

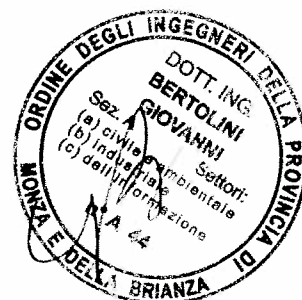
Per

SEI S.p.A.

Stabilimento di Saline Joniche (RC)

**RISULTATI DEL PIANO DI INVESTIGAZIONE
AMBIENTALE RELATIVO ALL'AREA
PREVISTA PER LA REALIZZAZIONE DELLA
NUOVA CENTRALE TERMOELETTRICA A
CARBONE**

Contratto FWIENV n° 1-BH-0344A



FOSTER WHEELER ITALIANA S.p.A.

VIA S. CABOTO, 1 - 20094 CORSICO (MILANO) ITALY - TEL. +39 024486.1 - FAX +39 024486.3112

CAPITALE SOCIALE I.V. € 16.500.000 - CODICE FISCALE/PARTITA IVA/REG. IMPRESE MILANO 00897360152 - R.E.A. MI N. 511367

SOCIETA' SOGGETTA ALLA DIREZIONE E COORDINAMENTO DELLA CONTROLLANTE FOSTER WHEELER CONTINENTAL EUROPE S.r.l., SOCIO UNICO

INDICE

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | EXECUTIVE SUMMARY..... | 4 |
| 2 | SCOPO DEL LAVORO | 6 |
| 3 | NORMATIVA DI RIFERIMENTO | 7 |
| 4 | INQUADRAMENTO DELL'AREA..... | 11 |
| 4.1 | LOCALIZZAZIONE DEL SITO | 11 |
| 4.2 | DATI STORICI..... | 11 |
| 4.3 | SITUAZIONE ATTUALE..... | 12 |
| 4.4 | INQUADRAMENTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO..... | 13 |
| 5 | CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI E DELLE ACQUE DI FALDA..... | 14 |
| 5.1 | INDAGINI PREGRESSE | 14 |
| 5.2 | ATTIVITÀ DI INDAGINE AMBIENTALE OTTOBRE-NOVEMBRE 2007 | 16 |
| 5.3 | PRIMA FASE – OTTOBRE 2007..... | 16 |
| 5.3.1 | <i>Ubicazione dei sondaggi.....</i> | <i>16</i> |
| 5.3.2 | <i>Modalità operative di esecuzione sondaggi e piezometri.....</i> | <i>17</i> |
| 5.3.3 | <i>Modalità operative di prelievo campioni di terreno</i> | <i>18</i> |
| 5.3.4 | <i>Modalità operative di prelievo campioni di acque di falda.....</i> | <i>18</i> |
| 5.3.5 | <i>Rilievo topografico.....</i> | <i>19</i> |
| 5.4 | SECONDA FASE - INDAGINE SUPPLETIVA NOVEMBRE 2007 | 19 |
| 6 | ATTIVITÀ DI LABORATORIO | 21 |
| 6.1 | ANALISI CHIMICHE..... | 21 |
| 7 | RISULTATI ANALITICI | 24 |
| 7.1 | STATO QUALITATIVO DEI TERRENI..... | 24 |
| 7.1.1 | <i>Prima fase (Indagine ambientale Ottobre 2007).....</i> | <i>24</i> |
| 7.1.2 | <i>Seconda fase (Indagine ambientale Novembre 2007)</i> | <i>25</i> |
| 7.2 | STATO QUALITATIVO DELLE ACQUE DI FALDA | 25 |
| 8 | MODELLO CONCETTUALE DEL SITO..... | 26 |

| | | |
|-------|---|----|
| 8.1 | CARATTERISTICHE GEOLOGICHE ED IDROGEOLOGICHE DELL' AREA..... | 26 |
| 8.1.1 | <i>Indagini pregresse.....</i> | 26 |
| 8.1.2 | <i>Campagna di indagine ambientale Ottobre 2007.....</i> | 26 |
| 8.1.3 | <i>Strato superficiale.....</i> | 27 |
| 8.1.4 | <i>Strato intermedio.....</i> | 28 |
| 8.1.5 | <i>Strato sabbioso – prima falda.....</i> | 28 |
| 8.2 | STATO QUALITATIVO DELLE MATRICI AMBIENTALI | 29 |
| 8.3 | SORGENTI, PERCORSI DI MIGRAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE E VIE DI ESPOSIZIONE DEI POSSIBILI BERSAGLI | 30 |
| 9 | CONCLUSIONI..... | 31 |
| 10 | DOCUMENTI DI RIFERIMENTO..... | 33 |

ALLEGATI

- Allegato 1: Figure**
- Allegato 2: Stratigrafie dei sondaggi e piezometri realizzati**
- Allegato 3: Documentazione fotografica delle cassette catalogatrici**
- Allegato 4: Risultati del rilievo topografico**
- Allegato 5: 5A - Risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di terreno e acque (Ottobre 2007)**
5B - Risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di terreno e (Novembre 2007)
- Allegato 6: 6A - Certificati analitici dei campioni di terreno e acque prelevati (Ottobre 2007)**
6B - Certificati analitici dei campioni di terreno prelevati (Novembre 2007)
- Allegato 7: Certificati delle analisi granulometriche**

1 EXECUTIVE SUMMARY

Il presente documento si riferisce ad un'indagine ambientale ad integrazione dello studio eseguito nel 1999 dal Consorzio BASI, e qui allegato, finalizzata a valutare lo stato qualitativo del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee presso l'area interna all'agglomerato industriale di Saline Joniche, Comune di Montebello Jonico (RC), nella quale dovrà essere realizzata una centrale termoelettrica a carbone.

Le attività di indagine ambientale sono state condotte in campo in due fasi: una prima indagine ambientale nel periodo 8-13 Ottobre 2007 e un'indagine suppletiva in data 29 Novembre 2007.

Nel corso della prima fase di indagine sono stati realizzati n° 31 sondaggi a carotaggio continuo, di cui n° 5 attrezzati a piezometro da 4", per il prelievo di campioni di terreno e di acque per la determinazione analitica in laboratorio di una serie di parametri, selezionati sulla base delle informazioni storiche e relative alla tipologia di impianti/sostanze/prodotti presenti oggi e/o in passato presso il sito.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo dei suoli, dall'elaborazione dei risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni prelevati (n°62 campioni), è emerso come tutti gli analiti investigati risultino conformi alla normativa ambientale vigente, D.Lgs. 152/06 per un destino d'uso Commerciale/Industriale, in tutti i punti di indagine realizzati, ad eccezione di due criticità nei sondaggi SG12 e SG14, ubicati all'interno del parco serbatoi oli combustibili. In questi due sondaggi sono state rinvenute, nei campioni superficiali (prelevati tra 0,00 e -1,00 metro di prof. da p.c.), concentrazioni di Arsenico superiori al limite normativo (50 mg/kg).

I valori rinvenuti sono rispettivamente pari a 146 mg/kg e 66 mg/kg. Si è ritenuto pertanto utile procedere ad ulteriori verifiche analitiche sui campioni in questione. Tali verifiche hanno evidenziato la presenza di Arsenico in concentrazioni variabili da 10 a 188 mg/Kg confermando pertanto una distribuzione molto eterogenea del suddetto parametro nell'area dei sondaggi in questione, non riconducibile a valori di fondo naturale, rinvenuti sul resto del sito investigato.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque di falda, dall'elaborazione dei risultati delle analisi chimiche condotte sull'unico campione prelevato dal piezometro PZ05 (gli altri

piezometri realizzati non hanno manifestato la presenza di acqua sotterranea adeguata al campionamento) è emerso come tutti gli analiti investigati risultino conformi alla normativa vigente, D.Lgs.152/06, ad esclusione dei parametri Solfati, Ferro e Manganese.

