

Relazione Attività Anno 2014

Stabilimento Sanofi di Brindisi

Settembre 2015

www.erm.com

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy

Sanofi Aventis S.p.A.

Relazione Attività Anno
2014: *Stabilimento Sanofi di
Brindisi*

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy



Sanofi Aventis S.p.A.

Relazione Attività Anno 2014: *Stabilimento Sanofi di Brindisi*

15 settembre 2015

Rif. 0294418

Questo documento è stato preparato da Environmental Resources Management, il nome commerciale di ERM Italia S.p.A., con la necessaria competenza, attenzione e diligenza secondo i termini del contratto stipulato con il Cliente e le nostre condizioni generali di fornitura, utilizzando le risorse concordate.

ERM Italia declina ogni responsabilità verso il Cliente o verso terzi per ogni questione non attinente a quanto sopra esposto.

Questo documento è riservato al Cliente. ERM Italia non si assume alcuna responsabilità nei confronti di terzi che vengano a conoscenza di questo documento o di parte di esso.



Marco Miori
Partner



Luca Vignali
Project Manager

INDICE

1	PREMESSA	1
2	DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ ESEGUITE	3
3	RISULTATI DEL MONITORAGGIO - MESSA IN SICUREZZA	4
3.1	VERIFICA DEL SISTEMA DI PUMP&TREAT	4
3.2	VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO	4
4	RISULTATI DEL MONITORAGGIO - ACQUE DI FALDA	7
4.1	RILIEVO PIEZOMETRICO	7
4.1.1	<i>Falda Superficiale</i>	7
4.1.2	<i>Falda Profonda</i>	9
4.2	MONITORAGGIO IDROCHIMICO DELLA FALDA	10
4.2.1	<i>Protocollo di Campionamento</i>	11
4.2.2	<i>Protocollo Analitico</i>	11
4.2.3	<i>Monitoraggio Falda Superficiale</i>	12
4.2.4	<i>Monitoraggio Falda Profonda</i>	19
5	CONCLUSIONI	21

Inoltre sono allegati al presente documento:

Allegato A: Figure Fuori Testo

Allegato B-1: Comunicazione di Fermo Impianto

Allegato B-2: Relazioni ARPA di Validazione

Allegato C: Tabella Riassuntiva Dati Piezometrici statici - Anno 2014

Allegato D-1: Analisi di Caratterizzazione e FIR dei Carboni Attivi Smaltiti

Allegato D-2: Tabelle Riassuntive Dati Analitici Impianto - Anno 2014

Allegato E: Tabelle Riassuntive Dati Analitici Acque di Falda - Anno 2014

Allegato F-1: Rapporti di Prova - Anno 2014 - Impianto P&T

Allegato F-2: Rapporti di Prova - Anno 2014 - Monitoraggio Falda

Il presente documento, preparato da *ERM Italia S.p.A* per *Sanofi Aventis S.p.A.* (di seguito il *Sanofi*), costituisce la Relazione Ambientale Annuale relativa all'anno 2014 delle opere di Messa in Sicurezza e Monitoraggio delle acque di falda presso lo stabilimento di Brindisi ubicato nella zona industriale località ex Punto Franco e ricadente all'interno del perimetro del Sito di Interesse Nazionale di Brindisi.

Tale documento, redatto sulla base dei dati forniti dalla Committente, ha come obiettivo quello di organizzare e interpretare i dati acquisiti nell'ambito delle campagne periodiche di monitoraggio per l'anno 2014, allo scopo di fornire un quadro aggiornato e sintetico dello stato ambientale del sito e dello stato di funzionamento del sistema di messa in sicurezza.

Presso il sito risulta attivo un sistema di Pump&Treat che prevede il pompaggio delle acque contaminate attraverso alcuni pozzi di emungimento, ed il trattamento delle stesse presso un impianto di trattamento ad adsorbimento su carboni attivi.

L'autorizzazione all'esercizio di detto impianto è stata rilasciata dalla Provincia di Brindisi con provvedimento n. 39 del 10/7/2013, con il quale l'impianto di trattamento delle acque di falda provenienti dai sistemi di messa in sicurezza risulta autorizzato fino al 10/7/2023.

In particolare, nel presente documento sono trattati i dati raccolti da *Sanofi* nei mesi di monitoraggio del 2014 a partire dall'ultimo rapporto tecnico trasmesso agli Enti di Controllo (Beta srl, "Relazione Attività 2013").

La struttura del documento è la seguente:

- Sezione 1: *Premessa*;
- Sezione 2: *Descrizione delle attività eseguite* in cui vengono riassunte le attività eseguite nell'anno 2014;
- Sezione 3: *Risultati del Monitoraggio – Messa in Sicurezza*, in cui vengono descritti i risultati delle attività di monitoraggio della barriera idraulica;
- Sezione 4: *Risultati del Monitoraggio – Acque di Falda*, in cui vengono descritti i risultati piezometrici ed analitici della rete di monitoraggio per l'anno 2014;
- Sezione 5: *Conclusioni*

Inoltre sono allegati al presente documento:

Allegato A: Figure Fuori Testo

Allegato B-1: Comunicazione di fermo impianto

Allegato B-2: Relazioni ARPA di Validazione

Allegato C: Tabella riassuntiva dati piezometrici statici - anno 2014

Allegato D-1: Analisi di caratterizzazione e FIR dei carboni attivi smaltiti

Allegato D-2: Tabelle Riassuntive dati analitici Impianto – anno 2014

Allegato E: Tabelle Riassuntive dati analitici Acque di Falda – anno 2014

Allegato F: Rapporti di prova – anno 2014

In accordo a quanto previsto nel Progetto di Bonifica approvato (Beta s.r.l. "Progetto definitivo di bonifica della falda freatica", Febbraio 2007), nel periodo gennaio - novembre 2014 sono state svolte le attività di monitoraggio di seguito riepilogate:

- verifica dello stato di funzionamento dell'impianto di Pump and Treat attraverso il rilevamento dei principali parametri di funzionamento;
- campionamento ed analisi delle acque in ingresso e in uscita dall'impianto di trattamento;
- verifica della qualità delle acque sotterranee mediante 3 campagne di monitoraggio nel corso dell'anno 2014:
 - campagne di marzo e novembre 2014, durante le quali sono stati monitorati 39 piezometri in prima falda e 3 pozzi di emungimento profondi;
 - campagna di luglio 2014, durante la quale sono stati monitorati 59 punti di monitoraggio, di cui 55 piezometri in prima falda e 4 pozzi di emungimento profondi;
- verifica dei livelli di soggiacenza, in contemporanea con le attività di monitoraggio delle acque di falda.

La *Figura 1 in Allegato A*, riportata l'ubicazione dei piezometri di monitoraggio per la falda superficiale e per la falda profonda, nonché i pozzi di emungimento costituenti il sistema di messa in sicurezza di emergenza.

Il presente capitolo riporta i risultati delle attività di monitoraggio effettuate nel corso dell'anno 2014 in merito a:

- Messa in Sicurezza: controllo funzionamento e verifica dell'efficacia del sistema di trattamento;

3.1 VERIFICA DEL SISTEMA DI PUMP&TREAT

La messa in sicurezza presente presso il sito consiste in un sistema di *Pump&Treat* con un impianto di trattamento delle acque di falda emunte dai piezometri PE1/1, SPZ5, TPZ4, SPZ6, PE8/1, TPZ2, SPZ17, SPZ7, tramite l'adsorbimento su carboni attivi.

L'impianto di trattamento è stato mantenuto in funzione in continuo per tutto l'anno 2014, ad eccezione dei seguenti periodi:

- 28 novembre 2014 - marzo 2015: comunicazione del 1 dicembre 2014 (*Allegato B-1*) per sostituzione filtri a carboni attivi. In tale periodo è stato mantenuto attivo l'emungimento dei pozzi conferendo le acque emunte nei serbatoi di accumulo in attesa della sostituzione dei carboni esausti.

