

Individuazione cartografica area Ex Enel – La Spezia



Città della Spezia

DIPARTIMENTO III

PIANIFICAZIONE TERRITORIALE – PATRIMONIO – PROGETTI SPECIALI
CENTRO DI RESPONSABILITA' EDILIZIA PRIVATA

IMPOSTA DI BOLLO ASSOLTA
IN MODO VIRTUALE TRAMITE LE
COMUNE DELLA SPEZIA CON PROV. N. AS/6594/05 DEL 25/02/2005
DELLA AGENZIA DELLE ENTRATE
UFFICIO DELLA SPEZIA



CERTIFICATO DI DESTINAZIONE URBANISTICA N. 016164 IN DATA 04/06/16

Vista la domanda presentata in data 04/06/2016, con protocollo N. 57404 e allegata cartografia catastale dalla Sig.ra **Luciani Luisa (per conto di F.I.L.S.E. s.p.a.)** con la quale viene chiesto, ai sensi dell'art.30 del D.P.R. 380/2001 e per gli usi consentiti dalla legge, il rilascio del CERTIFICATO di DESTINAZIONE URBANISTICA per **altro (in bollo)** relativo al terreno censito al Catasto del Comune della Spezia.

Foglio	Particella
48	1633

Visto il Piano Urbanistico Comunale (P.U.C.) approvato con D. C.C. n. 19 in data 19/11/2002 ai sensi della L.R. 36/97, adeguato con D. C.C. n.19 in data 05/05/2003, in vigore dal 25/06/2003, e successive varianti entrate in vigore il 17/01/2007 e variante approvata con D.C.C. n. 27 del 15/07/2013.

Visto il Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (P.T.C.P.) - Tavola P8-Livello Locale del P.T.C.P. in vigore dal 25/06/2003.

Visto l'art.51 L.142/90 come modificato dall'art.6 della L.127/97

SI CERTIFICA

Alla data del 04/06/16 la seguente situazione:

- Foglio catastale 48 Particella 1633 - mq 30277

Destinazione di P.U.C.

- Art. 23 - Infrastrutture - Zone per la viabilità 14% mq.4238.78

- DISTRETTI : 98.55%

- Distretto di Trasformazione APA1a

- Art. 16 - Criteri generali d'intervento per i Distretti di Trasformazione - APA Aree per funzioni produttive, artigianali e industriali 82.91% mq.25102.66

- DISTRETTI : 99.95%

- Distretto di Trasformazione APA1a

- DISTRETTI : 0.05%

- Distretto di Trasformazione APA1b

- Art. 23 - Infrastrutture - Zone per la viabilità 0.15% mq.45.42

- Art. 14 - Ambiti di riqualificazione in area urbanizzata a prevalente funzione produttiva - Aree specialistiche artigianali e industriali esistenti 2.94% mq.890.14

Destinazione di P.T.C.P.

- AI CO 99.76% mq.30204.34

- ID CO 0.24% mq.72.66

Per quanto riguarda i contenuti normativi interessanti la particella sopra citata si rimanda alla lettura delle Norme di Conformità e Congruenza del P.U.C. e delle Norme di attuazione del P.T.C.P. vigente.

La particella in oggetto inoltre risulta:

Organismi territoriali elementari

- Pianazze 100% mq.30277

Vincoli sovraordinati

- SIR - Decreto Ministro Ambiente del 11/01/2013 - Competenza per il sito di Pitelli a Regione Liguria 92.05% mq.27869.98

- 100% mq.30277

- Perimetro Urbano - Centro 100% mq.30277

Destinazione Geologica

- classe c1 100% mq.30277

Le deroghe al vincolo paesaggistico di cui al comma 2 dell'art. 142 del D.L.gs. n. 42/2004 sono determinate ai sensi della Deliberazione C.C. n. 40 del 27/10/2014 attualmente oggetto di ricorso per l'annullamento davanti al TAR della Liguria.

RESPONSABILE SERVIZIO EDILIZIA
(geom. CALLEGARI LUCIANO)



Il presente certificato non può essere prodotto agli organi della pubblica amministrazione o ai privati gestori di pubblici servizi.

