



Anas SpA

Compartimento della Viabilità per la Basilicata

S.S. N°106 "IONICA" – COSTRUZIONE DELLA "VARIANTE DI NOVA SIRI" CON ADEGUAMENTO DELLA SEZIONE STRADALE ALLA CATEGORIA B1 (D.M. 05.11.2001) TRONCO 9° - dalla Km.ca 414+080 alla Km.ca 419+300



MONITORAGGIO AMBIENTALE IN OPERAM

DIRETTORE DEI SERVIZI

Dott. Geol. **Ciro Mallardo**

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. **Alessandro Medici**

IMPRESA AFFIDATARIA

Laboratorio di analisi chimiche ad altissima tecnologia

TITOLO ELABORATO

Report Semestrale
Monitoraggio componente
RISORSA IDRICA SOTTERRANEA

Elaborato n.

2

4° SEMESTRE

Data

Luglio 2014

DIRETTORE DI LABORATORIO

Dott.ssa **Simona Romeo**

DIRETTORE TECNICO DI CANTIERE

Ing. **Daniela Spoltore**



ANAS S.p.A.
Compartimento per la viabilità della
Basilicata
Via Nazario Sauro
85100 POTENZA

REPORT SEMESTRALE
Monitoraggio componente
RISORSA IDRICA SOTTERRANEA
- 4° SEMESTRE -

Insedimento indagato:

S.S. 106 “Jonica”

**PRESTAZIONE DI SERVIZI PER L'ESECUZIONE, IN OPERAM, DEL
MONITORAGGIO AMBIENTALE RELATIVO AI LUOGHI
INTERESSATI DAI LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL TRONCO
STRADALE N. 9 (dalla km.ca 414+080 alla km.ca 419+300) ex 1° – 2° – 3°
– 4° LOTTO “VARIANTE DI NOVA SIRI**

Luglio 2014

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	4
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	6
2.1	DEFINIZIONE DI BUONO STATO CHIMICO	6
2.2	DEFINIZIONE DI BUONO STATO QUANTITATIVO.....	7
3	PUNTI DI CAMPIONAMENTO E PARAMETRI MONITORATI	9
4	COMMENTO DEI RISULTATI ANALITICI	15
5	CONCLUSIONI E PIANIFICAZIONE SUCCESSIVA	29

1 INTRODUZIONE

La presente relazione descrive le indagini effettuate sulla componente Acque sotterranee e i relativi risultati, secondo quanto stabilito dal “Piano di Monitoraggio Ambientale” e dal documento “Capitolato Speciale di Appalto – Norme tecniche” redatti da Anas S.p.A, come previsto dalla “Gara n.54/11 – Lavori di costruzione della “Variante di Nova Siri” con adeguamento della sezione stradale alla cat. B – Tronco n. 9 (dalla Km.ca 414+080 alla Km.ca 419+300) ex lotto I-II-III-IV – Servizi per l’esecuzione del monitoraggio ambientale, in operam, relativo ai luoghi interessati dai lavori di realizzazione della variante” (contratto n. 14581 del 3 maggio 2012).

Il presente report costituisce la relazione conclusiva della componente ACQUE SOTTERRANEE del suddetto contratto.

Le finalità del *Piano di Monitoraggio Ambientale*, come esposto nel documento redatto da Anas S.p.A, sono:

- *garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto, il pieno controllo della situazione ambientale al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive;*
- *fornire alla Commissione Speciale VIA tutti gli elementi necessari per la verifica della corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.*

Per le acque sotterranee, in particolare, i principali rischi che possono derivare dalle attività di cantiere sono legati alla possibile immissione nelle falde acquifere di sostanze inquinanti con conseguenze per l’uso idropotabile delle stesse e per l’equilibrio degli ecosistemi.

La presente relazione descrive le indagini effettuate sulla matrice *Acque sotterranee* e i relativi risultati, secondo quanto stabilito dal “*Piano di Monitoraggio Ambientale*” e dal documento “*Capitolato Speciale di Appalto – Norme tecniche*” redatti da Anas S.p.A.

Nello specifico, essa fa riferimento alle n. 18 campagne di monitoraggio di seguito elencate:

- campagna di monitoraggio di luglio 2012;

- campagna di monitoraggio di settembre 2012;
- campagna di monitoraggio di ottobre 2012;
- campagna di monitoraggio di dicembre 2012;
- campagna di monitoraggio di gennaio 2013;
- campagna di monitoraggio di marzo 2013;
- campagna di monitoraggio di aprile 2013;
- campagna di monitoraggio di maggio 2013;
- campagna di monitoraggio di giugno 2013;
- campagna di monitoraggio di luglio 2013;
- campagna di monitoraggio di agosto 2013;
- campagna di monitoraggio di settembre 2013;
- campagna di monitoraggio di ottobre 2013;
- campagna di monitoraggio di novembre 2013;
- campagna di monitoraggio di dicembre 2013;
- campagna di monitoraggio di gennaio 2014;
- campagna di monitoraggio di luglio 2014.

Periodo di effettuazione delle misure:

- **1° Semestre: Luglio – Ottobre 2012**
- **2° Semestre: Dicembre 2012 – Aprile 2013**
- **3° Semestre: Maggio – Ottobre 2013**
- **4° Semestre: Novembre 2013 – Luglio 2014.**

Nel periodo intercorso tra i mesi di Marzo e Giugno 2014, la Committente ha ordinato la sospensione dei lavori e pertanto in tale periodo non sono stati effettuati campionamenti delle acque sotterranee; sempre su richiesta della Committente nel mese di luglio 2014 sono state effettuate 2 campagne di monitoraggio delle acque sotterranee.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

La normativa di riferimento a livello comunitario che disciplina la qualità delle acque è rappresentata dalla Direttiva 2000/60/CE, recepita dall'Italia con il D.Lgs. 152/06 e s.m.i., che ha l'obiettivo di istituire in Europa un quadro per la protezione delle acque al fine di ridurre l'inquinamento, impedire un ulteriore deterioramento e migliorare l'ambiente acquatico, promuovere un utilizzo idrico sostenibile e contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Il D.Lgs. 152/06 al Titolo I Sezione II della Parte Terza, all'art. 74, definisce il **buono stato delle acque sotterranee** come *“lo stato raggiunto da un corpo idrico sotterraneo qualora il suo stato, tanto sotto il profilo quantitativo quanto sotto quello chimico, possa essere definito almeno buono”*.

Appare chiaro, pertanto, come i concetti di **buono stato chimico** e **buono stato quantitativo** siano contributi indispensabili al fine di definire il *buono stato delle acque sotterranee*.

A tal scopo, sempre nell'art. 74 viene richiamato l'Allegato I alla Parte Terza che, nella specifica sezione “B.Acque sotterranee” parti A e B, definisce in maniera dettagliata i due concetti e fornisce, dunque, un valido strumento per la valutazione dello stato delle acque.