Il carbone attivo smaltito nel corso del 2014 con codice CER 150202* è stato complessivamente pari a 12.720 kg (6.760 kg e 5.960 kg) In *Allegato D-1* sono riportate le analisi di caratterizzazione e i rispettivi FIR di gestione del rifiuto.

3.2 VERIFICA DELL'EFFICACIA DEL SISTEMA DI TRATTAMENTO

La verifica dell'efficacia del sistema di trattamento viene eseguita attraverso un programma di rilevamento dei principali parametri di funzionamento e un piano di campionamento delle acque in ingresso e in uscita dall'impianto.

I controlli hanno riguardato le concentrazioni dei contaminanti in ingresso e in uscita, al fine di verificare le rese di abbattimento e di poter così programmare in anticipo l'eventuale sostituzione dei filtri a carbone attivo.

Nella seguente *Tabella 3.1* si riportano i dati di monitoraggio dei principali contaminanti rilevati nelle acque in ingresso ed in uscita dall'impianto di trattamento per tutto l'anno 2014.

Tabella 3.1 *Dati e rese impianto di trattamento a carboni attivi – monitoraggio 2014*

Data	Diclorometano (mg/l)			Cloroformio (mg/l)		
	IN	OUT	Resa %	IN	OUT	Resa %
09/01/2014	5,3	0,000036	100	109	0,000042	100
21/01/2014	4,78	0,00033	100	130,24	0,00017	100
04/02/2014	2,98	0,00060	99,98	64,67	0,00063	99,03
07/03/2014	18,54	ND	100	243,08	ND	100
21/03/2014	ND	ND	-	223,54	ND	100
04/04/2014	50,40	0,06	99,88	314,75	0,09	99,97
23/04/2014	8,07	0,02	99,75	63,53	0,13	99,96
06/05/2014	7,18	ND	100	256,19	0,05	99,98
23/05/2014	3,91	ND	100	52,37	0,27	99,49
06/06/2014	4,35	ND	100	79,84	0,17	99,79
20/06/2014	2,34	ND	100	103,30	0,62	99,40
04/07/2014	ND	ND	-	88,00	0,41	99,54
18/07/2014	1,10	0,06	94,55	17,66	0,81	95,42
01/08/2014	0,42	0,03	99,93	13,57	0,42	96,91
22/08/2014	ND	ND	-	36,84	0,35	99,05
05/09/2014	0,60	0,10	83,34	11,96	0,34	97,16
19/09/2014	0,42	0,07	99,93	11,41	0,72	93,69
03/10/2014	ND	ND	-	5,13	0,55	89,28
17/10/2014	ND	ND	-	2,68	0,54	79,86
03/11/2014	19,20	ND	100	11,55	0,18	98,45
14/11/2014	ND	ND	-	5,36	0,650	87,88
28/11/2014	ND	ND	-	8,37	0,569	93,19

ND: Not Detected, valore inferiore al limite di quantificazione

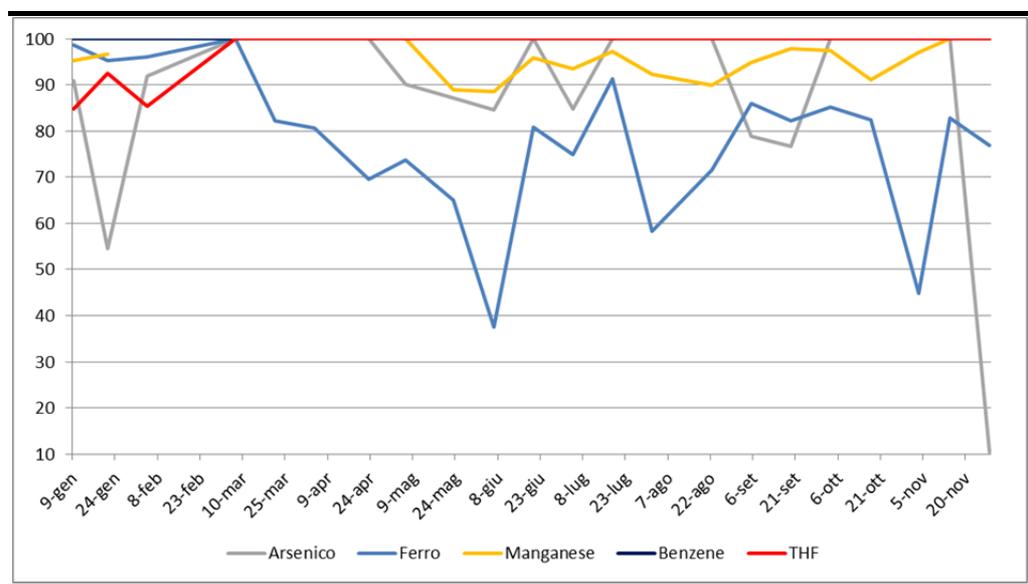
I dati riportati indicano che le rese di abbattimento dei solventi clorurati sono prossime al 100%, ad eccezione dei dati relativi al periodo ottobre-novembre ove si osserva, come descritto precedentemente e riportato di seguito, una riduzione della resa del trattamento, probabilmente connesso con la perdita di efficienza dei carboni attivi.

Per quanto riguarda il Cloroformio, a partire da settembre 2014 si osserva una diminuzione dei valori di concentrazione in ingresso all'impianto e, a partire da ottobre, una decrescita delle rese di abbattimento; come indicato precedentemente, a seguito del campionamento del 28 novembre *Sanofi* ha provveduto alla interruzione del trattamento delle acque con carboni, continuando però l'emungimento in attesa di procedere alla sostituzione dei carboni attivi esausti avvenuta a marzo 2015 (in *Allegato D-1* vengono riportati i formulari di smaltimento).

Per quanto attiene gli altri contaminanti analizzati, nel seguente grafico (*Figura 3.1*) sono rappresentate le rese di abbattimento operate dall'impianto di trattamento. Come osservabile i valori sono prossimi al 100% per i composti organici, mentre per i metalli si rilevano in alcuni casi con resa di abbattimento dell'ordine del 40-50%.

In *Allegato D* viene riportata la tabella riassuntiva con tutti i dati analitici per l'anno 2014, mentre in *Allegato F* vengono trasmessi i relativi rapporti di prova.

Figura 3.1 *Abbattimento Contaminanti (in ordinata la % di abbattimento)*



I dati di monitoraggio relativi all'impianto di trattamento delle acque di falda emunte hanno permesso di confermare l'efficacia dell'impianto ad adsorbimento, il quale consente di raggiungere rese generalmente molto elevate in termini di abbattimento dei solventi oltre che valori di concentrazione di Cloroformio in uscita sempre molto bassi. Risultati analoghi sono riscontrati anche rispetto al Diclorometano.

Si evidenzia inoltre come la concentrazione di solventi clorurati, sulla base delle analisi effettuate sui campioni prelevati a valle dell'impianto di trattamento, risulti essere inferiore, per tutti i campioni, al limite tabellare previsto in autorizzazione, ovvero a quanto indicato in Tabella 3 Allegato 5 Parte Terza del D.Lgs. 152/06 (1 mg/l).

Il presente capitolo riporta i risultati delle attività di monitoraggio effettuate nel corso dell'anno 2014 in merito a:

- Monitoraggio delle acque sotterranee: rilievi piezometrici e campionamento delle acque di falda.

4.1 RILIEVO PIEZOMETRICO

La verifica dei livelli di soggiacenza in corrispondenza della rete piezometrica di monitoraggio della falda superficiale e dei pozzi di monitoraggio della falda profonda presenti in sito è stato effettuato in corrispondenza delle campagne di campionamento delle acque, ovvero nei mesi di marzo, luglio e novembre 2014.

La verifica dei livelli piezometrici relativi alla falda superficiale è stata effettuata in corrispondenza di 37 piezometri presenti in sito.

In *Allegato A Figura 2* vengono riportate le ricostruzioni piezometriche di marzo, luglio e novembre 2014 per la sola falda superficiale (in falda profonda sono infatti installati due pozzi di monitoraggio).