La presenza di questi parametri rilevati in concentrazione di poco superiore al limite normativo, si ritiene non siano riconducibili alle attività industriali svolte nel sito, ma a valori riconducibili a fondo naturale.

Alla luce di tali risultati si è proceduto ad un'indagine suppletiva (seconda fase) finalizzata all'individuazione dell'eventuale presenza di Arsenico nelle aree limitrofe ai sondaggi SG12 e SG14.

Le attività di indagine ambientale suppletiva sono state condotte in campo in data 29 Novembre 2007, mediante la realizzazione in prossimità dei sondaggi SG12 e SG14 di n° 10 saggi superficiali e il prelievo di campioni di terreno per la determinazione analitica in laboratorio del parametro Arsenico.

I risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni prelevati (n°16 campioni), in tutti i punti di indagine realizzati, mostrano la piena conformità dell'Arsenico ai limiti previsti dalla normativa ambientale vigente D.Lgs. 152/06 per un destino d'uso Commerciale/Industriale. Viene confermato pertanto il carattere estremamente puntuale e circoscritto delle due non conformità registrate nel corso della caratterizzazione in corrispondenza dei sondaggi SG12 e SG 14.

La gestione delle criticità, benchè di natura minima e confinate arealmente e verticalmente, avverrà comunque in fase realizzativa secondo quanto previsto dalla normativa vigente (art. 242 del D.lgs. 152/06).

2 SCOPO DEL LAVORO

Le attività di indagine ambientale condotte hanno avuto lo scopo di ottenere indicazioni relative allo stato qualitativo dei suoli e delle acque sotterranee, come previsto dalla normativa ambientale vigente e usualmente richiesto dal Ministero dell'Ambiente, della Tutela del Territorio e del Mare.

Il presente documento si prefigge pertanto i seguenti obiettivi:

- ✓ descrivere le attività di indagine svolte;
- ✓ raccogliere e sistematizzare i dati raccolti;
- ✓ descrivere la geologia e l'idrogeologia del sito;
- ✓ individuare la tipologia e la localizzazione dell'eventuale contaminazione presente nelle varie componenti ambientali dell'area;

In particolare, nella presente relazione sono riportati:

- i risultati delle indagini geognostiche effettuate nel sito in oggetto;
- i risultati delle analisi di laboratorio;
- la mappatura della qualità dei suoli all'interno delle aree investigate;
- la mappatura della qualità delle acque di falda all'interno delle aree investigate;
- la ricostruzione del Modello Concettuale del Sito.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa di riferimento attualmente in vigore per il controllo della qualità delle acque è il DLgs n° 152 del 3 aprile 2006 (Testo Unico Ambientale), ed in particolare la Parte Quarta del Titolo V *Norme in materia ambientale*.

Nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta - Titolo V del citato Decreto sono riportate le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), *“che costituiscono valori al di sopra dei quali è necessaria la caratterizzazione del sito e l'analisi di rischio sito specifica... , il cui superamento richiede la messa in sicurezza e la bonifica”*. L'attuale contesto normativo stabilisce che in caso di superamento delle CSC, in generale per i suoli e/o le acque sotterranee, di pertinenza di un sito, esso venga definito “potenzialmente contaminato” e si proceda all'esecuzione di uno studio di Analisi di Rischio igienico-sanitario, finalizzato alla definizione delle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), *“i livelli di contaminazione delle matrici ambientali, da determinare caso per caso con l'applicazione della procedura di analisi di rischio sito specifica secondo i principi illustrati nell'Allegato 1 alla Parte Quarta del presente decreto...”*. Il confronto tra tali concentrazioni e le concentrazioni effettivamente riscontrate nelle matrici ambientali di pertinenza del sito permette di classificare quest'ultimo come “non contaminato” oppure “contaminato” e di procedere, in quest'ultimo caso, all'eventuale bonifica/messa in sicurezza.

Per quanto riguarda la matrice solida, tale Decreto Legislativo definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (Tabella 1 in All. 5 alla Parte IV D.Lgs. 152/06) per le concentrazioni degli inquinanti organici e inorganici, oltrepassati i quali è necessario procedere all'elaborazione dell'analisi di rischio sito specifica. I valori di concentrazione soglia di contaminazione per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano per siti ad uso:

- Verde Pubblico, Verde Privato e Residenziale (colonna A);
- Industriale e Commerciale (colonna B).

Per quanto concerne le acque sotterranee, il Decreto Legislativo individua, in Tabella 2 in All. 5 alla Parte IV D.Lgs. 152/06, i livelli soglia di contaminazione.

Per i campioni di terreno prelevati nell'area in esame, verranno considerati come valori limite di riferimento quelli relativi ad un uso del suolo di tipo Industriale/Commerciale (Colonna B).

Nelle seguenti **Tabelle 3.1** e **3.2** si riportano le Concentrazioni Soglia di Contaminazione per i parametri ritenuti significativi nell'ambito della caratterizzazione del sito per ciò che concerne i suoli e le acque sotterranee.

Tabella 3.1: Concentrazioni soglia di contaminazione nei suoli per i parametri di interesse (uso Industriale/Commerciale – Colonna B).

| PARAMETRO | CSC - SITI AD USO INDUSTRIALE (mg/kg) |
|---|---------------------------------------|
| <u>Metalli</u> | |
| Se | 15 |
| Sb | 30 |
| As | 50 |
| Hg | 5 |
| Cr | 800 |
| Pb | 1000 |
| Zn | 1500 |
| Cu | 600 |
| Ni | 500 |
| Sn | 350 |
| Cr VI | 15 |
| <u>Composti Organici Aromatici</u> | |
| Benzene | 2 |
| Toluene | 50 |
| Etilbenzene | 50 |
| Xilene (para) | 50 |
| Stirene | 50 |
| TPH < C12 | 250 |
| TPH > C12 | 750 |
| <u>IPA</u> | |
| Benzo (a) antracene | 10 |
| Benzo (a) pirene | 10 |
| Benzo (b) fluorantene | 10 |

| PARAMETRO | CSC - SITI AD USO INDUSTRIALE (mg/kg) |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Benzo (k) fluorantene | 10 |
| Benzo (g,h,i) perilene | 10 |
| Crisene | 50 |
| Dibenzo (a,e) pirene | 10 |
| Dibenzo (a,i) pirene | 10 |
| Dibenzo (a,l) pirene | 10 |
| Dibenzo (a,h) pirene | 10 |
| Dibenzo (a,h) antracene | 10 |
| Indeno (1,2,3-cd) pirene | 5 |
| Pirene | 50 |
| Sommatoria IPA | 100 |
| <u>PCB</u> | |
| PCB | 5 |
| <u>Diossine/Furani</u> | |
| Diossine/Furani (S P.C.DD/P.C.DF) | 1x10 ⁻⁴ |
| <u>Amianto</u> | |
| Amianto | 1000 |