2.1 DEFINIZIONE DI BUONO STATO CHIMICO

La seguente tabella riporta la definizione di buono stato chimico delle acque sotterranee, così come indicato nella Tabella 1 della sezione “B.Acque sotterranee” parte A dell'Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

Tabella 1 – Definizione del buono stato chimico

Elementi	Stato Buono
Generali	La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti: <ul style="list-style-type: none">• non presentano effetti di intrusione salina;• non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori

Elementi	Stato Buono
	soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili; <ul style="list-style-type: none"> • non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali di cui agli articoli 76 e 77 del D.Lgs. 152/06 per le acque superficiali connesse né da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimico di tali corpi né da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo.
Conduttività	Le variazioni della conduttività non indicano intrusioni saline o di altro tipo nel corpo idrico sotterraneo.

2.2 DEFINIZIONE DI BUONO STATO QUANTITATIVO

La seguente tabella riporta la definizione di buono stato quantitativo delle acque sotterranee, così come indicato nella Tabella 4 della sezione “B. Acque sotterranee” parte A dell’Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

Tabella 2 – Definizione di buono stato quantitativo

Elementi	Stato Buono
Livello delle acque sotterranee	Il livello/portata di acque sotterranee nel corpo sotterraneo è tale che la media annua dell’estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da: <ul style="list-style-type: none"> - impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse; - comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque; - recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un’area delimitata nello spazio; tali inversioni

Elementi	Stato Buono
	<p>non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni.</p> <p>Un importante elemento da prendere in considerazione al fine della valutazione dello stato quantitativo è inoltre, specialmente per i complessi idrogeologici alluvionali, l'andamento nel tempo del livello piezometrico. Qualora tale andamento, evidenziato ad esempio con il metodo della regressione lineare, sia positivo o stazionario, lo stato quantitativo del corpo idrico è definito buono. Ai fini dell'ottenimento di un risultato omogeneo è bene che l'intervallo temporale ed il numero di misure scelte per la valutazione del trend siano confrontabili tra le diverse aree. È evidente che un intervallo di osservazione lungo permetterà di ottenere dei risultati meno influenzati da variazioni naturali (tipo anni particolarmente siccitosi).</p>

La presente relazione descrive le indagini eseguite ai fini della verifica del secondo criterio della **Tabella 1**, nello specifico *“La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti:*

- ...
- *non superano gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 in quanto applicabili”.*

3 PUNTI DI CAMPIONAMENTO E PARAMETRI MONITORATI

A partire dal Luglio 2012, il monitoraggio ha avuto per oggetto n. 13 pozzi e piezometri dislocati nel sito di interesse; essi rappresentano un parte dei pozzi e piezometri monitorati nel corso delle indagini ante operam, originariamente pari a 31 unità.

I n.18 piezometri mancanti non sono stati monitorati poiché attualmente inesistenti, essendo stati dismessi nel corso delle attività di cantiere. A causa del passaggio delle attività cantieristiche, il numero di piezometri si è ridotto a 7 unità.

Nella tabella seguente sono riportati la denominazione e le coordinate dei pozzi e piezometri indagati.

Si precisa che le coordinate riportate, rilevate nelle date di campionamento indicate, discostano leggermente da quelle misurate durante il monitoraggio ante operam poiché, nella presente indagine, è stata utilizzata strumentazione GPS in grado di raggiungere una precisione maggiore.

Tabella 3 – Punti di campionamento

Nome	Coordinate		Date monitoraggi			
	N	E	1° semestre	2° semestre	3° semestre	4° semestre
PIEZOMETRO ANAS	40°08'04,32''	16°37'50,28''	10/07/2012	13/12/12	30/05/2013	05/11/13
			18/09/2012	24/01/13	16/07/2013	09/01/14
			04/10/2012*	13/03/13	11/09/2013	03/07/14
PIEZOMETRO P2	40°07'20,16''	16°37'45,36''	10/07/2012	12/12/12	29/05/2013	05/11/13
			06/09/2012	23/01/13	20/06/2013	12/12/13
			03/10/2012	12/03/13	17/07/2013	09/01/14
				08/08/2013	08/08/2013	03/07/14
				17/04/13	05/09/2013	09/07/14
PIEZOMETRO S3	40°07'52,08''	16°37'26,34''	10/07/2012	11/12/12	28/05/2013	07/11/13
			05/09/2012	22/01/13	20/06/2013	12/12/13
			02/10/2012	05/03/13	15/07/2013	09/01/14
				17/04/13	08/08/2013	02/07/14
					05/09/2013	09/07/14
PIEZOMETRO S3 PZ	40°07'15,24''	16°37'43,44''	09/07/2012	12/12/12	30/05/2013	06/11/13
			18/09/2012	23/01/13	20/06/2013	12/12/13
			03/10/2012	17/04/13	16/07/2013	09/01/14
					08/08/2013	04/07/14
					11/09/2013	09/07/14
PIEZOMETRO S4	40°07'50,80''	16°37'22,98''	10/07/2012	11/12/12	28/05/2013	12/12/13
			05/09/2012	22/01/13	20/06/2013	03/07/14
			02/10/2012	05/03/13	15/07/2013	09/07/14
				17/04/13	08/08/2013	

Nome	Coordinate		Date monitoraggi			
	N	E	1° semestre	2° semestre	3° semestre	4° semestre
					04/09/2013 02/10/2013	
PIEZOMETRO S5	40°08'06,24''	16°37'25,20''	10/07/2012 05/09/2012 02/10/2012	11/12/12 22/01/13 05/03/13 17/04/13	28/05/2013 20/06/2013 16/07/2013 08/08/2013 05/09/2013 02/10/2013	05/11/13 12/12/13 08/01/14 02/07/14 09/07/14
PIEZOMETRO S7	40°08'51,36''	16°38'10,32''	10/07/2012 06/09/2012 02/10/2012	11/12/12 22/01/13 12/03/13	28/05/2013 17/07/2013 05/09/2013	05/11/13 -**
PIEZOMETRO S8	40°08'45,12''	16°38'17,28''	11/07/2012 06/09/2012 02/10/2012	12/12/12 23/01/13 12/03/13	29/05/2013 17/07/2013 04/09/2013	06/11/13 10/01/14 -**
PIEZOMETRO S8 DH	40°08'18,84''	16°37'49,98''	09/07/2012 18/09/2012 03/10/2012	12/12/12 24/01/13 12/03/13	30/05/2013 -**	-**
PIEZOMETRO S9	40°08'33,54''	16°38'04,08''	11/07/2012 06/09/2012 02/10/2012	12/12/12 23/01/13 05/03/13	29/05/2013 16/07/2013 05/09/2013*	-**
PIEZOMETRO S10	40°08'24,00''	16°38'02,64''	11/07/2012 06/09/2012 03/10/2012	11/12/12 23/01/13 12/03/13	-*** 16/07/2013 05/09/2013	05/11/13 -**
PIEZOMETRO S11	40°08'55,80''	16°38'20,64''	10/07/2012 06/09/2012 03/10/2012	12/12/12 23/01/13 12/03/13	-**	-**
POZZO ANAS	40°08'04,20''	16°37'50,22''	09/07/2012 18/09/2012 04/10/2012	13/12/12 24/01/13 13/03/13	29/05/2013 17/07/2013 04/09/2013	06/11/13 08/01/14 03/07/14 09/07/14

* Il piezometro risultava privo di acqua.