La direzione di falda risulta prevalentemente orientata verso Nord, concordando con i dati storicamente rilevati presso il sito.

4.1.1 Falda Superficiale

Al fine di verificare l'andamento del livello piezometrico, vengono di seguito riportati i grafici nei quali sono rappresentate le oscillazioni riferite agli ultimi due anni di monitoraggio (Figura 4.1, Figura 4.2, Figura 4.3).

I grafici fanno riferimento ad alcuni piezometri ubicati rispettivamente nella Zona Nord, Centrale e Sud del sito.

Figura 4.1 *Andamento delle soggiacenze in falda superficiale - Zona Nord (2013-2014)*

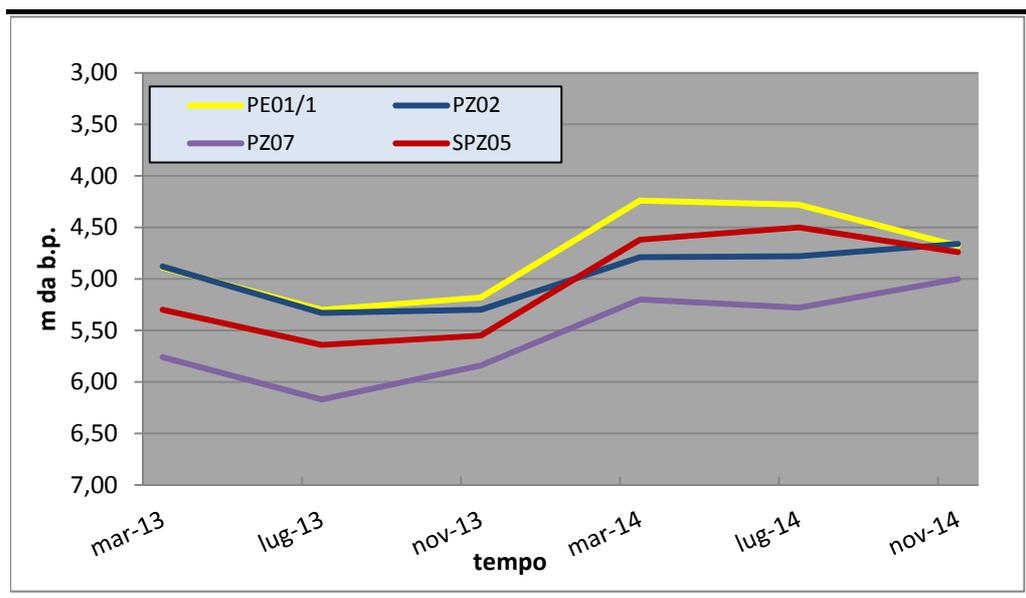


Figura 4.2 *Andamento delle soggiacenze in falda superficiale - Zona Centrale (2013-2014)*

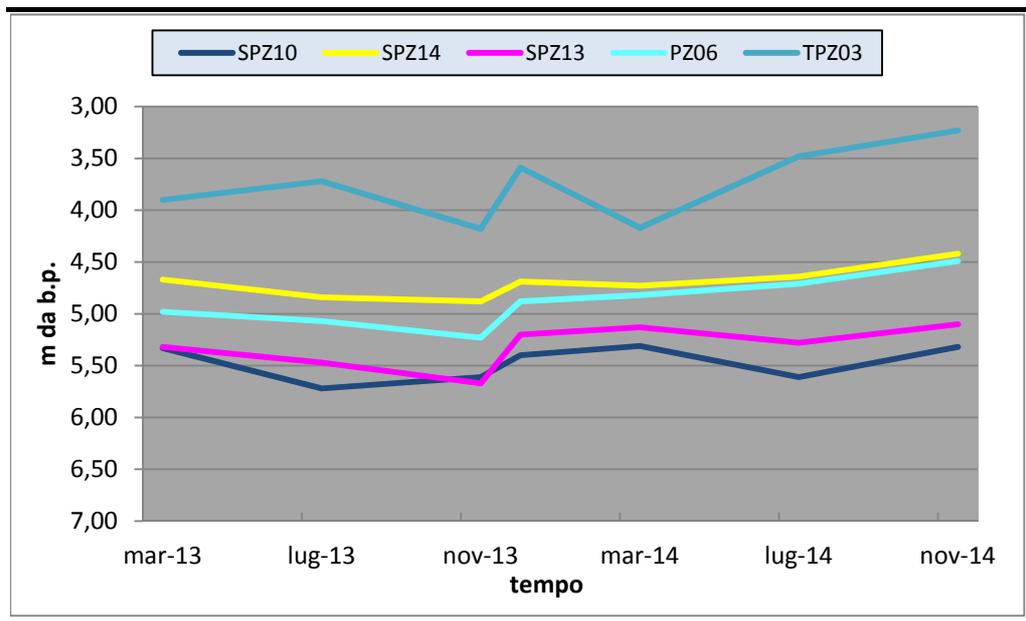
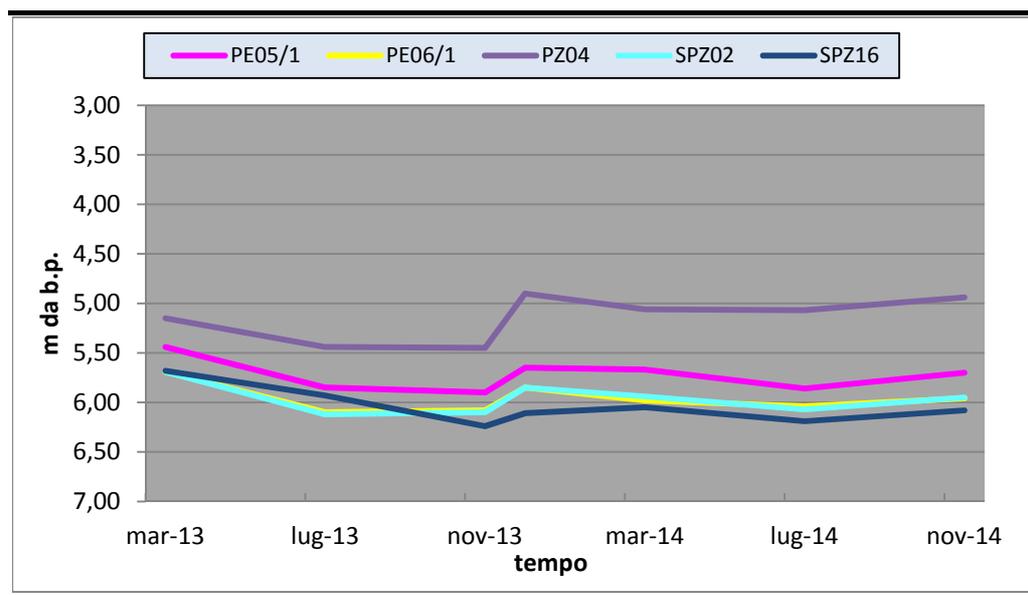


Figura 4.3 *Andamento storico delle soggiacenze in falda superficiale - Zona Sud (2013-2014)*



I dati riportati evidenziano un andamento generalmente costante in tutte e tre le zone, sottolineando nel complesso che l'oscillazione delle soggiacenze è piuttosto omogenea in tutta l'area.

I valori rilevati risultano in linea con il trend storico riportato nel documento di Beta srl, "Relazione Attività 2013".

