati elaborati sono stati raccolti e presentati attraverso relazioni specialistiche redatte a seguito di ciascuna sessione di indagine, consultabili nel documento "Schede monitoraggio Fauna (FAU)" relativo al II semestre, allegato alla presente relazione.

## 9.5. ANALISI DEI RISULTATI DEL MONITORAGGIO

I monitoraggi eseguiti nel secondo semestre di monitoraggio hanno sostanzialmente mostrato un livello di biodiversità comparabile a quello rilevato *ante operam*.

Il mese di febbraio è risultato il mese con abbondanza di specie più bassa; tale esito è imputabile alla presenza delle sole specie svernanti ed alla mancanza degli uccelli migratori ancora assenti durante il periodo invernale. Nel medesimo periodo, verosimilmente a causa delle basse temperature, non è stata rilevata presenza di erpetofauna.

Per quanto riguarda l'avifauna si segnala una buona diversità di specie ed in particolare la presenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico dalla lista rossa italiana e dalle liste comunitarie come il Friguello (*Fringilla coelebs*), la Passera d'Italia (*Passer domesticus italiae*), la Rondine comune (*Hirundo rustica*), la Tottavilla (*Lullula arborea*), l'Upupa (*Upupa epops*), il Falco pecchiaiolo (*Pernis apivorus*), l'Airone guardabuoi (*Bubuscus ibis*) e l'Albanella reale (*Circus cyaenus*) ed il Gheppio (*Falco tinnunculus*).

Anche per la componente mammolofauna si segnala la presenza di alcune specie ritenute di interesse conservazionistico come l'Istrice (*Hystrix cristata*), ed il tasso (*Meles meles*). Largamente diffusa sul territorio è la specie *Sus scrofa* (cinghiale).

Tra le specie componente l'erpetofauna si evidenzia la presenza di alcuni lacertidi come la Lucertola muraiola (*Podarcis muralis*) e la Lucertola campestre (*Podarcis sicula*), entrambe menzionate nella convenzione di Berna per la protezione della vita selvatica e dell'ambiente. Tra i serpentiformi si nota una discreta abbondanza di Biacco (*Hierophis viridiflavus*) e di Saettone (*Elaphe longissimi*). Si hanno avute inoltre evidenze della presenza di anfibi come la Raganella mediterranea (*Hyla meridionalis*).

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

Dal momento che non si sono riscontrate criticità, si ritiene di proseguire nel corso del IV semestre mantenendo invariate le postazioni di monitoraggio identificate nel corso del presente semestre ed adottando le medesime tecniche di indagine e verifica.

## **10. APPENDICE: CERTIFICATI DI TARATURA DELLE STRUMENTAZIONI UTILIZZATE**

- 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.



ISTITUTO DI CERTIFICAZIONE DELLA QUALITÀ  
www.certiquality.it

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 CAIROLI 4

HA ATTUATO E MANTIENE UN SISTEMA DI GESTIONE QUALITÀ CHE È 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 ATTIVITÀ / FOR THE FOLLOWING ACTIVITIES SETTORE CODE **EA 35**

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.*

RIFERIRSI AL MANUALE DI GESTIONE QUALITÀ PER L'APPLICABILITÀ DEI REQUISITI DELLA NORMA  
REFER TO MANAGEMENT SYSTEM MANUAL FOR DETAILS OF APPLICATION TO STANDARD REQUIREMENTS

IL PRESENTE CERTIFICATO È 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  
FIRST ISSUE 17/11/2011  
EMISSIONE CORRENTE  
CURRENT ISSUE 11/11/2014  
DATA SCADENZA  
EXPIRY DATE 10/11/2017

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

CISQ è la Federazione Italiana di Organismi di Certificazione dei sistemi di gestione aziendale.

CISQ is the Italian Federation of management system Certification Bodies.



SGQ N° 008 A  
SGA N° 001 D  
SGR N° 002 F  
SGSA N° 006 I

PRD N° 008 B  
DAP N° 003 H  
SSI N° 007 G  
SGE N° 001 M

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

CISQ is a member of

**I Net**

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK  
www.iqnet-certification.com

*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.*

FEDERAZIONE

**CISQ**

www.cisq.com

## CERTIFICATO DI ACCREDITAMENTO

### Accreditation Certificate

Accreditamento n° **1458**  
Accreditation n°

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  
  
meets the requirements  
of the standard

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

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: **2015/03/06**  
*date of issue*

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

- destinatario:  
*addressee*

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

- in data: **2015/03/03**  
*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: **2015/03/06**  
*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*  
  
Dott. 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

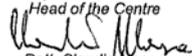
- registro di laboratorio  
laboratory reference /

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