Tabella.1 - CSC per le acque sotterranee

| Parametro | Valore limite (µg/l) |
|-------------------------------------|----------------------|
| <u>Metalli</u> | |
| Alluminio | 200 |
| Antimonio | 5 |
| Arsenico | 10 |
| Boro | 1000 |
| Cromo | 50 |
| Cromo VI | 5 |
| Ferro | 200 |
| Mercurio | 1 |
| Nichel | 20 |
| Piombo | 10 |
| Rame | 1000 |
| Selenio | 10 |
| Manganese | 50 |
| Zinco | 3000 |
| <u>Inquinanti inorganici</u> | |
| Cianuri liberi | 50 |
| Fluoruri | 1500 |

| Parametro | Valore limite (µg/l) |
|---|----------------------|
| Solfati | 250 |
| <u>Composti Organici Aromatici</u> | |
| Benzene | 1 |
| Etilbenzene | 50 |
| Toluene | 15 |
| Stirene | 25 |
| p-Xilene | 10 |
| <u>Policiclici Aromatici</u> | |
| Benzo(a)antracene | 0,1 |
| Benzo(a)pirene | 0,01 |
| Benzo(b)fluorantene | 0,1 |
| Benzo(k)fluorantene | 0,05 |
| Benzo(g,h,i)perilene | 0,01 |
| Crisene | 5 |
| Dibenzo(a,h)antracene | 0,01 |
| Indeno(1,2,3-c,d)pirene | 0,1 |
| Pirene | 50 |
| Sommatoria IPA | 0,1 |
| <u>Alifatici Clorurati Cancerogeni</u> | |
| Clorometano | 1,5 |
| Triclorometano | 0,15 |
| Cloruro di Vinile | 0,5 |
| 1,2-Dicloroetano | 3 |
| 1,1-Dicloroetilene | 0,05 |
| Tricloroetilene | 1,5 |
| Tetracloroetilene | 1,1 |
| Esaclorobutadiene | 0,15 |
| Sommatoria Organoalogenati | 10 |
| <u>Alifatici Clorurati non Cancerogeni</u> | |
| 1,1-Dicloroetano | 810 |
| 1,2-Dicloroetilene | 60 |
| 1,2-Dicloropropano | 0,15 |
| 1,1,2-Tricloroetano | 0,2 |
| 1,2,3-Tricloropropano | 0,001 |
| 1,1,2,2-Tetracloroetano | 0,05 |
| <u>Altre sostanze</u> | |
| PCB | 0,01 |
| Idrocarburi totali (n-Esano) | 350 |

4 INQUADRAMENTO DELL'AREA

4.1 Localizzazione del sito

Lo Stabilimento di Saline Joniche è ubicato nel comune di Montebello Jonico località Saline (RC). L'area occupata dallo stabilimento è di circa 1.440.000 mq e confina ad ovest con la stazione FF.SS. di Saline, a sud in parte con la Ferrovia Ionica e in parte con la battigia, ad est con la fiumara di S. Elia, a nord con la Statale Ionica n. 106 fra i km 25 e 27.

L'area oggetto di intervento si trova all'interno di quella sopracitata ed ha un'estensione di circa 28.000 mq (cfr. **Allegato 1, Figura 2**).

4.2 Dati storici

Con delibera CIPE in data ottobre 1971 è stata autorizzata la costruzione del complesso industriale della Liquichimica Biosintesi S.p.A. localizzato in località Saline di Montebello Jonico, di proprietà del gruppo Liquichimica.

Detto stabilimento, una volta operativo, avrebbe realizzato la produzione per fermentazione di proteine sintetiche, amminoacidi, citrato sodico, acido citrico e acidi grassi, utilizzando come materie prime N-paraffine e N-olefine.

Gli impianti produttivi furono realizzati e completati nel periodo 1974-1976, ad eccezione dell'impianto di amminoacidi che non è stato mai realizzato, infatti attualmente l'area destinata a tale impianto si presenta totalmente sgombera. L'impianto di produzione degli acidi grassi non è mai stato completato. Gli impianti di produzione di acido citrico, bioproteine ed acidi grassi non sono stati mai messi in funzione.

Nel 1976 è stato messo in marcia solo l'impianto di produzione del citrato ed ha funzionato per soli 7 mesi; parallelamente al funzionamento di questo impianto sono stati pure avviati i principali servizi ausiliari di stabilimento, quali centrale termoelettrica, impianto trattamento effluenti, impianto trattamento acque, che hanno marciato circa per lo stesso periodo di tempo.

Dalla fermata di produzione di citrato nel 1976 ad oggi, lo stabilimento è stato completamente inattivo.

4.3 Situazione attuale

Ad oggi gran parte dell'area oggetto di intervento risulta essere libera; le zone in cui è possibile rilevare la presenza di strutture, edifici, materiali di risulta e/o prodotti contaminanti sono di seguito elencate (cfr. **Allegato 1, Figura 2**).

Parco serbatoi

Il parco serbatoi è diviso in tre lotti distinti e separati dalla rete viaria interna, in parte inaccessibile per la presenza di vegetazione (arbusti e cespugli). La separazione nei tre lotti è dovuta essenzialmente allo stoccaggio di tre differenti tipologie di prodotti, ovvero, partendo da est verso ovest: lotto olefine (serbatoi mai impiegati), lotto paraffine, oli combustibili.

Area ex- stoccaggio materie prime, prodotti e residui/ scarti di produzione

Lungo la strada interna che percorre il sito da Est a Ovest, oltrepassato il parco serbatoi, si incontra l'area un tempo adibita allo stoccaggio di materie prime, prodotti e residui/ scarti di produzione; attualmente tale area è occupata da serbatoi contenenti prodotti chimici di vario genere e materiali di risulta, quali soluzione di soda al 30% e al 50%, antischiuma, soluzioni di citrato sodico e olio combustibile in serbatoi, citrato monosodico solido depositato a terra e cumuli sparsi di detriti in calcestruzzo e in cemento armato.

Magazzino scorte SIPI

Il magazzino risulta ubicato a nord rispetto alla precedente area. Il preposto di sito ha dichiarato la presenza all'interno di tale magazzino di sacchi di farina fossile e reagenti chimici di laboratorio.

Cabine elettriche

Nello stabilimento sono presenti n. 7 cabine elettriche appartenenti al reparto servizi ausiliari di stabilimento, dotate all'esterno e all'interno dei dispositivi di trasformazione di tensione, di rifasamento e sistemi di continuità.

All'interno delle aree circoscritte dalle cabine elettriche sono presenti trasformatori con oli dielettrici contenenti PCB/PCT, accumulatori al piombo, accumulatori al nichel/cadmio e condensatori di piccole dimensioni contenenti olio diatermico.

4.4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

Le stratigrafie dei sondaggi realizzati da FWIENV nell'Ottobre 2007 hanno in parte confermato quanto già emerso nel corso delle indagini precedentemente condotte presso l'area in esame. In particolare è stata evidenziata, al di sotto di uno strato superficiale costituito da sabbie con presenza di ghiaie e ciottoli, dello spessore variabile a seconda della zona indagata, la presenza di uno strato di sabbie limose con talvolta presenza di argille brune plastiche. In particolare il materiale superficiale è stato rinvenuto fino alla profondità mediamente compresa tra 1,0 e 3,8 m da p.c. nella zona Est dello stabilimento (fino in corrispondenza dei parchi serbatoi), mentre è presente fino a 5,0 m da p.c. nella zona Ovest. Lo strato fine al di sotto dello strato superficiale ha uno spessore compreso tra 5 e 7 m circa in corrispondenza della zona Est, mentre nella zona Ovest uno spessore massimo di 3 m in corrispondenza del PZ05.

Al di sotto di tale strato di sabbie limose e argille sono state rinvenute sabbie sciolte omogenee, sature solamente in corrispondenza del PZ05, nel quale è stata rilevata la falda acquifera.

In nessuno dei sondaggi e piezometri realizzati è stata rilevata la presenza di terreni saturi al di sopra del livello fine di limi sabbiosi e argille.

Nel **Capitolo 8** (*“Modello Concettuale del Sito”*) sono descritte nel dettaglio le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche desunte dall'indagine effettuata da FWIENV.