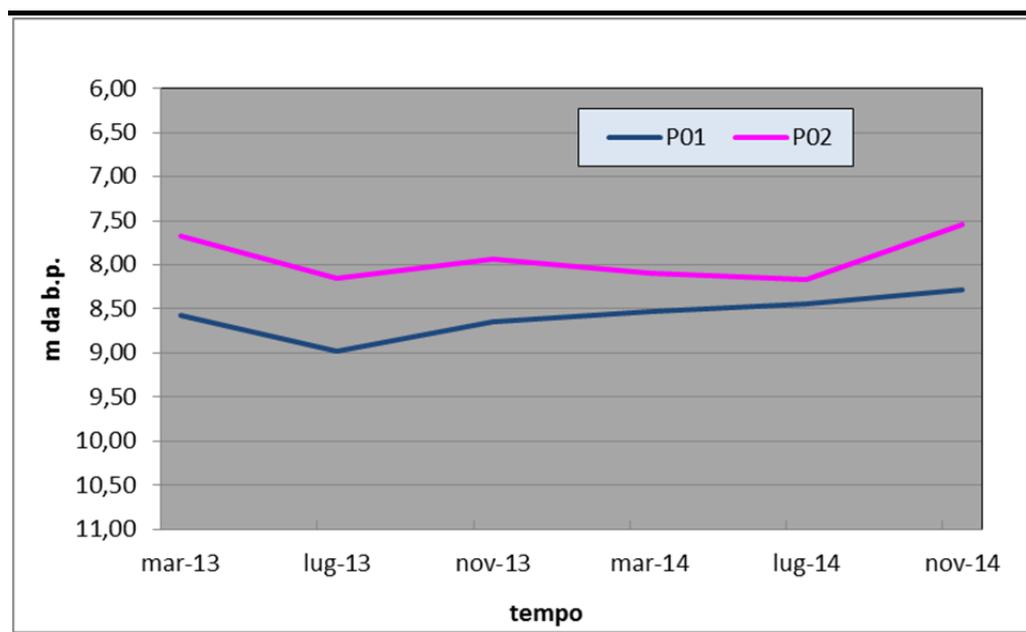
Presso il piezometro TPZ3 (in Zona Centrale), come già osservato in occasione dei monitoraggi nell'anno 2013 (Beta srl, "Relazione Attività 2013"), si nota anche per il 2014 un'oscillazione dei valori più ampia di quella rilevata negli altri piezometri della stessa zona. Come già osservato anche in passato, in questo punto le piezometrie elaborate hanno coerentemente indicato la presenza di un alto piezometrico (Figura 2 in Allegato A).

4.1.2 Falda Profonda

La verifica dell'andamento piezometrico della falda profonda è stata effettuata attraverso il monitoraggio dei pozzi P1 e P2, ubicati rispettivamente a monte e a valle del sito.

Nella seguente Figura 4.4 si riportano gli andamenti relativi al 2013 e al 2014.

Figura 4.4 Andamento delle saggiacenze falda profonda (2013-2014)



Dai grafici si osserva che i valori di soggiacenza misurati presso i pozzi P1 e P2, ubicati rispettivamente a monte e a valle idrogeologico, presentano in generale oscillazioni piuttosto contenute.

4.2 MONITORAGGIO IDROCHIMICO DELLA FALDA

Così come previsto dal programma di monitoraggi esposto nel Progetto di Bonifica (Beta s.r.l. "Progetto definitivo di bonifica della falda freatica", Febbraio 2007"), anche nel corso dell'anno 2014 sono stati regolarmente eseguiti da parte di *Sanofi* i monitoraggi idrochimici della rete piezometrica presente presso il sito di Brindisi. L'ubicazione dei punti oggetto di monitoraggio è riportata in *Allegato A, Figura 1*.

Il monitoraggio ha interessato sia la falda superficiale, costituita da 55 piezometri di controllo, che la falda profonda, attraverso 4 dei pozzi profondi esistenti (2 pozzi di monitoraggio, P01 e P02, e 2 pozzi di emungimento, pozzo04 e pozzo02).

Le analisi sono state condotte per conto di *Sanofi* da parte del Laboratorio *Chemiservice S.a.s.* di Monopoli (BA) accreditato ACCREDIA (n. 0254).

Complessivamente, nel corso dell'anno 2014 sono state svolte 3 campagne di monitoraggio, rispettivamente nei mesi di marzo, luglio e novembre 2014:

- nelle campagne di marzo e novembre 2014, sono stati monitorati 39 piezometri in prima falda e 3 pozzi profondi;
- nella campagna di luglio 2014 sono stati monitorati 59 punti di monitoraggio, di cui 55 piezometri in prima falda e 4 pozzi profondi.

Il protocollo analitico adottato per il monitoraggio di luglio 2014 ha previsto la determinazione di tutto il set di parametri chimici (*paragrafo 4.2.2*), mentre nelle campagne di marzo e novembre 2014 sono state effettuate, come da programma, determinazioni del set analitico solo su una parte dei parametri previsti (*paragrafo 4.2.2*).

Come negli anni precedenti, nell'ambito delle attività di monitoraggio condotte, sono state svolti alcuni campionamenti in contraddittorio con ARPA Puglia - Dipartimento di Brindisi, al fine della validazione delle analisi di parte.

In *Allegato B-2* si riportano le relazioni di validazione di ARPA Puglia riguardante i contraddittori condotti sui campioni prelevati nelle campagne di marzo, luglio e novembre 2014.

Tali relazioni indicano che i dati di parte risultano pienamente validati.

4.2.1 Protocollo di Campionamento

Le attività di campionamento sono state svolte dal personale del laboratorio incaricato, secondo quanto previsto dall'Allegato 2 Titolo V Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 :

- Spurgo dei piezometri, per almeno 3-5 volumi o fino a chiarificazione delle acque;
- Eliminazione delle possibili cause di *cross contamination*, attraverso la sostituzione delle tubazioni di prelievo da un punto all'altro, e mantenendo la sequenza dei campionamenti dal piezometro meno contaminato al più contaminato, secondo la serie storica dei dati;
- Utilizzo di contenitori adeguati per il trasporto dei campioni in relazione alle determinazioni da svolgere (vial per i composti volatili, bottiglie in vetro scuro per i composti fotosensibili e PE per i metalli);
- Eventuale impiego di additivi per la stabilizzazione dei campioni in relazione alla tipologia di analisi da svolgere (es: acidificazione per l'analisi dei metalli);
- Prelievo di due aliquote per ciascun campione;
- Trasporto al laboratorio in contenitori refrigerati;
- Registrazione delle attività su appositi verbali e predisposizione di idonee Catene di Custodia.

4.2.2 Protocollo Analitico

I campioni prelevati durante le campagne condotte nel corso dell'anno 2014 sono stati sottoposti ad analisi chimiche, finalizzate alla determinazione dei seguenti parametri:

- **Parametri chimico fisici:**
 - Conducibilità, pH;
- **Metalli:**
 - Alluminio, Antimonio, Arsenico, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Ferro, Mercurio, Manganese, Nichel, Piombo, Rame, Zinco.
- **Anioni:**
 - Nitriti, Nitrati, Solfati. Cloruri, Ammoniaca;
- **Organici aromatici:**
 - Benzene; Etilbenzene; Stirene; Toluene; Xilene (isomeri o. e p.); 1,2,4-Trimetilbenzene; 1,3,5-Trimetilbenzene; Isopropilbenzene; n-Propilbenzene; sec-butilbenzene; Tetraidrofurano;
- **Solventi clorurati cancerogeni:**
 - Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, Cloruro di Vinile, 1,2-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetilene, 1,2-Dicloropropano, 1,1,2-Tricloroetano, Tricloroetilene, 1,2,3-Tricloropropano, 1,1,2,2 Tetracloroetano, Tetracloroetilene, Esaclorobutadiene;
- **Solventi clorurati e alogenati:**
 - 1,1-Dicloroetano; 1,2-Dicloroetilene, Bromodiclorometano;
- **Clorobenzeni:**
 - 1,2,4-Triclorobenzene, Monoclorobenzene; 1,2-Diclorobenzene; 1,4-Diclorobenzene; 1,2,4-Triclorobenzene; 1,2,4,5-Tetraclorobenzene; Pentaclorobenzene; Esaclorobenzene.

Il protocollo analitico sopra riportato è quello completo e relativo ai campioni prelevati nell'ambito delle campagne di luglio mentre, nelle campagne di marzo e novembre, il protocollo analitico adottato, come da protocollo di monitoraggio concordato, è stato il seguente:

- **Metalli:**
 - Arsenico, Ferro, Manganese;
- **Anioni:**
 - Cloruri;
- **Solventi clorurati:**
 - Cloroformio, Diclorometano;
- **Organici aromatici:**
 - Benzene.