** Il piezometro è scomparso a causa del passaggio del cantiere.

*** Il piezometro era scomparso a causa di lavorazioni agricole e successivamente è stato ritrovato.

Le attività di campionamento sono state effettuate ai sensi delle norme:

- Linee Guida APAT CNR IRSA 6010 Man 29 2003 “Modalità di campionamento”
- Manuale UNICHIM n. 196/2 Edizione 2004 “Suoli e falde contaminati – Campionamento e analisi”

Sui campioni prelevati sono state eseguite le determinazioni analitiche previste dal Piano di Monitoraggio Ambientale, con le seguenti modalità:

- misure dirette in situ per la determinazione di pH, conducibilità elettrica, potenziale redox e temperatura, a mezzo di strumentazione dedicata;
- indagini analitiche di laboratorio, per tutti gli altri parametri.

L'elenco completo dei parametri e le relative metodiche analitiche sono riportati nella **Tabella**

4.

Tabella 4 – Parametri e metodiche

Parametri	Metodi Analitici	UdM
Potenziale Redox*	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater ed 22th st 2012 2580 B	Mv
Temperatura*	APAT CNR IRSA 2100 Man 29 2003	°C
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	µS/cm
Alluminio	EPA 6010C 2007	µg/l
Antimonio	EPA 6020A 2007	µg/l
Argento	EPA 6020A 2007	µg/l
Arsenico	EPA 6020A 2007	µg/l
Berillio	EPA 6020A 2007	µg/l
Cadmio	EPA 6020A 2007	µg/l
Cobalto***	EPA 6020A 2007	µg/l
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	µg/l
Cromo totale	EPA 6010C 2007	µg/l
Ferro	EPA 6010C 2007	µg/l
Manganese	EPA 6010C 2007	µg/l
Mercurio	UNI EN 1483:2008	µg/l
Nichel	EPA 6020A 2007	µg/l
Piombo	EPA 6020A 2007	µg/l
Rame	EPA 6010C 2007	µg/l
Selenio	EPA 6020A 2007	µg/l
Zinco	EPA 6010C 2007	µg/l
Bario	EPA 6010C 2007	µg/l
Sodio	EPA 6010C 2007	mg/l
Vanadio	EPA 6010C 2007	µg/l
Boro	EPA 3015A 2007 + EPA 6010C 2007	µg/l
Cianuri liberi	M.U. 2251:08	µg/l
Fluoruri	EPA 9056A 2007	µg/l
Nitriti (Azoto nitroso)	EPA 9056A 2007	µg/l
Solfati	EPA 9056A 2007	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	mg/l
Cloruri (come Cl ⁻)	EPA 9056A 2007	mg/l
Nitrati (Azoto nitrico) (come NO ₃ ⁻)	EPA 9056A 2007	mg/l
Benzene*	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Etilbenzene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Toluene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
para-Xilene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Benzo (a) antracene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Benzo (a) pirene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Benzo (b) fluorantene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Benzo (g,h,i) perilene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Benzo (k) fluorantene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Crisene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l

Parametri	Metodi Analitici	UdM
Dibenzo (a,h) antracene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Indeno (1,2,3-c,d) pirene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Pirene*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Σ IPA*	Calcolo	µg/l
Clorofornio (Triclorometano)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Clorometano (Cloruro di metile)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Cloruro di vinile (CVM)*	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2-Dicloroetano (DCE)*	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,1-Dicloroetilene (Cloruro di vinilidene)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Esaclorobutadiene (HCBD)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Percloroetilene (Tetracloroetilene)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Tricloroetilene (Trielina)**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,1-Dicloroetano*	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2-Dicloroetilene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2-Dicloropropano (Dicloruro di propilene) **	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,1,2,2-Tetracloroetano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,1,2-Tricloroetano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2,3-Tricloropropano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Σ Composti organoalogenati in elenco*	Calcolo	µg/l
Bromodiclorometano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Dibromoclorometano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2-Dibromoetano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Tribromometano**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Nitrobenzene**	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Clorobenzene (Monoclorobenzene) **	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,4-Diclorobenzene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2,4-Triclorobenzene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
1,2,3-Triclorobenzene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Pentaclorobenzene**	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Esaclorobenzene (HCB) **	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Alaclor*	MP 279/C rev 3 2010	µg/l
Atrazina*	MP 279/C rev 3 2010	µg/l
DDD, DDT, DDE*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Alfa-HCH*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Beta-HCH*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Gamma-HCH (Lindano)*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Aldrin*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Clordano*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Dieldrin*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Endrin*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Σ Fitofarmaci*	Calcolo	µg/l
2,3,7,8-Tetraclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,4,7,8-Esaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,6,7,8-Esaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,7,8,9-Esaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,4,6,7,8-Eptaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l
Octaclorodibenzodiossina**	EPA 1613 1994	pg/l

Parametri	Metodi Analitici	UdM
2,3,7,8-Tetraclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,7,8-Pentaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
2,3,4,7,8-Pentaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,4,7,8-Esaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,6,7,8-Esaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
2,3,4,6,7,8-Esaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,7,8,9-Esaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,4,6,7,8-Eptaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
1,2,3,4,7,8,9-Eptaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
Octaclorodibenzofurano**	EPA 1613 1994	pg/l
Σ PCDD, PCDF (conversione T.E.)**	NATO/CCMS Report n° 176 1988	µg/l
Policlorobifenili (PCB)**	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Idrocarburi totali (come n-esano)**	EPA 5021A 2003 + EPA 8015C 2007 + EPA 3510C 1996 + EPA 8015C 2007	µg/l
Colore*	APAT CNR IRSA 2020 A Man 29 2003	
Odore*	APAT CNR IRSA 2050 Man 29 2003	
Sapore*	APAT CNR IRSA 2080 Man.29/2003	
Torbidità*	APAT CNR IRSA 2110 Man 29 2003	NTU
Durezza totale (come CaCO ₃)*	APAT CNR IRSA 2040 B Man 29 2003	°F
Ossidabilità Kubel (come O ₂)*	UNI EN ISO 8467:1997	mg/l
Residuo fisso a 180°C*	Rapporti ISTISAN 2007/31 pag 65 Met ISS BFA 032	mg/l
Salinità (come NaCl)	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21 st 2005, 4500 B	mg/l
Alcalinità (come CaCO ₃)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/l
Carbonio organico totale (TOC)*	UNI EN 1484:1999	mg/l
Acrilammide*	DIN 38413-6 2007	µg/l
Epicloridrina (1 Cloro-2,3-epossipropano)*	EPA 5030C 2003 + EPA 8260C 2006	µg/l
Antiparassitari totali*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Pesticidi totali*	EPA 3510C 1996 + EPA 8270D 2007	µg/l
Conteggio delle colonie su Agar a 36°C*	APAT CNR IRSA 7050 Man 29 2003	ufc/ml
Conteggio delle colonie su Agar a 22°C*	APAT CNR IRSA 7050 Man 29 2003	ufc/ml
Coliformi totali*	APAT CNR IRSA 7010 C Man 29 2003	ufc/100 ml
Enterococchi*	APAT CNR IRSA 7040 C Man 29 2003	ufc/100 ml
Pseudomonas aeruginosa*	UNI EN ISO 16266:2008	ufc/100 ml
Clostridium perfringens*	DLgs n° 31 02/02/2001 GU SO n° 52 03/03/2001 All III	ufc/100 ml