Il presente titolo è rilasciato a seguito dell'avvenuto pagamento di:

DIRITTI DI SEGRETERIA a vantaggio esclusivo Enti Locali ai sensi della legge n°68 del 19/03/1993 pari a € 20,66 e **IMPOSTA DI BOLLO ASSOLTA IN MODO VIRTUALE** pari a € 32 versati in data 04/06/16, con ricevuta N. 1724

La Spezia, consegnato il 04/06/16

Parte

Repertorio numero 62487

VENDITA DI IMMOBILI

REPUBBLICA ITALIANA

L'anno duemilanove, il giorno 10 del mese di Agosto in una sala del primo piano del Civico Palazzo, in Piazza Europa, davanti a me, Dott. Nicola IANIGRO, Segretario Generale del Comune della Spezia, autorizzato a rogare, nell'interesse dello stesso Comune, gli atti in forma pubblica amministrativa ai sensi dell'art. 97 del D.Lgs. n. 267/2000, sono comparsi i signori:

per la "parte venditrice":

"COMUNE DELLA SPEZIA", con sede in La Spezia, Piazza Europa n. 1, Partita Iva 00211160114, in persona del Dr. Vezio Eugenio Bertone, nato a Sarzana il 15/03/1951 e domiciliato per la carica presso il Civico Palazzo, P.zza Europa n.1, il quale interviene nel presente atto nella qualità di Dirigente del COMUNE DELLA SPEZIA c.f. 00211160114, facoltizzato ai sensi dell'art. 107 del D. Lgs. n.267 del 18.8.2000 ed in attuazione della Determinazione Dirigenziale n° 98 del 05/08/2009 che si acclude in copia autentica sub Allegato "A"

W. B.
CB

per la "parte acquirente":

"FINANZIARIA LIGURE PER LO SVILUPPO ECONOMICO F.L.L.S.E. S.P.A.", con sede in Genova, Via Peschiera 16, capitale sociale Euro22.612.332,60=(ventiduemilioneiseicentododicimilatrecentotrentadue/60) sottoscritto, iscritta presso il Registro delle Imprese di Genova con il codice fiscale n. 00616030102 ed al R.E.A. n.221924, in persona del Dr. Ugo Ballerini, nato a Pisa il 28/10/1947, a quanto infra autorizzato in forza

U. B.

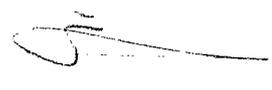
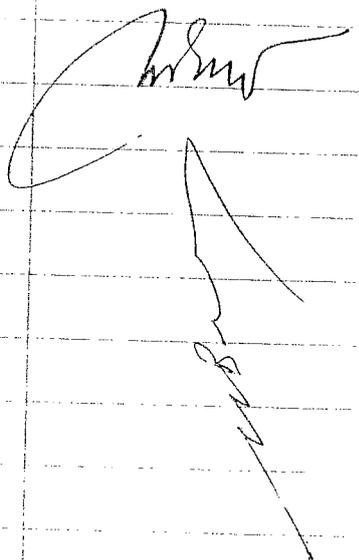
registrato a La Spezia il 28/08/2009
N. 116 Vol. / Serie I con il 65.000,00
Procuratore Sup. f.to dell'Avv. Vincenzo Ceruse

di deliberazione del Consiglio di Amministrazione del 3 giugno 2009, come risulta dal verbale che in estratto si acclude in copia autentica sub allegato "B".

Detti componenti, della cui identità personale, qualifica e poteri io sono certo, convengono e stipulano quanto segue:

PREMESSO CHE

- A) il COMUNE DELLA SPEZIA è proprietario del complesso immobiliare denominato "aree ex ENEL" costituito da un'area parzialmente urbanizzata sita alla Spezia, in località Pianazze, di superficie totale catastale pari a mq 30.277 per una superficie utile edificabile massima di mq 10.617, con circa mq 6.000 di superficie ad uso pubblico e parcheggi (il "**Complesso Immobiliare**") sito in La Spezia, località Pianazze, infra meglio descritto;
- B) gli immobili costituenti il Complesso Immobiliare sono ricompresi nell'area denominata "Pitelli" oggetto degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati di interesse nazionale, meglio *infra* precisati;
- C) il COMUNE DELLA SPEZIA ha acquistato il Complesso Immobiliare in forza della Convenzione Comune della Spezia-ENEL Produzione S.p.A. sottoscritta in data 21.1.2002 registrata alla Spezia il 5.2.2002 al n. 803 serie 3 alla quale è seguito l'atto di cessione fra ENEL Produzione S.p.A. e Comune della Spezia, a rogito Notaio Orlando Nalli, repertorio 92194 del 23.06.2003, registrato a La Spezia l' 11.07.2003 al numero 1257 serie 1 V. In detto atto, all'art. 3 comma a) ENEL Produzione S.p.A., in qualità di precedente proprietario ha assunto l'impegno ad