4.2.3 *Monitoraggio Falda Superficiale*

I rapporti di prova relativi a tutte le campagne svolte nell'anno 2014 da parte del laboratorio incaricato sono riportati in *Allegato F* mentre in *Allegato E* si riportano le tabelle riassuntive dei dati analitici.

I risultati analitici delle campagne di monitoraggio delle acque di falda, relative all'anno 2014, sono rappresentate nelle figure in *Allegato A* sia attraverso la visualizzazione dei punti ove si riscontrano superamenti delle CSC, sia per mezzo dell'interpolazione areale dei dati inerenti i vari contaminanti sui punti di monitoraggio campionati. In tal modo è possibile

osservare la distribuzione dei contaminanti nelle acque di falda e l'evoluzione dello stato idrochimico della falda superficiale nel tempo.

Arsenico

Come già osservato nei monitoraggi degli anni passati si rileva, nel corso dei monitoraggi per l'anno 2014, una distribuzione ubiquitaria su tutto il sito per quanto riguarda l'Arsenico (*Figura 3A e Figura 3B, Allegato A*).

Il valore massimo di concentrazione è stato riscontrato presso il piezometro SPZ5 (marzo 2014 con 1.600 µg/l e novembre 2014 con 620 µg/l), piezometro in emungimento, storicamente uno dei punti a maggiore concentrazione.

Nella campagna di luglio 2014 il valore massimo si è registrato nel punto SPZ6 (580 µg/l), anch'esso in emungimento e storicamente tra i punti a maggior concentrazione.

Complessivamente si può affermare che la presenza di arsenico è stata riscontrata uniformemente su tutto il sito con valori massimi nei punti SPZ5, SPZ6 e TPZ02 (in emungimento).

Sulla base dei dati relativi all'andamento della concentrazione di Arsenico nel corso del 2014, nei punti di monitoraggio presenti, è possibile osservare che le maggiori concentrazioni vengono riscontrate nei punti posti in emungimento, contribuendo a evidenziare l'effetto indotto dai sistemi di messa in sicurezza sull'acquifero. Inoltre, con riferimento all'andamento della distribuzione del contaminante nelle 3 campagne di monitoraggio, si osserva un trend di generale diminuzione dei valori di concentrazione riscontrati, con una forte riduzione della magnitudo dei punti di massima presenza (SPZ5, da 1.600 µg/l in marzo a 620 µg/l in novembre, SPZ06, da 740 µg/l in marzo a 160 µg/l in novembre e TPZ02, da 980 µg/l in marzo a 27 µg/l in novembre). Valori comparabili con le concentrazioni riscontrate nel monitoraggio 2014 sono evidenziati anche nel report precedente (Beta srl, "Relazione Attività 2013").

Benzene

Per quanto riguarda la distribuzione del Benzene (*Figura 4A e Figura 4B, Allegato A*) si riscontra una diffusione che interessa principalmente l'area nord orientale del sito, in particolare in corrispondenza dell'area ove è ubicato l'impianto di trattamento acque di stabilimento, presso la quale si rilevano le concentrazioni maggiori e presso la quale è stato rilevato il picco di concentrazione nella campagna di marzo 2014 (SPZ5 con valori di 57 µg/l) e nella campagna di novembre 2014 (SPZ19 con valori di 82 µg/l).

Al fine di valutare l'andamento temporale, rispetto ai risultati dei monitoraggi degli anni precedenti, nelle seguenti *Figura 4.5 e Figura 4.6* si riportano i grafici rappresentati rispettivamente del trend storico (2007 - 2013), dedotti dal report Beta srl, "Relazione Attività 2013", e del trend relativo agli ultimi due

anni di monitoraggio (2013-2014) delle concentrazioni massime di Benzene rilevate presso il piezometro SPZ5, dove sono stati storicamente riscontrati i valori di concentrazione maggiori.

Figura 4.5 *Andamento temporale Benzene: 2007-2013 in SPZ5*

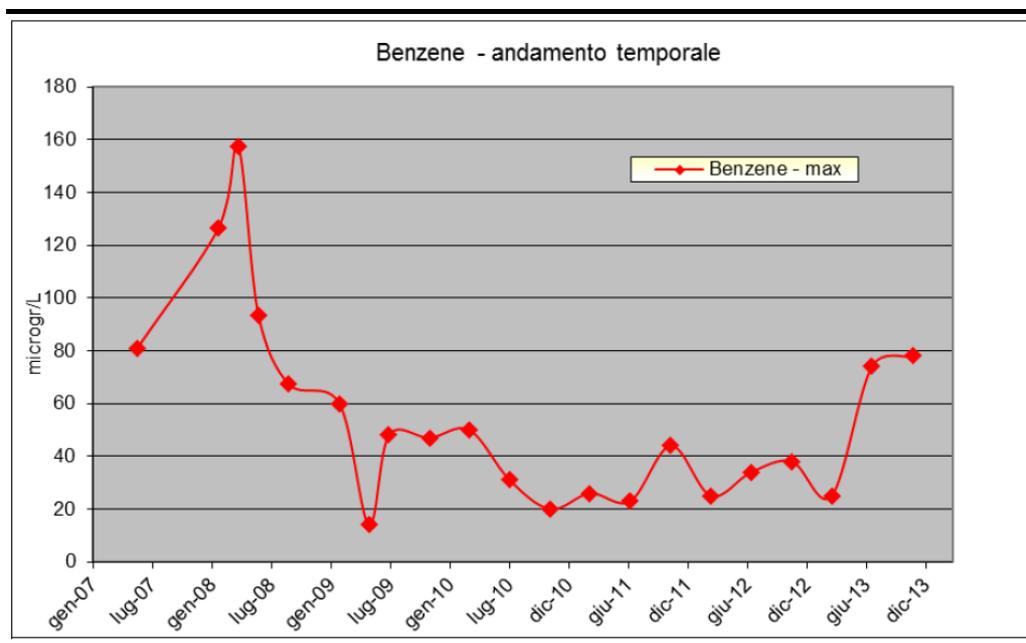
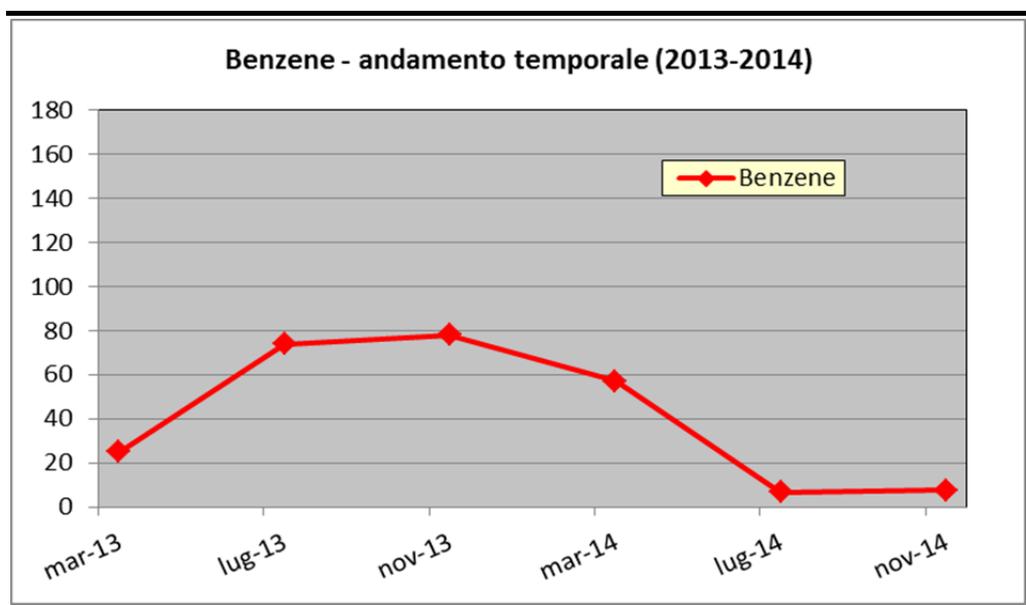


Figura 4.6 *Andamento Temporale Benzene: 2013 - 2014 in SPZ5 (in ordinata valori in µg/l)*



In conclusione i grafici riportati sopra e le figure in allegato evidenziano, in generale, una tendenza alla diminuzione delle concentrazioni nel piezometro SPZ05 (in emungimento) nel corso dei monitoraggi dell'anno 2014 (da 57 µg/l in marzo a 7,5 µg/l in novembre). La presenza di Benzene è limitata alla parte NE del sito, con un incremento della concentrazione nel punto SPZ19 (da 14 µg/l in marzo a 82 µg/l in novembre).