5 CARATTERIZZAZIONE DEI SUOLI E DELLE ACQUE DI FALDA

5.1 Indagini pregresse

L'unica valutazione dello stato qualitativo dei suoli e delle acque di falda è stata condotta nel 1999, a monte dell'emissione del Decreto del Ministero dell'Ambiente n° 471 del 25 ottobre 1999: *“Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'Art.17 del Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n.22”*.

Avendo tenuto conto della parziale e molto breve attività produttiva, sono stati eseguiti n. 5 sondaggi attrezzati a piezometro (di cui solo n. 3 all'interno dell'area oggetto di intervento).

I sondaggi sono stati realizzati nelle aree dove erano ubicati gli impianti che hanno funzionato e nei quali furono utilizzate materie prime e prodotti potenzialmente inquinanti e nelle aree di stoccaggio di materie prime e prodotti. In particolare i sondaggi sono stati così ubicati (cfr. **Allegato 1, Figura 3**):

- sondaggio 1: ubicato presso il lato mare del serbatoio TK9501 del reparto centrale termoelettrica (esterno all'area di interesse);
- sondaggio 2: ubicato presso il lato mare del serbatoio TK9802 del reparto trattamento effluenti (esterno all'area di interesse);
- sondaggio 3: ubicato nella zona centrale di purificazione del citrato monopodico del reparto di produzione dello stesso;
- sondaggio 4: ubicato all'interno del bacino di contenimento del parco serbatoi olio combustibile centralmente nel lato mare dei serbatoi TK8054 e TK8056;
- sondaggio 5: ubicato in prossimità del muro di cinta a monte dello stabilimento e del parco serbatoi di olio combustibile, adiacente ad una cabina elettrica di stabilimento.

Si riportano in **Tabella 5.1** le informazioni relative ai sondaggi eseguiti: profondità del sondaggio, profondità del piezometro, profondità di prelievo dei campioni.

Tabella 5.1: Sondaggi eseguiti - campagna di indagine del 1999

| | Profondità foro [m da p.c.] | Fenestratura [m d p.c.] | Profondità campione C01 | Profondità campione C02 |
|-------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| SONDAGGIO 1 | - 8 | -2 ÷ -8 | - | - |
| SONDAGGIO 2 | - 8 | -2 ÷ -8 | 0 ÷ -6 | - |
| SONDAGGIO 3 | - 8 | -2 ÷ -8 | 0 ÷ -2 | -5.30 ÷ -8 |
| SONDAGGIO 4 | - 13 | -2 ÷ -11.5 | 0 ÷ -3 | -7.20 ÷ -12 |
| SONDAGGIO 5 | - 11 | -2 ÷ -9.5 | 0 ÷ -1 | -7 ÷ -9 |

Sui campioni di suolo prelevati sono stati investigati i seguenti parametri:

- pH
- carbonio organico
- nitrati
- idrocarburi totali

Le analisi chimiche effettuate hanno rilevato un valore massimo di idrocarburi pari a 44 mg/kg e il tenore rinvenuto di nitrati rientra in un intervallo di concentrazioni assimilabile a quello di un terreno naturale.

Per quanto riguarda le acque di falda, sono stati prelevati campioni di acqua dai piezometri 1, 2 e 3; le evidenze di campo non hanno segnalato presenza di alcuna fase organica surnatante, né alcuna evidenza olfattiva-visiva e analitica di presenza di contaminazione organica. Sono stati analizzati i seguenti parametri:

- pH
- COD
- nitrati
- idrocarburi totali

I valori del parametro idrocarburi totali sono sempre stati sotto il limite di rilevabilità strumentale. Inoltre, i valori di concentrazione dei nitrati possono considerarsi in linea con i valori dei terreni naturali.

5.2 Attività di indagine ambientale Ottobre-Novembre 2007

Sulla base dei dati, FWIENV ha predisposto il documento “*Analisi ambientale relativa all’area prevista per la realizzazione di una nuova centrale termoelettrica a carbone*”, redatto al fine di definire lo stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee dell’area interessata dalla futura realizzazione termoelettrica a carbone, in accordo a quanto contenuto nel D. Lgs n. 152/06.

Le attività di campo sono state condotte in campo in due fasi: una prima indagine ambientale nel periodo 8-13 Ottobre 2007 e un’indagine suppletiva in data 29 Novembre 2007.

5.3 Prima fase – Ottobre 2007

5.3.1 Ubicazione dei sondaggi

Nell’area dello stabilimento sono stati realizzati n. 31 sondaggi geognostici; l’ubicazione dei punti di campionamento si è basata sull’esame dei dati storici a disposizione; in particolare si è scelto di ubicare i sondaggi secondo una maglia di dimensioni diverse basate sull’uso pregresso delle porzioni di area:

- maglia equivalente 70x70 m, per le aree che in passato sono state interessate dalla presenza di impianti (sia funzionanti che mai utilizzati) e che ad oggi ancora risultano occupate in parte da questi ultimi;
- maglia equivalente 100x100 m, per le aree che non sono mai state interessate dalla presenza di impianti e che ad oggi risultano ancora libere.

Per quanto riguarda la vasta porzione di area ad est del sito (estensione pari a circa 12 ettari), mai utilizzata in passato e ad oggi ancora libera, è stata interessata da n. 6 sondaggi, corrispondenti ad una maglia di circa 140x140 m.

Dei n. 31 sondaggi a carotaggio continuo, n. 5 sono stati attrezzati a piezometro, al fine di definire lo stato qualitativo delle acque di falda; l’ubicazione dei sondaggi e piezometri è riportata in planimetria in **Allegato 1, Figura 4**.

In data 08 Ottobre 2007 è stata effettuata l'ubicazione dei punti di indagine in sito mediante un rilievo topografico: i sondaggi sono stati ubicati in accordo alla planimetria riportata in Allegato 4 al precedente documento; alcuni sondaggi sono stati leggermente spostati rispetto alla posizione prevista a causa della presenza di vincoli/ingombri o impedimenti logistici; tutti i sondaggi sono comunque stati realizzati all'interno della loro maglia. In corrispondenza dei parchi serbatoi oli-combustibili ed n-paraffine, n° 6 sondaggi sono stati realizzati all'interno dei bacini di contenimento, mentre non è stato possibile la realizzazione di sondaggi all'interno del bacino Oleofine a causa della presenza di vegetazione e di pipe rack nell'intorno del parco serbatoi.

L'esatta ubicazione dei punti di indagine è stata determinata al termine delle attività mediante l'esecuzione di un rilievo plano-altimetrico dei punti stessi (si veda il **Paragrafo 5.7.1**).

5.3.2 Modalità operative di esecuzione sondaggi e piezometri

Le perforazioni sono state realizzate a carotaggio continuo, a secco senza utilizzo di fluidi di perforazione, per permettere il carotaggio rappresentativo del terreno e sono state spinte fino ad un metro oltre la profondità di rinvenimento dei materiali fini superficiali presenti (limi sabbiosi e talvolta argille, profondità media di indagine stimata pari a circa 4÷5 m da p.c.).

Dei n° 31 sondaggi realizzati, n° 4 (piezometri PZ01, PZ02, PZ03 e PZ04) sono stati attrezzati a piezometro da 4", mediante il posizionamento e la cementazione di tubazioni in ferro cieche a perdere del diametro di 180 mm fino ad un metro al di sotto del livello di materiale fine (limo sabbioso, argilla) rilevato, al fine di evitare ogni fenomeno di intercomunicazione tra l'eventuale falda superficiale e la prima falda. I piezometri sono stati completati mediante il posizionamento di una tubazione microfessurata da 4" (slot 0.5 mm) con fondello conico terminale.