*Tali parametri sono stati determinati, su richiesta della Committente, nelle sole campagne di monitoraggio di Maggio, Luglio e Settembre.

**Tali parametri sono stati determinati, su richiesta della Committente, nella sola campagna di monitoraggio di Settembre.

***Tali parametri sono stati determinati, su richiesta della Committente, nelle sole campagne di monitoraggio di Giugno, Agosto e Ottobre.

Inoltre, a partire dal mese di Aprile 2013 è stato effettuato un ulteriore monitoraggio su richiesta del Committente. Tale monitoraggio ha interessato esclusivamente i seguenti punti:

- Piezometro S2
- Piezometro S3
- Piezometro S3pz

- Piezometro S4
- Piezometro S5

I parametri analizzati in quest'ultima indagine sono riportati nella seguente **Tabella 5**:

Tabella 5

Parametri	Metodi Analitici	UdM
pH	APAT CNR IRSA 2060 Man 29 2003	
Conducibilità elettrica	APAT CNR IRSA 2030 Man 29 2003	μS/cm
Alluminio	EPA 6010C 2007	μg/l
Antimonio	EPA 6020A 2007	μg/l
Argento	EPA 6020A 2007	μg/l
Arsenico	EPA 6020A 2007	μg/l
Berillio	EPA 6020A 2007	μg/l
Cadmio	EPA 6020A 2007	μg/l
Cobalto	EPA 6010C 2007	
Cromo esavalente	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003	μg/l
Cromo totale	EPA 6010C 2007	μg/l
Ferro	EPA 6010C 2007	μg/l
Manganese	EPA 6010C 2007	μg/l
Mercurio	UNI EN 1483:2008	μg/l
Nichel	EPA 6020A 2007	μg/l
Piombo	EPA 6020A 2007	μg/l
Rame	EPA 6010C 2007	μg/l
Selenio	EPA 6020A 2007	μg/l
Zinco	EPA 6010C 2007	μg/l
Bario	EPA 6010C 2007	μg/l
Sodio	EPA 6010C 2007	mg/l
Vanadio	EPA 6010C 2007	μg/l
Boro	EPA 3015A 2007 + EPA 6010C 2007	μg/l
Cianuri liberi	M.U. 2251:08 *	μg/l
Fluoruri	EPA 9056A 2007	μg/l
Nitriti (Azoto nitroso)	EPA 9056A 2007 *	μg/l
Solfati	EPA 9056A 2007	mg/l
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	APAT CNR IRSA 4030 A1 Man 29 2003	mg/l
Cloruri (come Cl ⁻)	EPA 9056A 2007	mg/l
Nitrati (Azoto nitrico) (come NO ₃ ⁻)	EPA 9056A 2007	mg/l
Salinità (come NaCl)	APHA Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, ed 21 st 2005, 4500 B	mg/l
Alcalinità (come CaCO ₃)	APAT CNR IRSA 2010 B Man 29 2003	mg/l

4 COMMENTO DEI RISULTATI

Osservando i risultati dei monitoraggi, si evidenzia che gli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 della sezione “B. Acque sotterranee” parte A dell’Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010, risultano non superati in tutti i pozzi e i piezometri monitorati ad eccezione dei parametri seguenti, in cui sono stati rilevati superamenti:

1° SEMESTRE

Campagna di luglio 2012

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 17938/12, n. 17844/12 e n. 17845/12;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4, S5, S8 ed S11, di cui ai Rapporti di Prova n.17938/12, n.17844/12, n.17845/12, n.17847/12 e n. 17849/12.

Campagna di settembre 2012

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n.23232/12, n.23231/12 e n.23233/12;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4, S5, S9, S10 ed S11, di cui ai Rapporti di Prova n. 23231/12, n. 23232/12, n. 23233/12, n. 23290/12, n. 23291/12 e n. 23293/12.

Campagna di ottobre 2012

- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S8 di cui al Rapporto di Prova n. 26191/12.

2° SEMESTRE

Campagna di dicembre 2012

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4, S5 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 35091/12, n. 35082/12, n. 35084 e n. 35088/12;
- Solfati, nel piezometro S5 di cui al Rapporto di Prova n. 35084/12.

Campagna di gennaio 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4, S5 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 2299/13, n. 2298/13, n. 2300/13 e n. 2481/13;
- Solfati, nei piezometri S3PZ, S4, S5 ed S7, di cui ai Rapporti di Prova n. 2483/13, n. 2298/13, n. 2300/13 e n. 2301/13.
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4, S5 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 2299/13, n. 2298/13, n. 2300/13 e n. 2481/13.

Campagna di marzo 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4, S5 ed S10, di cui ai Rapporti di Prova n. 6440/13, n. 6439/13, n. 6441/13 e n. 7132/13;
- Boro, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 6440/13, n. 6439/13 e n. 6441/13;
- Solfati, nei piezometri S3, S3PZ, S4, S5 ed S7 di cui al Rapporto di Prova n. 6440/13, n. 7137/13, n. 6439/13, n. 6441/13 e n. 7134/13;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 6440/13, n. 6439/13 e n. 6441/13.

Campagna di aprile 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 11107/13 e n. 11106/13;
- Arsenico, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 11107/13 e n. 11106/13;

- Selenio, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 11107/13 e n. 11106/13;
- Boro, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 11107/13 e n. 11106/13.

3° SEMESTRE

Campagna di maggio 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 15514/13, n. 15513/13 e n. 15515/13;
- Boro, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 15514/13 e n. 15513/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 15996/13, n. 15513/13 e n. 15515/13;
- Cloruri, nei piezometri S3, S4, S5 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 15514/13, n. 15513/13, n. 15515/13 e n. 15903/13;
- Benzo (g,h,i) perilene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 15998/13.