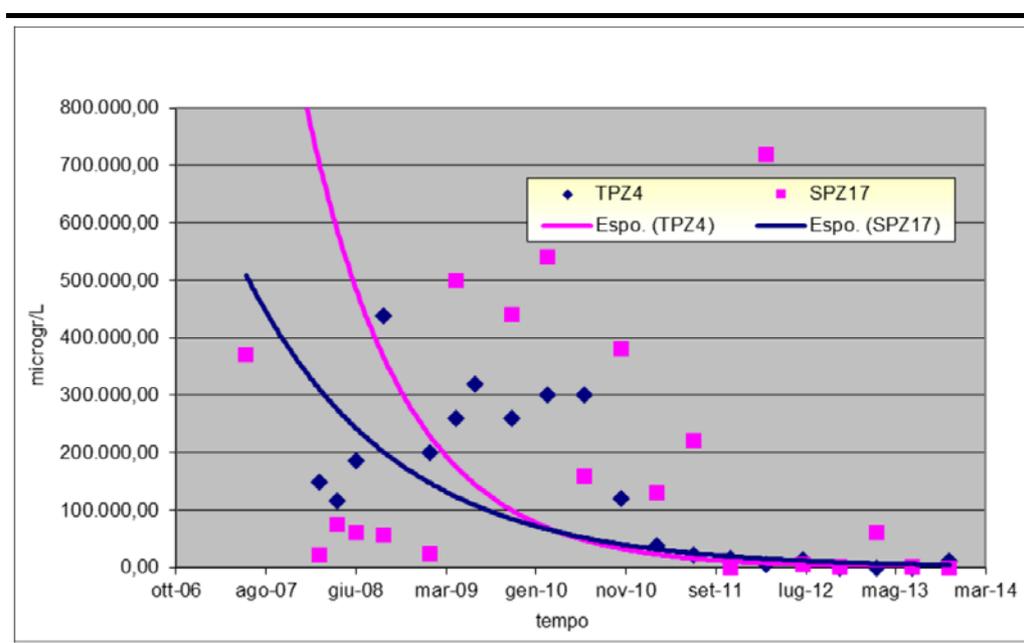
Cloroformio

Per quanto riguarda la distribuzione del Cloroformio (Figura 5A e Figura 5B, Allegato A) si osserva un picco massimo di concentrazione riscontrato nella campagna di marzo 2014, anomalo e non confermato nelle campagne successive, nel punto SPZ03 (190.000 µg/l), mentre nella campagna di luglio 2014 presso il punto TPZ3 (170.000 µg/l) e SPZ06 (110.000 µg/l), in emungimento. Nella campagna di novembre 2014 invece si assiste ad uno spostamento dei valori massimi di cloroformio presso il punto SPZ15 (64.000 µg/l) ed ad una riduzione di concentrazione nei punti TPZ3 (3.700 µg/l) e SPZ06 (5,6 µg/l).

Nel corso dei monitoraggi del 2014, le maggiori concentrazioni sono rilevate presso i punti TPZ3 e SPZ06 (in emungimento), che risultano ubicati in corrispondenza della zona centrale dello stabilimento, in linea con quanto evidenziato nel corso del monitoraggio del 2013 (Beta srl, "Relazione Attività 2013").

In Figura 4.7 è riportato l'andamento storico delle concentrazioni di Cloroformio nei punti TPZ04 e SPZ17 (da Beta srl, "Relazione Attività 2013").

Figura 4.7 Andamento storico Cloroformio nei punti TPZ4 e SPZ17 (2007 - 2013)



Osservando l'andamento della contaminazione da Cloroformio riscontrata in sito nel corso del 2014, si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni a partire dalla campagna di Marzo 2014 (valore medio riscontrato in sito pari a 18.728 µg/l) a quella di Luglio 2014 valore medio riscontrato in sito pari a 7.193 µg/l) e, infine, di Novembre valore medio riscontrato in sito pari a 4.212 µg/l).

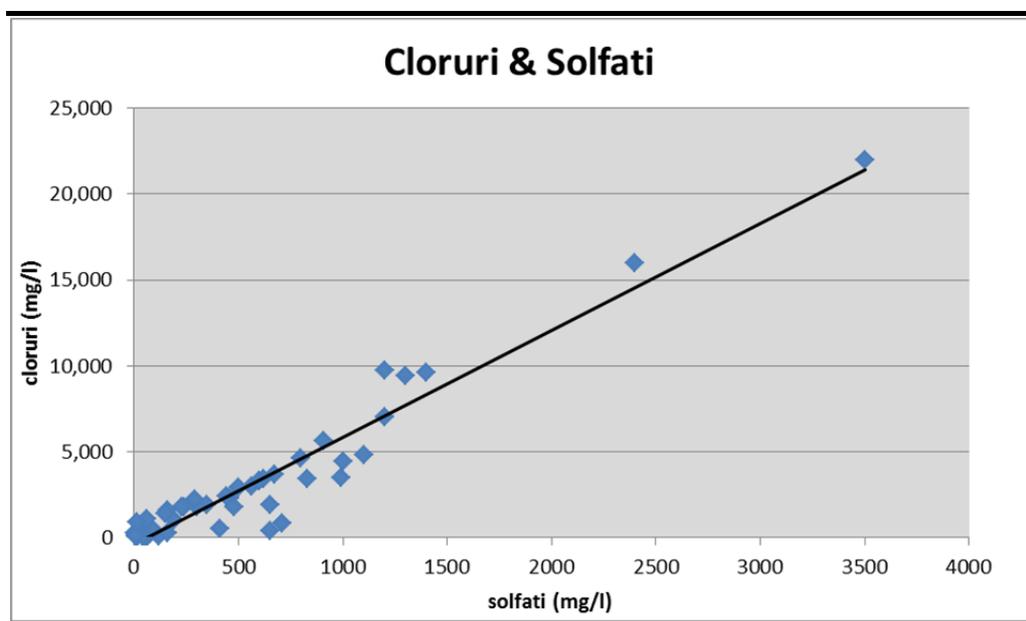
La riduzione della magnitudo della contaminazione si osserva anche dalla distribuzione areale del Cloroformio in falda, essendo possibile evidenziare la riduzione dei punti che mostrano valori di concentrazione spiccatamente maggiori del valore medio.

Clorurati e Solfati

La presenza dei cloruri nelle acque di falda è strettamente correlata all'intrusione delle acque salmastre marine.

Inoltre, si evidenzia come la concentrazione di Cloruri rilevata sia sempre proporzionale alla concentrazione di Solfati, come evidenziato nella seguente *Figura 4.8*, indicando quindi una combinazione sostanzialmente costante delle acque rispetto a questi parametri.