Il sondaggio denominato PZ05 è stato attrezzato a piezometro senza ricorrere all'utilizzo di tubazione in ferro cieca, in quanto non è stato riscontrato uno strato impermeabile nel corso della realizzazione dello stesso.

Nella seguente **Tabella 5.2** vengono riportate le informazioni relative all'anagrafica dei piezometri.

Tabella 5.2: Anagrafica piezometri

| Piezometro | Profondità (m) | Tratto cieco (m) | Tratto fessurato (m) |
|------------|----------------|------------------|----------------------|
| PZ01 | 12,00 | 0,0-9,0 | 9,0-12,0 |
| PZ02 | 10,00 | 0,0-7,0 | 7,0-10,0 |
| PZ03 | 12,00 | 0,0-8,0 | 8,0-12,0 |
| PZ04 | 10,00 | 0,0-7,0 | 7,0-10,0 |
| PZ05 | 11,00 | 0,0-8,0 | 8,0-11,0 |

In **Allegato 2** si riportano le stratigrafie dei sondaggi e piezometri realizzati, mentre in **Allegato 3** la documentazione fotografica delle cassette catalogatrici.

5.3.3 Modalità operative di prelievo campioni di terreno

Nel corso delle attività di indagine sono stati prelevati n° 62 campioni di terreno per la conduzione delle relative analisi chimiche di laboratorio, rappresentativi del primo metro di terreno, del fondo foro e di eventuali orizzonti intermedi. In nessun punto di indagine è stata rilevata la presenza di falda superficiale; non sono stati pertanto prelevati campioni in corrispondenza della "smear zone". Inoltre, in accordo al D. Lgs. 152/06, non è ritenuto significativo prevedere il prelievo di campioni di terreno appartenenti alla zona satura degli acquiferi, a meno di ritrovamenti di anomalie la cui natura e posizione possano presupporre un'origine antropica.

I campioni di terreno sono stati prelevati in n. 3 aliquote di cui due inviata al laboratorio incaricato per le analisi ed una di archivio conservata presso il sito.

Inoltre, per ogni campione, è stata prelevata un'aliquota posta all'interno di una vials, in accordo al metodo ASTM D4547-91, sulla quale verranno determinati i Composti Volatili.

5.3.4 Modalità operative di prelievo campioni di acque di falda

Al termine delle attività di realizzazione dei piezometri è stata effettuata la misura della soggiacenza della falda. I piezometri PZ01 e PZ02 sono risultati completamente secchi, mentre è stata rilevata acqua in corrispondenza dei piezometri PZ03, PZ04 e PZ05. Nei piezometri PZ03 e PZ04 la profondità dell'acqua da b.p. è stata rilevata pari rispettivamente a -9,80 e -9,60 m. Sono state successivamente condotte le operazioni di sviluppo e spurgo dei due piezometri mediante bayler. Si è osservato un abbassamento

della tavola d'acqua, ma non è stato osservato alcun fenomeno di ricarica. Pertanto non è stato possibile il prelievo di campioni.

Per quanto concerne il piezometro PZ05, nella seguente **Tabella 5.3** vengono riportati i risultati del rilievo freaticometrico.

Tabella 5.3 - Profondità della superficie freatica da bocca pozzo (m)

| Piezometro | Data | soggiacenza (m da b.p.) | Quota assoluta (m s.l.m.) |
|------------|----------|----------------------------|------------------------------|
| PZ05 | 11/10/07 | 6,35 | 0,10 |

Lo sviluppo del piezometro è stato condotto mediante pompa sommersa; le acque emunte, sono state stoccate all'interno di un bulk della capacità di 1 m³, posizionato nelle immediate vicinanze del piezometro. Lo sviluppo è stato condotto fino alla chiarificazione delle acque, con una portata di circa 8 l/min. In data 12/10/07 è stato condotto lo spurgo del piezometro e il campionamento delle acque di falda.

5.3.5 Rilievo topografico

Nell'ambito delle attività di indagine ambientale i sondaggi geognostici e i piezometri sono stati oggetto di una campagna di rilievo topografico, per la determinazione delle coordinate plano-altimetriche.

Le coordinate planimetriche (x) e (y) sono state riferite al sistema di coordinate Gauss-Boaga, mentre le quote altimetriche (z) sono state riferite al livello medio del mare.

In **Allegato 1, Figura 5** è riportata la planimetria del sito con indicazione della quota dei punti rilevati e in **Allegato 4** i risultati del rilievo.

5.4 Seconda fase - Indagine suppletiva Novembre 2007

Sulla base dei dati raccolti nel corso della prima fase di indagine dell'Ottobre 2007 (si veda il **Paragrafo 6.1.1**), FWIENV è stata incaricata da SEI per l'esecuzione di un'indagine suppletiva finalizzata alla verifica dello stato qualitativo dei terreni nelle aree limitrofe ai sondaggi SG12 e SG14, sia all'interno dei bacini di contenimento che all'esterno degli stessi. Tale indagine suppletiva è stata condotta in campo in data 29

Novembre 2007, mediante la realizzazione di saggi superficiali spinti fino alla profondità di 1,0 m da p.c. e il prelievo di campioni di terreno. Dei n°10 saggi superficiali realizzati, n° 6 sono stati ubicati all'interno del bacino Oli combustibili e n° 4 all'esterno. In **Allegato 1 – Figura 7** si riporta planimetria con indicazione dei punti di realizzazione dei saggi superficiali.

Nel corso delle attività di indagine suppletiva sono stati prelevati n° 16 campioni di terreno per la conduzione delle relative analisi chimiche di laboratorio, così suddivisi:

- n° 12 campioni di suolo in corrispondenza dei saggi superficiali (denominati SS01÷SS06) realizzati all'interno del bacino Oli combustibili. In particolare per ogni saggio sono stati prelevati n° 2 campioni: il primo alla profondità compresa tra 0,0 e 0,5 m da p.c. e il secondo alla profondità compresa tra 0,50 e 1,0 m da p.c.;
- n° 4 campioni di suolo in corrispondenza dei saggi superficiali (denominati SS07÷SS10) realizzati all'esterno del bacino Oli combustibili, alla profondità compresa tra 0,0 e 1,0 m da p.c..

I campioni di terreno sono stati prelevati in n. 2 aliquote, che sono state inviate al laboratorio incaricato per le analisi.

6 ATTIVITÀ DI LABORATORIO

6.1 Analisi chimiche

Nell'ambito delle attività di indagine oggetto del seguente documento, sono stati prelevati ed inviati al laboratorio per le analisi i campioni di suolo e delle acque di falda.

Nel corso della prima fase sono stati analizzati:

- n° 62 campioni di suolo;
- n° 1 campione di acqua di falda prelevato dal piezometro PZ05;

I campioni di terreno e acque prelevati nel corso della prima fase sono stati sottoposti ad analisi chimica per la determinazione di tutti i parametri riportati nelle successive **Tabelle 6.1 e 6.2**.

Nel corso della seconda fase sono stati analizzati n° 16 campioni di suolo, per la determinazione del parametro Arsenico.

Ogni campione di terreno e di acqua prelevato è stato riposto in un contenitore in vetro con tappo a tenuta ermetica e conservato in frigorifero a 4°C nel periodo di tempo compreso tra il prelievo e la consegna al laboratorio certificato CHELAB di Resana (TV).

Nelle seguenti **Tabelle 6.1 e 6.2** sono riportati i parametri determinati nel corso delle analisi e le relative metodologie, relative ai terreni e alle acque sotterranee.