Campagna di giugno 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 18374/13, n. 18373/13 e n. 18375/13;
- Boro, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 18374/13, n. 18373/13 e n. 18375/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 18377/13, n. 18373/13 e n. 18375/13;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 18374/13, n. 18373/13 e n. 18375/13.

Campagna di luglio 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S4, S5 ed S10, di cui ai Rapporti di Prova n. 21375/13, n. 21374/13, n. 21565/13 e n. 21568/13;
- Arsenico, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 21375/13 e n. 21374/13;

- Boro, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 21375/13, n. 21374/13 e n. 21565/13;
- Fluoruri, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 21375/13 ed n. 21374/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 21567/13, n. 21374/13 e n. 21565/13;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S4, S5, S8 ed S10, di cui ai Rapporti di Prova n. 21375/13, n. 21374/13, n. 21565/13, n. 21583/12 e n. 21568/13.

Campagna di agosto 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 24476/13 e n. 24478/13;
- Arsenico, nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. n. 24476/13;
- Nichel, nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. n. 24476/13;
- Selenio, nei piezometri S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 24476/13 e n. 24478/13;
- Boro, nei piezometri S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 24476/13 e n. 24478/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 24480/13, n. 24476/13 e n. 24478/13;
- Cloruri, nei piezometri S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 24476/13 e n. 24478/13.

Campagna di settembre 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S4, S5 ed S7, di cui ai Rapporti di Prova n. 26670/13, 26813/13 e n. 26811/13;
- Antimonio, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 27272/13;
- Arsenico, nel piezometro S3, di cui al Rapporto di Prova n. 26808/13;
- Boro, nei piezometri S3, S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 26808/13, n. 27271/13, n. 26670/13 e n. 26813/13;

- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 27271/13, n. 26670/13 e n. 26813/13;
- Cloruri, nei piezometri S4, S5 ed S8, di cui ai Rapporti di Prova n. 26670/13, n. 26813/13 e n. 26669/13;
- Cloroformio (triclorometano), nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 27272/13;
- Bromodiclorometano, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 27272/13;
- Dibromoclorometano, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 27272/13;
- Σ composti organoalogenati, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 27272/13.

Campagna di ottobre 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 29319/13, n. 29321/13;
- Arsenico, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 29320/13 e n. 29319/13;
- Nitriti, nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. 29319/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 29323/13, n. 29319/13 e 29321/13;
- Cloruri, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 29320/13, n. 29319/13 e 29321/13.

4° SEMESTRE

Campagna di novembre 2013

- Boro, nel piezometro S3, di cui al Rapporto di Prova n. 32583/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. n. 32408/13 e n. 32249/13;
- Cloruri, nei piezometri S3 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 32583/13 e n. 32249/13.

Campagna di dicembre 2013

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S3pz ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 36020/13, n. 36023/13 e n. 36019/13;
- Arsenico, nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. 36019/13;
- Boro, nei piezometri S3pz ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 36023/13 e n. 36019/13;
- Solfati, nei piezometri S3pz ed S4 di cui ai Rapporti di Prova n. 36023/13 e n. 36019/13;
- Cloruri (come Cl⁻), nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. 36019/13.

Campagna di gennaio 2014

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3 ed S3pz, di cui ai Rapporti di Prova n. 474/14 e n. 476/14;
- Arsenico, nel piezometro S3, di cui al Rapporto di Prova n. 474/14;
- Selenio, nel piezometro S3pz, di cui al Rapporto di Prova n. 476/14
- Boro, nei piezometri S3, S3pz ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 474/14, n. 476/14 e n. 448/14;
- Solfati, nei piezometri S3pz ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 476/14 e n. 448/14;
- Cloruri (come Cl⁻), nei piezometri S3, S3pz e S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 474/14, n. 476/14 e n. 448/14;
- Benzene, nel piezometro S8, di cui al Rapporto di Prova n. 660/14;
- Benzo(g,h,i,)perilene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 477/14.

Prima Campagna di luglio 2014

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3, S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 12616/14, n. 12974/14, n. 12689/14 e n. 12615/14;
- Arsenico, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 12616/14 e n. 12689/14;
- Boro, nei piezometri S3pz ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 12974/14 e n. 12689/14;

- Solfati, nei piezometri S3pz ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 12974/14 e n. 12689/14;
- Cloruri, nel piezometro S4, di cui al Rapporto di Prova n. 12689/14;
- Nitrati, nel piezometro S3pz, di cui al Rapporto di Prova n. 12974/14;
- Toluene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 12690/14;
- Benzo(a)pirene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 12690/14;
- Benzo(g,h,i)perilene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 12690/14;
- Dibenzo(a,h)antracene, nel piezometro Anas, di cui al Rapporto di Prova n. 12690/14;
- Idrocarburi totali, nei piezometri Anas, S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 12690/14, n. 12974/14, n. 12689/14 e n. 12615/14;

Seconda Campagna di luglio

- Conducibilità elettrica, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 13886/14, 13871/14 e n. 13869/14;
- Arsenico, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 13870/14 ed n. 13871/14;
- Boro, nei piezometri S3 ed S4, di cui ai Rapporti di Prova n. 13870/14 ed n. 13871/14;
- Solfati, nei piezometri S3pz, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 13886/14, 13871/14 e n. 13869/14;
- Cloruri, nei piezometri S3, S4 ed S5, di cui ai Rapporti di Prova n. 13870/14, 13871/14 e n. 13869/14;
- Idrocarburi totali, nei piezometri P2 ed S3pz di cui ai Rapporti di Prova n. 13872/14 e n. 13886/14.

Tuttavia, il punto A.2.1 della parte A dell'Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010, cita quanto segue: *“la conformità del valore soglia e dello standard di qualità ambientale deve essere calcolata attraverso la media dei risultati del monitoraggio, riferita al ciclo specifico di monitoraggio, ottenuti in ciascun punto del corpo idrico o gruppo di corpi idrici sotterranei”*.

Pertanto, ipotizzando l'appartenenza ad un unico acquifero e calcolando le medie delle risultanze relative ai parametri per i quali il D.Lgs. 152/06 Parte III prevede uno standard di qualità ambientale o un valore di soglia, si ottengono i valori riportati nelle **Tabella 6a e 6b**, in cui i valori sono confrontati con quelli ottenuti nel monitoraggio ante operam.

Tali valori sono stati calcolati tenendo conto dei criteri riportati nel punto A.2.1 della sez. B parte A dell'Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010, paragrafi 7 e 9, in particolare:

7. Ai fini dell'elaborazione della media, nell'eventualità che un risultato analitico sia inferiore al limite di quantificazione della metodica analitica utilizzata viene utilizzato il 50% del valore limite di quantificazione.

...