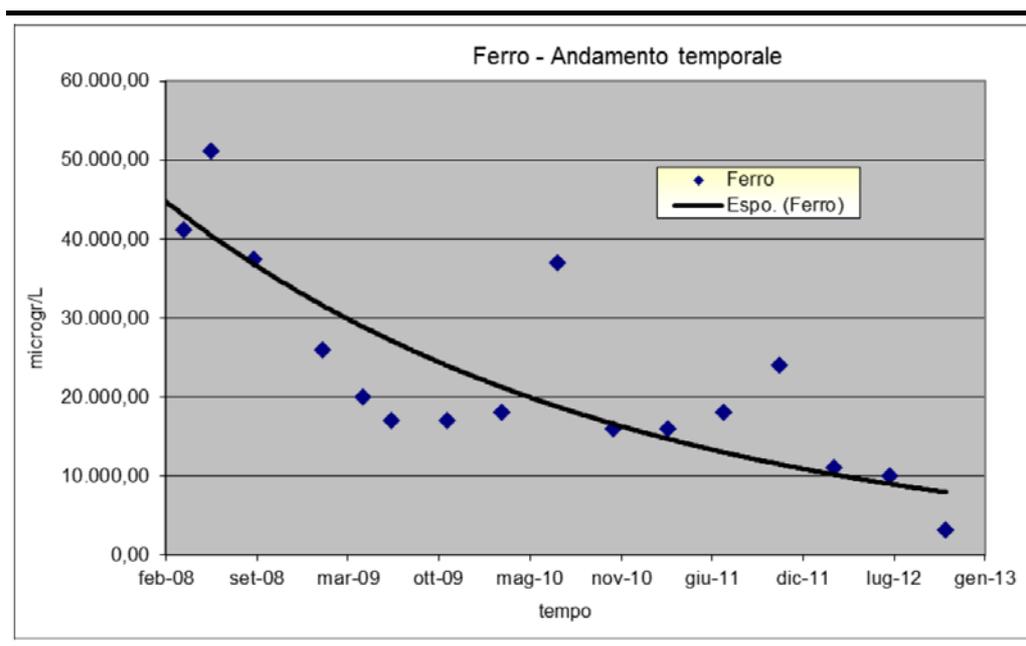
Figura 4.8 *Confronto Cloruri e Solfati - Luglio 2014*



Ferro

In *Figura 4.9* si riporta l'andamento storico delle massime concentrazioni di Ferro in falda descritte da Beta srl ("*Relazione Attività 2013*"), ove si evidenzia un trend in diminuzione a partire dal 2008 fino al 2013.

Figura 4.9 Andamento temporale storico Ferro (2008-2013)

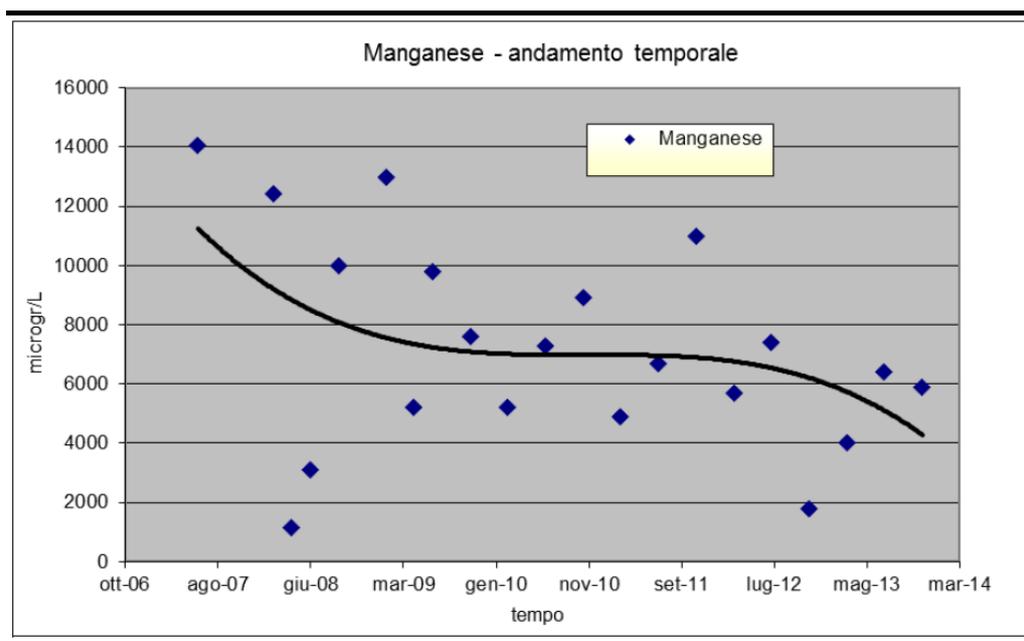


In riferimento al monitoraggio eseguito nel 2014, si osserva un valore massimo delle concentrazioni di Ferro pari a 28.000 $\mu\text{g/l}$ (SPZ19, in Novembre) e un valore medio pari a 1.952 $\mu\text{g/l}$.

Manganese

Analogamente a quanto riscontrato per il Ferro, anche per il Manganese si riporta in *Figura 4.10* l'andamento del valore massimo rilevato storicamente in sito, come indicato nel report Beta srl ("*Relazione Attività 2013*").

Figura 4.10 Andamento temporale Manganese (2006-2013)



Analizzando i risultati dei monitoraggi effettuati nell'arco del 2014 si osserva un valore massimo di Manganese pari a 7.000 µg/l (SPZ10, in marzo) e un valore medio pari a 1.248 µg/l.

Altri Composti di Interesse

Tra gli altri parametri oggetto del monitoraggio e analizzati in occasione della campagna completa di luglio 2014, sono stati riscontrati superamenti delle rispettive CSC definite dal D.Lgs. 152/06 per:

- Composti inorganici : Solfati
- Metalli: Nichel
- Solventi Clorurati: Clorometano, Cloruro di Vinile, 1,1 Dicloroetilene, Tricloroetilene, 1,1,2 Tricloroetano, Bromodiclorometano, 1,1,2,2-Tetracloroetano.

I superamenti rilevati sono localizzati in maniera eterogenea, non consentendo di individuare una elaborazione dei trend per le sostanze.

Tra i parametri non normati, da osservare il Tetraidrofurano (THF), rappresentato in *Figura 6, Allegato A*, per il quale si evidenzia una maggior presenza nella zona centrale dello stabilimento, in corrispondenza di TPZ02 (40.000 µg/l), SPZ17 (27.000 µg/l) e TPZ03 (14.000 µg/l) con riferimento alla campagna di Luglio ove sono stati analizzate le acque di un maggior numero di piezometri. Nel grafico di *figura 4.11* si osserva l'andamento della concentrazione riscontrata nel punto TPZ4, storicamente caratterizzato dalle concentrazioni maggiori per questo parametro, riportato nel report Beta srl ("*Relazione Attività 2013*"). Si osserva un trend in diminuzione dei valori di

concentrazione rilevati a partire dal 2007. Tale trend è rilevabile anche in *Figura 4.11* ove si riportano i dati riscontrati nel 2013-2014.

Figura 4.11 Tetraidrofurano - andamento temporale in TPZ4 (2007-2013)