Tabella 6.1: Analiti e metodologie analitiche per i terreni

| Sostanza | Metodica Analitica | Tecnica | Limite di Rilevabilità (mg/kg) |
|---------------------------------------|--|-------------------|--------------------------------|
| pH | DM 13/09/99 All III-1 | | |
| Umidità | DM 13/09/99 21/10/99 ALL II PARTE 2 | gravimetria | 0.1% |
| Hg | EPA 7471-B/98 | AA-MHS | 0,1 |
| As, Cr, Pb, Zn, Cu, Ni, Sn, Se, Sb | EPA 6010 C/00 | ICP-AES | 0,5 |
| Cr VI | EPA 7196 | Spettrofotometria | 0,5 |
| Benzene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,05 |
| Toluene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,1 |
| Etilbenzene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,1 |
| Xilene (para) | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,1 |
| Stirene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,1 |
| TPH £ C12 | EPA 8015/96 | GC/FID | 5 |
| TPH > C12 | ISO 16703:2004//94 | GC/FID | 10 |
| IPA | EPA 8270 D/98 | HRGC-LRMS | 0,02 (singolo) |
| PCB | EPA 8082 | GC-ECD | 0,01 |
| Amianto | DM06/09/94 ALL. 1-A | Diffrattometria | 1000 |
| Diossine | EPA-1613/87 | HRGC-HRMS | 1 x 10 ⁻⁷ |

Tabella 6.2: Analiti e metodologie analitiche per le acque sotterranee

| Sostanza | Metodica Analitica | Tecnica | Limite di Rilevabilità (mg/l) |
|--|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| pH | APAT-IRSA 2060 manuale 29/2003 | Potenziometria | |
| Conducibilità | APAT-IRSA 2030 manuale 29/2003 | Conduttimetria | 1 μ S/cm |
| As, Sb, Ni, Hg, Pb, Cr, Cu, Zn, Al, Mn | EPA 200.8/94 | ICP-MS | 0,1 |
| Se | EPA 200.8/94 | ICP-MS | 0,5 |
| Fe | EPA 200.8/94 | ICP-AES | 5 |
| Cr VI | APAT CNR IRSA 3150 B2 MAN 29 2003 | Spettrofotometria | 0,5 |
| B | EPA 200.8/94 | ICP-MS | 10 |
| Cianuri liberi | EPA 9014/96 | Spettrofotometria | 5 |
| Floruri | EPA-300.1/97 | Cromatografia ionica | 100 |
| Solfati | EPA-300.1/97 | Cromatografia ionica | 100 |
| Benzene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,03 |
| Toluene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,08 |
| Etilbenzene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,03 |
| Xilene (para) | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,06 |
| Stirene | EPA 8260B/96 | HRGC-LRMS | 0,2 |
| Idrocarburi totali (n-esano) | EPA 8015 D2003 | GC-FID | 5 |
| IPA | EPA 8270 D/98 | HRGC-LRMS | Benzo(a)antracene: 0,01 |
| | | | Benzo(a)pirene: 0,005 |
| | | | Benzo(b)fluorantene: 0,01 |
| | | | Benzo(k)fluorantene: 0,005 |
| | | | Benzo(g,h,i)perilene: 0,005 |
| | | | Crisene: 0,01 |
| | | | Dibenzo (a,h) antracene: 0,005 |
| | | | Indeno (1,2,3-c,d):pirene: 0,01 |
| | | | Pirene: 0,01 |
| | | | Sommatoria: 0,03 |
| Alifatici Clorurati cancerogeni | EPA 8260 B/96 | HRGC-LRMS | Clorometano: 0,05 |
| | | | Triclorometano: 0,03 |
| | | | Cloruro di Vinile: 0,04 |
| | | | 1,2-Dicloroetano: 0,02 |
| | | | 1,1-Dicloroetilene: 0,03 |
| | | | Tricloroetilene: 0,02 |
| | | | Tetracloroetilene: 0,05 |
| | | | Esaclorobutadiene: 0,03 |
| | | | Sommatoria organoalogenati: 1 |
| Alifatici Clorurati non cancerogeni | EPA 8260 B/96 | HRGC-LRMS | 1,2-Dicloropropano: 0,02 |
| | | | 1,1,2-Tricloroetano: 0,05 |
| | | | 1,2,3-Tricloropropano: 0,001 |
| | | | 1,1,2,2-Tetracloroetano: 0,02 |
| | | | 1,1-Dicloroetano: 0,05 |
| | | | 1,2-Dicloroetilene: 0,06 |
| PCB | EPA 8082/96 | GC-ECD | 0,005 |

7 RISULTATI ANALITICI

I tabulati completi dei risultati delle analisi condotte sui campioni di terreno e di acqua di falda investigati sono riportati nelle tabelle in **Allegato 5A** e **Allegato 5B**, mentre i certificati analitici emessi dal laboratorio sono riportati in **Allegato 6A** e **6B**.

7.1 Stato qualitativo dei terreni

7.1.1 Prima fase (Indagine ambientale Ottobre 2007)

L'elaborazione dei risultati delle analisi condotte sui campioni di suolo prelevati nel sito in oggetto ha permesso di evidenziare come tutti i campioni analizzati sono risultati conformi rispetto alle Concentrazione Soglia di Contaminazione previsti dalla normativa vigente (rif. **Capitolo 3**) per tutti gli analiti investigati

Sono tuttavia presenti due criticità nei sondaggi SG12 e SG14, ubicati all'interno del parco serbatoi oli combustibili. In questi due sondaggi sono state rinvenute, nei campioni superficiali (prelevati tra 0,00 e -1,00 metro di prof. da p.c.), concentrazioni di Arsenico superiori al limite normativo (50 mg/kg); i valori rinvenuti sono rispettivamente pari a 146 mg/kg e 66 mg/kg. (**Tabella 7.1**). Si è ritenuto pertanto utile procedere ad ulteriori verifiche analitiche sui campioni in questione. Tali verifiche hanno evidenziato la presenza di Arsenico in concentrazioni variabili da 10 a 188 mg/Kg (**Tabella 7.2**) confermando pertanto una distribuzione molto eterogenea del suddetto parametro nell'area dei sondaggi in questione, non riconducibile a valori di fondo naturale, rinvenuti sul resto del sito investigato.

Tabella 7.1: Tabella delle eccedenze – Terreni

| Parametro | Nome sondaggio | Profondità [m] | Concentrazione [mg/kg] | CSC D.Lgs 152/06 [mg/kg] |
|-----------|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Arsenico | SG14 | 0,0-1,0 | 66 | 50 |
| | SG12 | 0,0-1,0 | 146 | |

Tabella 7.2: Verifiche analitiche

| Parametro | Nome sondaggio | Profondità [m] | Concentrazione [mg/kg] | CSC D.Lgs 152/06 [mg/kg] |
|-----------|----------------|----------------|------------------------|--------------------------|
| Arsenico | SG14 | 0,0-1,0 | 66 | 50 |
| | | | 188 | |
| | | | 92 | |
| | | | 113 | |
| | SG12 | 0,0-1,0 | 10 | |

7.1.2 Seconda fase (Indagine ambientale Novembre 2007)

L'elaborazione dei risultati delle analisi condotte sui campioni di suolo prelevati nel sito in oggetto ha permesso di evidenziare come tutti i campioni analizzati sono risultati conformi rispetto alle Concentrazione Soglia di Contaminazione previsti dalla normativa vigente (rif. **Capitolo 3**) per il parametro Arsenico.