9. Nel caso in cui il 90% dei risultati analitici siano sotto il limite di quantificazione non è effettuata la media dei valori; il risultato è riportato come "minore del limite di quantificazione".

Inoltre, nel calcolo di sommatorie, è stato applicato il paragrafo 8 del decreto di cui sopra:

8. Il paragrafo 7 non si applica alle sommatorie di sostanze, inclusi i loro metaboliti e prodotti di reazione o degradazione. In questi casi i risultati inferiori al limite di quantificazione delle singole sostanze sono considerati zero.

Infine, si ricorda che, per le ragioni esposte nel Capitolo 3, il monitoraggio ante operam ha interessato n.31 pozzi e piezometri; per quanto concerne, invece, il monitoraggio in operam, sono stati indagati n. 11 pozzi e piezometri complessivamente, in quanto, 2 dei 13 piezometri iniziali sono scomparsi a causa del passaggio del cantiere.

Per tale motivo, le medie di seguito riportate sono state calcolate a partire da un numero di dati diverso per le varie campagne.

Tabella 6a – Confronto dei risultati

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam Luglio-Settembre 2011	In operam								Limite D.Lgs. 152/06
			Luglio 2012	Settembre 2012	Ottobre 2012	Dicembre 2012	Gennaio 2013	Marzo 2013	Aprile 2013		
Conducibilità elettrica	µS/cm	960	2143	2442	1352	1937	1838	2618	4642	2500	
Antimonio	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5	
Arsenico	µg/l	<1,00	0,92	1,29	<1,00	0,78	0,67	<1,00	10,3	10	
Cadmio	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5	
Cromo esavalente	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5	
Cromo totale	µg/l	1,90	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	50	
Mercurio	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1	
Nichel	µg/l	<1,00	4,36	3,63	1,70	3,01	1,01	1,34	5,71	20	
Piombo	µg/l	1,33	0,95	1,23	<1,00	0,83	<1,00	0,54	<1,00	10	
Selenio	µg/l	<1,00	2,15	2,94	3,16	2,67	0,72	2,2	14,2	10	
Vanadio	µg/l	<1,00	<1,00	2,78	<1,00	1,4	2,13	21,2	11,8	50	
Boro	µg/l	43,4	302	273	287	381	528	1288	2074	1000	
Cianuri liberi	µg/l	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	50	
Fluoruri	µg/l	140	322	290	280	321	102	185	125	1500	
Nitriti (Azoto nitroso)	µg/l	<20,0	45,5	78,9	65,2	47,9	39,4	36,9	<20,0	500	
Solfati	mg/l	142,1	171	166	177	155	188	451	91,5	250	
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/l	<0,020	7,79	9,01	0,85	5,92	3,9	1,93	<0,020	500	
Cloruri (come Cl ⁻)	mg/l	133,3	243	245	100	121	165	362	55,5	250	
Nitriti (Azoto nitrico) (come NO ₃ ⁻)	mg/l	15,9	9,39	14,3	12,0	10,5	9,88	10,4	5,84	50	
Benzene	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,13	0,11	0,08	--	1	
Etilbenzene	µg/l	<0,10	--	--	<0,10	--	--	0,07	--	50	
Toluene	µg/l	<0,10	--	--	0,11	--	--	0,62	--	15	
para-Xilene	µg/l	<0,10	--	--	0,09	--	--	0,58	--	10	
Bromodichlorometano	µg/l	<0,010	--	--	<0,010	--	--	<0,010	--	0,17	
Dibromoclorometano	µg/l	<0,010	--	--	<0,010	--	--	<0,010	--	0,13	
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,0010	0,001	<0,0010	<0,0010	0,0007	<0,0010	0,0007	--	0,01	
Benzo (b) fluorantene	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0006	<0,0010	0,0006	--	0,1	

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam	In operam								Limite D.Lgs. 152/06
			Luglio 2012	Settembre 2012	Ottobre 2012	Dicembre 2012	Gennaio 2013	Marzo 2013	Aprile 2013		
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,001	<0,0010	<0,0009	--	0,01
Benzo (k) fluorantene	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,0006	<0,0006	<0,0010	<0,0007	--	0,05
Dibenz (a,h) antracene	µg/l	<0,0010	0,002	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	0,01
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	µg/l	<0,0010	0,0015	<0,0010	<0,0010	0,001	<0,0010	<0,0010	0,0008	--	0,1
Clorofornio (Triclorometano)	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	--	0,15
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,008	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	--	0,5
1,2-Dicloroetano (DCE)	µg/l	<0,010	0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	--	3
Esaclorobutadiene (HCBd)	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	--	--	<0,010	--	0,15
Percloroetilene (Tetracloroetilene)	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	--	--	<0,010	--	1,1
Tricloroetilene (Trielina)	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	--	--	<0,010	--	1,5
1,2-Dicloroetilene	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	--	--	<0,010	--	60
Σ Composti organoalogenati	µg/l	0,044	0,010	<0,015	<0,056	0,017	<0,015	<0,015	0,032	--	10
DDD, DDT, DDE	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	0,1
Beta-HCH	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	0,1
Aldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	0,03
Dieldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	--	0,03
Pesticidi totali	µg/l	<0,010	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	--	0,5
Nitrobenzene	µg/l	<0,10	--	<0,10	<0,10	--	--	--	<0,10	--	3,5
Clorobenzene (Monoclorobenzene)	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	--	--	--	<0,010	--	40
1,4-Diclorobenzene	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	--	--	--	<0,010	--	0,5
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	--	--	--	<0,010	--	190
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,010	--	<0,010	<0,010	--	--	--	<0,010	--	5
Esaclorobenzene (HCB)	µg/l	<0,0010	--	<0,0010	<0,0010	--	--	--	<0,0010	--	0,01
Σ PCDD, PCDF (conversione T.E.)	µg/l	<0,000017	--	<0,0000085	<0,0000085	--	--	--	0,00000868	--	0,000004
Policlorobifenili (PCB)	µg/l	<0,005	--	<0,0010	<0,0010	--	--	--	<0,0010	--	0,01
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	34,7	--	63,4	63,4	--	--	--	29,5	--	350