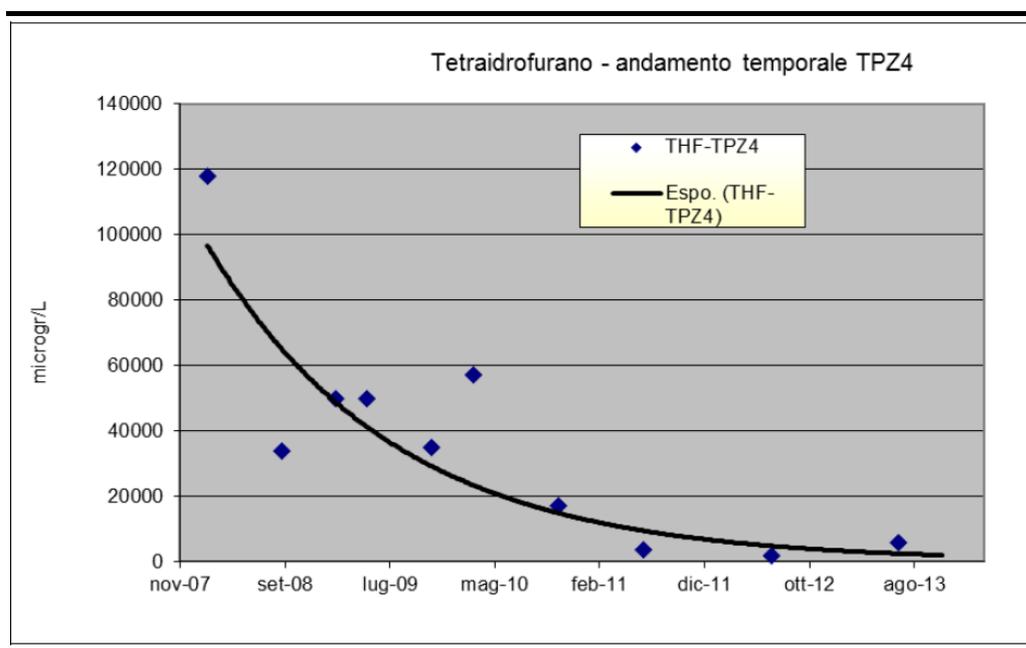
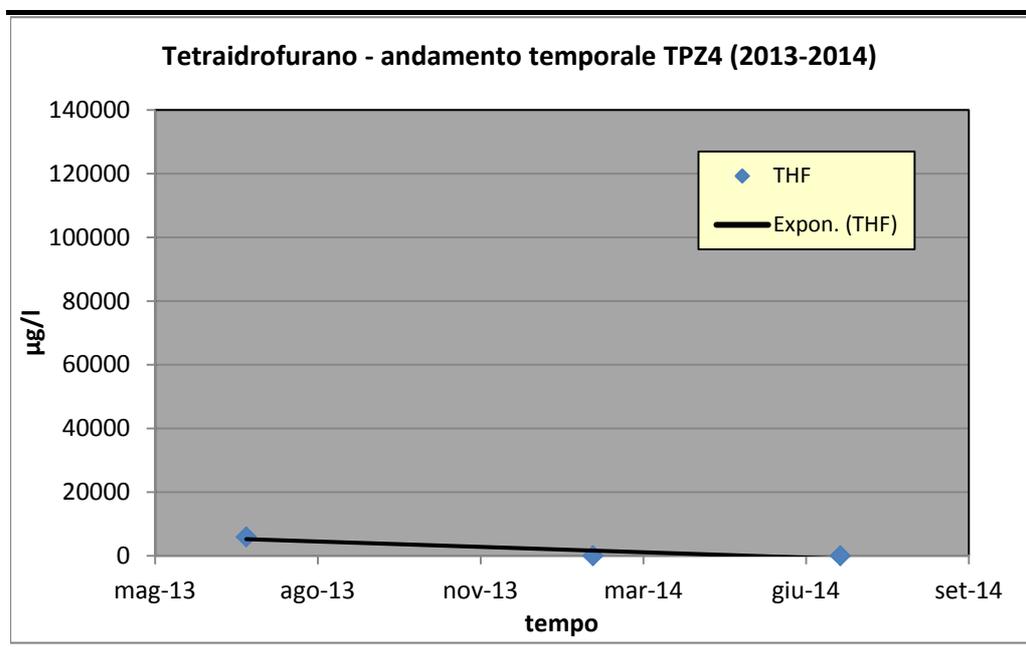


Figura 4.12 Tetraidrofurano - andamento temporale in TPZ4 (2013-2014)



4.2.4 Monitoraggio Falda Profonda

Il monitoraggio idrochimico della falda profonda è stato eseguito attraverso il campionamento e l'analisi delle acque in corrispondenza dei pozzi profondi di monitoraggio P1 (monte idrogeologico) e P2 (valle idrogeologico), oltre ai due pozzi di prelievo per le acque di raffreddamento Pozzo2 e Pozzo4.

Le campagne di monitoraggio sono state condotte, analogamente alla falda superficiale, nei mesi di marzo, luglio e novembre 2014 ed applicando lo stesso protocollo analitico.

I dati evidenziano un quadro analitico piuttosto simile tra le varie campagne svolte, anche in relazione agli anni precedenti.

I risultati analitici, riportati nella tabella riassuntiva in *Allegato D* e, per alcuni parametri, in *Figura 7 (Arsenico)*, *Figura 8 (Benzene)*, *Figura 9 (Cloroformio)*, *Figura 10 (Tetraidrofurano)* di *Allegato A* hanno evidenziato superamenti per i seguenti parametri:

- Ferro, Manganese, Nichel;
- Solfati;
- Cloroformio (in modo sporadico nei soli dati di parte, non confermati dalle analisi di ARPA in *Allegato B-2*).

Da osservare che rispetto alle analisi del 2013 non è stata riscontrata la presenza di Tetracloroetilene.

Anche nel 2014 il Cloroformio presenta sempre concentrazioni largamente inferiori a quelle in falda superficiale, con valore massimo pari a 2 µg/l. Per quanto riguarda il Nichel, si riscontra che tale parametro è stato rilevato in falda superficiale al di sopra della CSC in occasione della sola campagna di luglio 2014 (27 ug/l nel punto PE02/1), con valori di concentrazione minori rispetto a quanto rilevato in falda profonda (massimo di 480 ug/l in P01). I risultati saranno verificati dalle prossime campagne di monitoraggio per rilevare eventuali evoluzioni rispetto alla situazione attuale.

In *Allegato F* vengono riportati tutti i certificati analitici.

Il presente documento riporta i risultati delle attività di monitoraggio e controllo effettuate presso il sito di Brindisi al fine di valutare l'efficacia dell'impianto di trattamento delle acque di falda emunte e l'andamento della qualità delle acque di falda stesse.

La valutazione delle rese di abbattimento dell'impianto di trattamento e dei risultati dei monitoraggi eseguiti allo scarico hanno permesso di confermare l'efficacia del sistema di trattamento delle acque emunte dal sistema di messa in sicurezza della falda e, di conseguenza, il rispetto delle concentrazioni in uscita a valori inferiori a quelli autorizzati.

Il monitoraggio della falda dell'anno 2014 riscontra una situazione generale di miglioramento della qualità delle acque da Marzo 2014 a Novembre 2014, rispetto ad alcuni parametri, in linea con quanto evidenziato nei precedenti report di monitoraggio (rif. Beta srl "*Relazione Attività 2013*"); in particolare:

- la presenza di Arsenico è stata riscontrata uniformemente su tutto il sito, con valori massimi nei punti SPZ5, SPZ6 e TPZ02 in linea con gli anni precedenti, e con un trend di diminuzione da Marzo a Novembre fino a valori nel complesso inferiori rispetto al monitoraggio 2013;
- la presenza di Benzene evidenzia, in generale, una tendenza alla diminuzione delle concentrazioni in sito negli ultimi anni, in particolare osservabile presso il piezometro SPZ5, e la presenza delle concentrazioni più elevate in corrispondenza dell'area nord orientale del sito ove è ubicato l'impianto di trattamento delle acque di stabilimento;
- le concentrazioni maggiori di Cloroformio nel 2014 sono state rilevate presso i punti TPZ3 e SPZ06, confermando quanto già emerso nelle campagne precedenti che avevano evidenziato le concentrazioni massime in corrispondenza della zona centrale dello stabilimento. Nel complesso si osserva una generale diminuzione della magnitudo della concentrazione di Cloroformio nell'area di stabilimento, con l'assenza, nel Novembre 2014, di picchi di concentrazione marcatamente superiori al valore medio;
- per i metalli Ferro e Manganese si rilevano, nel 2014, valori massimi in linea con i valori degli ultimi anni, evidenziando un valore medio di 1.952 µg/l per il ferro e 1.248 µg/l per il manganese;
- per quanto riguarda il parametro Tetraidrofurano (non normato dal D.lgs 152/06), si osserva una generale diminuzione delle concentrazioni massime rilevate, in linea con quanto evidenziato nei monitoraggi precedenti.

Per quanto attiene gli altri parametri oggetto di monitoraggio il quadro dei dati non conformi è analogo a quello osservato nei precedenti monitoraggi.