7.2 Stato qualitativo delle acque di falda

L'elaborazione dei risultati delle analisi condotte sul campione di acque di falda prelevato dal piezometro PZ05, è emerso come tutti gli analiti investigati risultino conformi alla normativa vigente, ad esclusione dei parametri Solfati, Ferro e Manganese.

La presenza di questi parametri rilevati in concentrazione di poco superiore al limite normativo, si ritiene non siano presumibilmente riconducibili alle attività industriali svolte nel sito.

Tabella 7.1: Tabella delle eccedenze – Acque

| Parametro | Piezometro | Concentrazione [mg/l] | CSC D.Lgs 152/06 [mg/l] |
|-----------|------------|-----------------------|-------------------------|
| Solfati | PZ05 | 410 | 250 |
| Ferro | PZ05 | 230 | 200 |
| Manganese | PZ05 | 132 | 50 |

8 MODELLO CONCETTUALE DEL SITO

8.1 Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area

8.1.1 Indagini pregresse

Le stratigrafie dei n. 5 sondaggi eseguiti sull'area dello stabilimento nel 1999 (riportate in Allegato 7 al precedente documento) hanno permesso di rilevare la presenza di uno strato di argilla di spessore variabile; nella parte ad ovest (sondaggi 1 e 2) tale strato impermeabile è stato rinvenuto a profondità più basse rispetto agli altri sondaggi persistendo fino a fondo foro (8 metri circa da p.c.); all'interno dell'area oggetto di intervento invece lo strato di argilla è stato rinvenuto a livelli più superficiali e soprastanti uno strato più permeabile di sabbie medio fini con presenza sporadica di ghiaie e ciottoli. Nel sondaggio 5 in particolare è stato raggiunto un secondo strato più profondo di argilla grigio-azzurra sottostante il precedente strato permeabile.

Lo strato più superficiale di argilla bruna si presenta come una barriera impermeabile e di protezione nei confronti degli strati geologici sottostanti ed è caratterizzata da un coefficiente di permeabilità relativamente basso, pari a circa 3.82×10^{-7} cm/sec.

Per quanto riguarda la falda acquifera, nei piezometri 4 e 5 non è stato raggiunto il livello di falda, nonostante la profondità del sondaggio e la vicinanza alla costa marina; nei sondaggi ad ovest invece la presenza di acqua sotterranea è dovuta alla presenza di una falda freatica di esiguo spessore giacente nello strato più superficiale di terreno di riporto; nel sondaggio 3 invece il livello di falda è stato rinvenuto ad una profondità maggiore per la presenza più superficiale di uno strato di argilla soprastante lo strato di sabbie medio fini presso cui risiede la falda.

8.1.2 Campagna di indagine ambientale Ottobre 2007

Dal punto di vista morfologico, si individuano all'interno dell'area tre settori a differente quota (si veda la planimetria riportata in **Allegato 1, Figura 4**); in particolare:

- una prima zona che si attesta alla quota di 10,0 ÷ 12,0 m s.l.m., e si estende dal confine Est dello stabilimento fino a circa 90 m ad ovest del Vallone Falcone; in tale zona sono presenti i parchi serbatoi, il magazzino, e parte dell'area un tempo adibita allo stoccaggio materie prime;

- una seconda zona, che si attesta alla quota di circa 8,5 m s.l.m., precedentemente occupata da serbatoi di stoccaggio materie prime/prodotti/residui di produzione, che si estende per circa 300 m da Est a Ovest;
- una terza zona, che si attesta alla quota di 5,5-6,5 m s.l.m. e si estende per circa 100 m fino al confine dell'area in direzione Ovest.

Sulla base delle informazioni ricavate nel corso delle attività di indagine ambientale, si può affermare che, da un punto geologico, tutta l'area di studio è caratterizzata da una stratificazione che può essere così schematizzata:

- strato superficiale insaturo, di spessore e composizione variabile a seconda della zona dell'area di indagine, con assenza di falda superficiale;
- strato intermedio, le cui caratteristiche possono essere così descritte:
 - dal confine Est dell'area fino alla zona occupata dai parchi serbatoi, tale strato si incontra alla quota compresa tra 8,0 e 10,5 m s.l.m. ed è costituito da sabbie limose;
 - nella zona occupata dai parchi serbatoi, fino al Vallone Falcone, tale strato è costituito prevalentemente da argilla con limo sabbiosa, e si incontra alla profondità compresa tra 1,0 e 3,0 m da p.c. (9,0 ÷ 7,0 m s.l.m.);
 - nella zona Ovest tale strato è costituito prevalentemente da sabbie limose, con inclusioni calcaree e si rinviene alla quota compresa tra 2,5 e 5,5 m s.l.m.;
- strato costituito da sabbie medio sciolte, all'interno del quale è stata rilevata la falda acquifera solamente in uno dei 5 piezometri realizzati.

In **Allegato 1, Figura 6** si riporta una rappresentazione schematica della stratigrafia dell'area dell'impianto.

8.1.3 Strato superficiale

Lo strato superficiale è costituito da uno spessore di materiale eterogeneo di pezzatura variabile: si va dalle sabbie medie con terreno vegetale bruno, materiale prevalentemente presente nella zona Est dello stabilimento (aree libere) e all'interno dei bacini serbatoi,

alle ghiaie miste a ciottoli in matrice sabbiosa grigia, prevalentemente presente nella zona Ovest dello stabilimento.

Lo spessore di tale strato è anch'esso variabile ed è indice dei rimaneggiamenti presumibilmente subiti dall'area nel corso della realizzazione degli impianti.

In particolare si osserva uno spessore compreso tra 1,0 e 3,0 m circa nel settore Est e uno spessore molto variabile nella zona Ovest, compreso tra 4 e 6 m circa.

8.1.4 Strato intermedio

Al di sotto dello strato superficiale s'incontra terreno autoctono costituito prevalentemente da:

- sabbie limose nella zona ad Est dello stabilimento (dal confine di proprietà Est fino alla zona occupata dai parchi serbatoi), alla quota compresa tra 8,0 e 10,5 m s.l.m.;
- argilla con limo sabbioso nella zona occupata dai parchi serbatoi, fino al Vallone Falcone in direzione Ovest, alla profondità compresa tra 1,0 e 3,0 m da p.c. (9,0 ÷ 7,0 m s.l.m.). Le analisi granulometriche effettuate sui campioni prelevati (PZ01 1,0-2,0 m e PZ02 2,0-3,0 m) hanno mostrato un contenuto di argilla compreso tra il 50% e il 60% (cfr. **Allegato 7** – Analisi granulometriche). I valori di conducibilità idraulica caratteristici di tale strato sono compresi tra 10^{-5} e 10^{-6} cm/s (valori di letteratura), e sono tali da rendere tale livello impermeabile;
- sabbie limose con inclusioni calcaree nella zona Ovest dello stabilimento, alla quota compresa tra 2,5 e 5,5 m s.l.m..

8.1.5 Strato sabbioso – prima falda

Al di sotto del livello intermedio si osserva la presenza di uno strato di sabbie sciolte omogenee fini, talvolta umide (PZ01), talvolta con ciottoli e ghiaia (PZ02); in corrispondenza del PZ05 tale materiale diventa più grossolano e saturo.

In tale livello sabbioso, in corrispondenza del piezometro PZ05 è stata rilevata la prima falda. Tale falda è risultata leggermente in pressione: il tetto impermeabile si attesta ad una quota di circa - 7 m da p.c., mentre il livello di falda è stato misurato a circa -6,35 m da b.p. (circa 0, 10 m s.l.m.).