Tabella 6b – Confronto dei risultati

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam Luglio- Settembre 2011	In operam						Limite D.Lgs. 152/06
			Maggio 2013	Giugno 2013	Luglio 2013	Agosto 2013	Settembre 2013	Ottobre 2013	
Conducibilità elettrica	µS/cm	960	2766	4625	3391	4611	3232	4076	2500
Antimonio	µg/l	<0,50	0,49	<0,50	<0,50	0,44	0,89	<0,50	5
Arsenico	µg/l	<1,00	<1,00	<1,00	5,74	9,28	6,22	17,2	10
Cadmio	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Cromo esavalente	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Cromo totale	µg/l	1,90	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	14,9	50
Mercurio	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1
Nichel	µg/l	<1,00	2,67	5,3	<1,00	10,2	4,01	4,94	20
Piombo	µg/l	1,33	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	10
Selenio	µg/l	<1,00	1,67	<1,00	<1,00	10,9	1,61	4,96	10
Vanadio	µg/l	<1,00	<1,00	6,88	6,02	5,29	8,68	7,66	50
Boro	µg/l	43,4	407	2515	1169	1639	1575	149	1000
Cianuri liberi	µg/l	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	50
Fluoruri	µg/l	140	121	199	619	453	305	284	1500
Nitriti (Azoto nitroso)	µg/l	<20,0	160	14,8	<20,0	16,9	17,8	478	500
Solfati	mg/l	142,1	343	619	338	770	545	583	250
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/l	<0,020	4,06	8,70	7,59	4,70	10,0	4,22	500
Cloruri (come Cl ⁻)	mg/l	133,3	384	646	400	650	373	571	250
Nitratii (Azoto nitrico) (come NO ₃ ⁻)	mg/l	15,9	7,85	2,55	6,34	3,93	6,88	4,46	50
Benzene	µg/l	<0,10	<0,10	--	0,07	--	<0,10	--	1
Etilbenzene	µg/l	<0,10	--	--	--	--	0,07	--	50
Toluene	µg/l	<0,10	--	--	--	--	1,06	--	15
para-Xilene	µg/l	<0,10	--	--	--	--	0,10	--	10
Bromodichlorometano	µg/l	<0,010	--	--	--	--	0,37	--	0,17
Dibromoclorometano	µg/l	<0,010	--	--	--	--	1,02	--	0,13
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,0010	0,0008	--	<0,0010	--	0,0009	--	0,01
Benzo (b) fluorantene	µg/l	<0,0010	0,0013	--	<0,0010	--	0,0012	--	0,1
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	<0,0010	0,0019	--	<0,0010	--	0,0014	--	0,01
Benzo (k) fluorantene	µg/l	<0,0010	0,0014	--	<0,0010	--	0,0016	--	0,05

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam Luglio-Settembre 2011	In operam						Limite D.Lgs. 152/06
			Maggio 2013	Giugno 2013	Luglio 2013	Agosto 2013	Settembre 2013	Ottobre 2013	
Dibenzo (a,h) antracene	µg/l	<0,0010	0,0009	--	<0,0010	--	0,0009	--	0,01
Indeno (1,2,3-c,d) pirene	µg/l	<0,0010	0,0014	--	<0,0010	--	0,0012	--	0,1
Clorofornio (Triclorometano)	µg/l	<0,010	--	--	--	0,172	--	--	0,15
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,008	<0,010	--	<0,010	--	<0,010	--	0,5
1,2-Dicloroetano (DCE)	µg/l	<0,010	<0,010	--	<0,010	--	<0,010	--	3
Esaclorobutadiene (HCBd)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	0,15
Percloroetilene (Tetracloroetilene)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	1,1
Tricloroetilene (Trielina)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	1,5
1,2-Dicloroetilene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	60
Σ Composti organoalogenati	µg/l	0,044	<0,015	--	<0,015	--	1,98	--	10
DDD, DDT, DDE	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	--	<0,0010	--	0,1
Beta-HCH	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	--	<0,0010	--	0,1
Aldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	--	<0,0010	--	0,03
Dieldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	--	<0,0010	--	0,03
Pesticidi totali	µg/l	<0,010	<0,0050	--	<0,0050	--	<0,0050	--	0,5
Nitrobenzene	µg/l	<0,10	--	--	--	<0,10	--	--	3,5
Clorobenzene (Monoclorobenzene)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	40
1,4-Diclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	0,5
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	190
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	--	--	5
Esaclorobenzene (HCB)	µg/l	<0,0010	--	--	--	<0,010	--	--	0,01
Σ PCDD, PCDF (conversione T.E.)	µg/l	<0,0000017	--	--	--	<0,0000085	--	--	0,000004
Policlorobifenili (PCB)	µg/l	<0,005	--	--	--	<0,0010	--	--	0,01
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	34,7	--	--	--	139	--	--	350

Tabella 6c- Confronto dei risultati

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam	In operam					Limite D.Lgs. 152/06
		Luglio-Settembre 2011	Novembre 2013	Dicembre 2013	Gennaio 2014	Luglio 2014 (1° campagna)	Luglio 2014 (1° campagna)	
Conducibilità elettrica	µS/cm	960	1253	3222	1823	3716	3153	2500
Antimonio	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Arsenico	µg/l	<1,00	2	5,52	6,84	22,3	13,8	10
Cadmio	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Cromo esavalente	µg/l	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Cromo totale	µg/l	1,90	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	50
Mercurio	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	1
Nichel	µg/l	<1,00	1,91	1,41	1,93	<1,00	2,81	20
Piombo	µg/l	1,33	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	0,61	10
Selenio	µg/l	<1,00	1,25	1,68	4,24	1,89	<1,00	10
Vanadio	µg/l	<1,00	<1,00	1,31	3,24	<1,00	<1,00	50
Boro	µg/l	43,4	599	1192	763	962	1236	1000
Cianuri liberi	µg/l	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	<5,00	50
Fluoruri	µg/l	140	226	669	481	137	344	1500
Nitriti (Azoto nitroso)	µg/l	<20,0	50,7	173	20,5	31,1	<20,0	500
Solfati	mg/l	142,1	162	381	331	331	441	250
Azoto ammoniacale (come NH ₄ ⁺)	mg/l	<0,020	<0,020	1,55	8,08	5,14	7,50	500
Cloruri (come Cl ⁻)	mg/l	133,3	142	458	275	348	393	250
Nitriti (Azoto nitrico) (come NO ₃ ⁻)	mg/l	15,9	3,91	5,34	6,98	15,7	6,93	50
Benzene	µg/l	<0,10	<0,10	--	0,41	<0,10	<0,10	1
Etilbenzene	µg/l	<0,10	50	--	--	0,3	<0,10	50
Toluene	µg/l	<0,10	15	--	--	3,80	0,13	15
para-Xilene	µg/l	<0,10	10	--	--	<0,10	0,19	10
Bromodichlorometano	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	0,17
Dibromoclorometano	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	0,13
Benzo (a) pirene	µg/l	<0,0010	0,001	--	0,003	0,008	<0,0010	0,01
Benzo (b) fluorantene	µg/l	<0,0010	0,005	--	0,002	0,012	<0,0010	0,1
Benzo (g,h,i) perilene	µg/l	<0,0010	0,002	--	0,004	0,013	<0,0010	0,01
Benzo (k) fluorantene	µg/l	<0,0010	0,005	--	0,003	0,005	<0,0010	0,05