In corrispondenza degli altri piezometri realizzati non è stata riscontrata la falda acquifera: i piezometri PZ01 e PZ02 sono risultati completamente secchi, mentre nei piezometri PZ03 e PZ04 è stata rilevata la presenza di acque alla profondità di circa 0,95 m s.l.m., che una volta emunte per mezzo di bayler non hanno manifestato ricarica (pertanto riconducibili ad acque di perforazione accumulate nei piezometri).

8.2 Stato qualitativo delle matrici ambientali

Dall'elaborazione dei risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni di suolo prelevati nell'ambito delle attività di indagine ambientale condotte da FWIENV, è emerso come tutti gli analiti investigati risultano conformi alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione ad eccezione di due criticità nei sondaggi SG12 e SG14, ubicati all'interno del parco serbatoi oli combustibili. In questi due sondaggi sono state rinvenute, nei campioni superficiali (prelevati tra 0,00 e -1,00 metro di prof. da p.c.), concentrazioni di Arsenico superiori al limite normativo (50 mg/kg); i valori rinvenuti sono rispettivamente pari a 146 mg/kg e 66 mg/kg. Si è ritenuto pertanto utile procedere ad ulteriori verifiche analitiche sui campioni in questione. Tali verifiche hanno evidenziato la presenza di Arsenico in concentrazioni variabili da 10 a 188 mg/Kg confermando pertanto una distribuzione molto eterogenea del suddetto parametro nell'area dei sondaggi in questione, non riconducibile a valori di fondo naturale, rinvenuti sul resto del sito investigato.

Le attività di indagine ambientale suppletiva condotte nel Novembre 2007 mediante la realizzazione di n° 10 saggi superficiali e il prelievo di campioni di terreno, hanno evidenziato la piena conformità alla normativa ambientale vigente, D.Lgs. 152/06 per un destino d'uso Commerciale/Industriale per il parametro Arsenico, in tutti i punti di indagine realizzati.

Alla luce dei risultati delle indagini condotte sui terreni è pertanto possibile affermare che le criticità riscontrate per il parametro Arsenico sono di entità minima e risultano localizzate arealmente e verticalmente in corrispondenza dei sondaggi SG12 e SG14.

Le acque sotterranee, prelevate solamente in corrispondenza del piezometro PZ05, hanno mostrato eccedenze rispetto alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione per i soli parametri Ferro, Manganese e Solfati, La presenza di questi parametri rilevati in

concentrazione di poco superiore al limite normativo, si ritiene non siano riconducibili alle attività industriali svolte nel sito, ma siano assimilabili a valori di fondo naturale.

8.3 Sorgenti, percorsi di migrazione della contaminazione e vie di esposizione dei possibili bersagli

In considerazione dei superamenti riscontrati nei terreni e nelle acque, di carattere puntuale e di modesta entità e in relazione al fatto che lo stabilimento in questione è stato attivo solamente per alcuni mesi negli anni '70, è possibile affermare che non vi sono al momento sorgenti attive di contaminazione interne allo stabilimento.

9 CONCLUSIONI

Foster Wheeler Italiana S.p.A. – Environmental Division, è stata incaricata da SEI S.p.A. per eseguire un'indagine ambientale finalizzata ad individuare l'eventuale contaminazione presente a carico del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee presso l'area interna allo stabilimento di Montebello Jonico (RC), Loc. Saline, nella quale dovrà essere realizzata una centrale termoelettrica a carbone.

Lo scopo del presente documento è quello di descrivere le attività di indagine svolte, raccogliere e sistematizzare i dati raccolti, descrivere la geologia e l'idrogeologia del sito e individuare la tipologia e la localizzazione dell'eventuale contaminazione presente nelle varie componenti ambientali dell'area.

Le attività di indagine ambientale sono state condotte in campo in due fasi: una prima indagine ambientale nel periodo 8-13 Ottobre 2007 e un'indagine suppletiva in data 29 Novembre 2007.

Nel corso della prima fase di indagine sono stati realizzati n° 31 sondaggi a carotaggio continuo, di cui n° 5 attrezzati a piezometro da 4", per il prelievo di campioni di terreno e di acque per la determinazione analitica in laboratorio di una serie di parametri, selezionati sulla base delle informazioni storiche e relative alla tipologia di impianti/sostanze/prodotti presenti oggi e/o in passato presso il sito.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo dei suoli, dall'elaborazione dei risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni prelevati (n°62 campioni), è emerso come tutti gli analiti investigati risultino conformi alla normativa ambientale vigente, D.Lgs. 152/06 per un destino d'uso Commerciale/Industriale, in tutti i punti di indagine realizzati, ad eccezione di due criticità nei sondaggi SG12 e SG14, ubicati all'interno del parco serbatoi oli combustibili. In questi due sondaggi sono state rinvenute, nei campioni superficiali (prelevati tra 0,00 e -1,00 metro di prof. da p.c.), concentrazioni di Arsenico superiori al limite normativo (50 mg/kg); i valori rinvenuti sono rispettivamente pari a 146 mg/kg e 66 mg/kg. Si è ritenuto pertanto utile procedere ad ulteriori verifiche analitiche sui campioni in questione. Tali verifiche hanno evidenziato la presenza di Arsenico in concentrazioni variabili da 10 a 188 mg/Kg confermando pertanto una distribuzione molto eterogenea del

suddetto parametro nell'area dei sondaggi in questione, non riconducibile a valori di fondo naturale, rinvenuti sul resto del sito investigato.

Alla luce di tali risultati FWIENV è stata incaricata da SEI di eseguire un'indagine suppletiva (seconda fase) finalizzata all'individuazione dell'eventuale presenza di Arsenico nelle aree limitrofe ai sondaggi SG12 e SG14.

Le attività di indagine ambientale suppletiva sono state condotte in campo in data 29 Novembre 2007, mediante la realizzazione in prossimità dei sondaggi SG12 e SG14 di n° 10 saggi superficiali e il prelievo di campioni di terreno per la determinazione analitica in laboratorio del parametro Arsenico.

I risultati delle analisi chimiche condotte sui campioni prelevati (n°16 campioni), in tutti i punti di indagine realizzati, mostrano la piena conformità dell'Arsenico ai limiti previsti dalla normativa ambientale vigente D.Lgs. 152/06 per un destino d'uso Commerciale/Industriale. Viene confermato pertanto il carattere estremamente puntuale e circoscritto delle due non conformità registrate nel corso della caratterizzazione in corrispondenza dei sondaggi SG12 e SG 14.

Per quanto riguarda lo stato qualitativo delle acque di falda, dall'elaborazione dei risultati delle analisi chimiche condotte sull'unico campione prelevato dal piezometro PZ05 (gli altri piezometri realizzati non hanno manifestato la presenza di acqua sotterranea adeguata al campionamento) è emerso come tutti gli analiti investigati risultino conformi alla normativa vigente, D.Lgs.152/06, ad esclusione dei parametri Solfati, Ferro e Manganese.

La presenza di questi parametri rilevati in concentrazione di poco superiore al limite normativo, si ritiene non siano presumibilmente riconducibili alle attività industriali svolte nel sito.

10 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

I documenti di riferimento sulla base dei quali è stato sviluppato il presente documento sono:

- *“Valutazione ambientale dello Stabilimento di Saline Joniche (RC) – Relazione Tecnica”* – Consorzio BASI, 1999;
- *“Dismissione parco serbatoi Saline Joniche – Rapporto tecnico con stima costi”* – CH2MHILL, febbraio 2007;
- *“Rapporto tecnico area Ovest con stima costi”* – CH2MHILL, luglio 2007;
- *“Analisi ambientale relativa all’area prevista per la realizzazione di una nuova centrale termoelettrica a carbone”* – FWIENV, Luglio 2007.