PARAMETRO	UNITÀ DI MISURA	Ante operam Luglio-Settembre 2011	In operam					Limite D.Lgs. 152/06
			Novembre 2013	Dicembre 2013	Gennaio 2014	Luglio 2014 (1° campagna)	Luglio 2014 (1° campagna)	
Dibenz(a,h)antracene	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	0,001	0,005	<0,0010	0,01
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	µg/l	<0,0010	0,001	--	0,002	0,010	<0,0010	0,1
Clorofornio (Triclorometano)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	0,016	0,15
Cloruro di vinile (CVM)	µg/l	0,008	0,012	--	<0,010	<0,010	0,007	0,5
1,2-Dicloroetano (DCE)	µg/l	<0,010	<0,010	--	<0,010	<0,010	<0,010	3
Esaclorbutadiene (HCBd)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	0,15
Percloroetilene (Tetracloroetilene)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	1,1
Tricloroetilene (Trielina)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	1,5
1,2-Dicloroetilene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	60
Σ Composti organoalogenati	µg/l	0,044	0,023	--	<0,015	<0,056	0,20	10
DDD, DDT, DDE	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,1
Beta-HCH	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,1
Aldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,03
Dieldrin	µg/l	<0,0010	<0,0010	--	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,03
Pesticidi totali	µg/l	<0,010	<0,0050	--	<0,0050	<0,0050	<0,0050	0,5
Nitrobenzene	µg/l	<0,10	--	--	--	<0,10	<0,10	3,5
Clorobenzene (Monoclorobenzene)	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	40
1,4-Diclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	0,5
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	190
Pentaclorobenzene	µg/l	<0,010	--	--	--	<0,010	<0,010	5
Esaclorobenzene (HCB)	µg/l	<0,0010	--	--	--	<0,0010	<0,0010	0,01
Σ PCDD, PCDF (conversione T.E.)	µg/l	<0,000017	--	--	--	<0,000013	<0,000013	0,000004
Policlorobifenili (PCB)	µg/l	<0,005	--	--	--	<0,0010	<0,0010	0,01
Idrocarburi totali (come n-esano)	µg/l	34,7	--	--	--	627	349	350

5 CONCLUSIONI

Il presente report costituisce la relazione conclusiva della componente ACQUE SOTTERRANEE del contratto citato nel capitolo 1.

Osservando gli esiti dei monitoraggi in operam e confrontandoli con quelli del monitoraggio ante operam (di cui alle **Tabelle 6a, 6b e 6c**) si può notare che i risultati ottenuti nel monitoraggio del 1° semestre (luglio-Ottobre 2012), i valori sono inferiori agli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 della sezione “B. Acque sotterranee” parte A dell’Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010.

Anche per il monitoraggio del 2° semestre (dicembre 2012-aprile 2013) si può affermare che i valori medi dei risultati delle indagini analitiche effettuate sui 13 (5 nella campagna di Aprile) pozzi e piezometri elencati nel Capitolo 5 sono inferiori agli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 della sezione “B. Acque sotterranee” parte A dell’Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010.

Fanno eccezione:

- i parametri Conducibilità elettrica, Boro, Solfati e Cloruri (come Cl⁻), nella campagna di Marzo 2013;
- i parametri Conducibilità elettrica, Arsenico, Selenio e Boro, nella campagna di Aprile 2013.

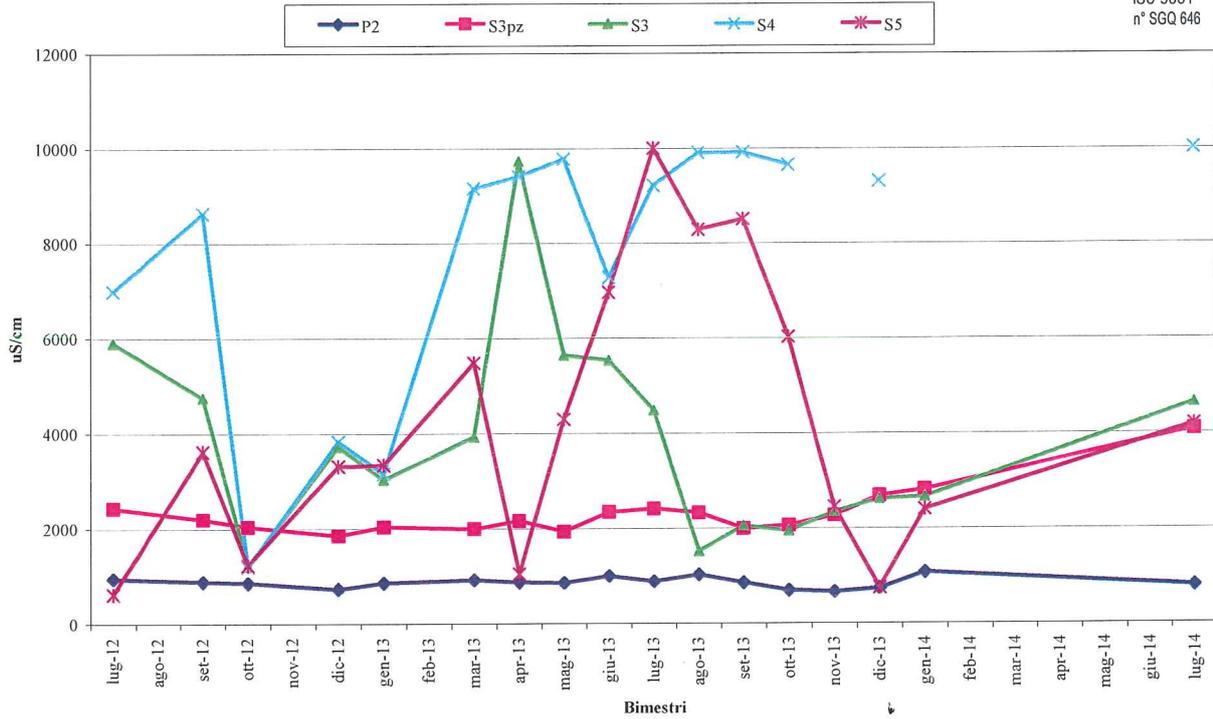
Per il monitoraggio del 3° semestre (maggio-ottobre 2013) si può affermare che i valori medi dei risultati delle indagini analitiche effettuate sui pozzi e piezometri elencati nel Capitolo 5 sono inferiori agli standard di qualità ambientale di cui alla tabella 2 e i valori soglia di cui alla tabella 3 della sezione “B. Acque sotterranee” parte A dell’Allegato I alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06, come modificato dal D.M. 260 del 08/11/2010.

Fanno eccezione i parametri:

- Conducibilità elettrica, Solfati e Cloruri (come Cl⁻), nella campagna di Maggio;
- Conducibilità elettrica, Boro, Solfati e Cloruri (come Cl⁻), nella campagna di Giugno;

ALLEGATO A – GRAFICI ANDAMENTO INQUINANTI

Conducibilità elettrica



Boro