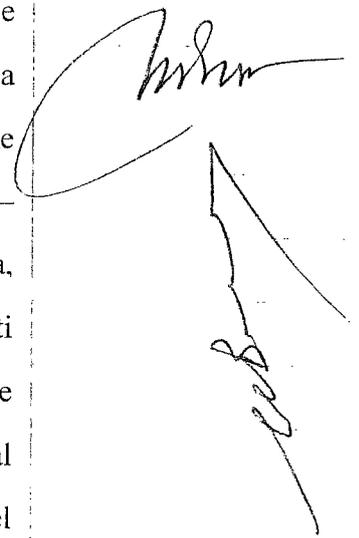


eseguire i piani di caratterizzazione oltre agli interventi di bonifica ambientale del medesimo complesso immobiliare;

D) FILS.E. S.p.A., società a capitale interamente pubblico ("FILSE") gestisce il fondo di rotazione ex art. 6 della Legge Regionale 9 Agosto 1994 n. 43 - così come modificata dalla Legge Regionale 47/2006 - , finalizzato fra l'altro all'acquisto di aree o fabbricati per la realizzazione di aree attrezzate per l'insediamento di piccole e medie imprese di produzione e servizi alla produzione ed in tale ambito ha programmato e proposto a Regione Liguria l'acquisto del Complesso Immobiliare di cui infra, anche in ragione e sui presupposti comuni ed essenziali (i) della realizzazione - senza alcun onere a carico di FILSE - degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale ancora da attuare di cui alla precedenti premesse B) e C) e (ii) dell'impegno del COMUNE DELLA SPEZIA a fare quanto in suo potere e a collaborare, per quanto di propria competenza, al fine di consentire la piena utilizzabilità e la migliore valorizzazione del Complesso Immobiliare;

E) Regione Liguria, con prot. n. PG/2009/108587 del 17 luglio 2009, su richiesta di FILSE ha confermato a FILSE stessa di procedere all'acquisto dell'area ex ENEL con fondi a valere sulla Legge Regionale 9 Agosto 1994 n. 43 - così come modificata dalla Legge Regionale 47/2006;

F) il presente contratto di compravendita è stipulato anche al fine di consentire il reperimento da parte del COMUNE DELLA SPEZIA delle risorse necessarie per la sottoscrizione della propria quota dell'aumento di capitale approvato da ACAM S.p.a. in data 6.6.2009, in attuazione della DGR 551/2009; con tale deliberazione è infatti stato dato mandato per

Handwritten signature and initials in black ink, located on the right side of the page. The signature is a cursive name, and below it are the initials 'CB'.A single handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

l'acquisto da parte di FI.L.S.E. S.p.A. dell'immobile denominato «aree ex ENEL» sito in via delle Pianazze – La Spezia di proprietà del COMUNE DELLA SPEZIA, con vincolo di bonifica da parte del precedente proprietario ENEL Produzione S.p.A., con l'impegno da parte del Comune di reinvestire il relativo prezzo ricavato (di Euro 1,5 milioni circa) a sostegno di ACAM mediante aumento di capitale;

TUTTO CIO' PREMESSO E CONFERMATO

Le parti confermate le premesse del presente atto che costituiscono parte integrante e sostanziale, convengono e stipulano quanto segue

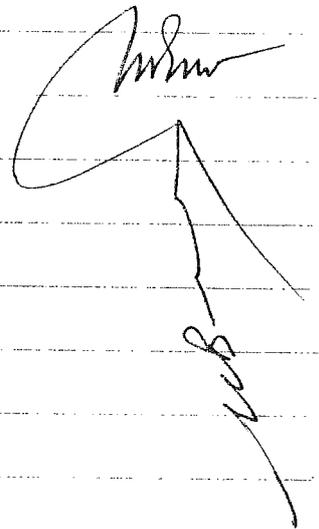
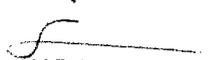
ARTICOLO PRIMO

OGGETTO

1.1. Il COMUNE DELLA SPEZIA, come sopra rappresentato, vende e trasferisce, con tutte le garanzie di legge a "FILSE S.p.a.", che, come sopra rappresentata, accetta ed acquista, la piena proprietà del Complesso Immobiliare costituito dai seguenti immobili, siti in **La Spezia**, località Pianazze, e precisamente censito al Catasto Fabbricati al Foglio 48 Particella 1663 Categ. D/1 Rendita Euro 16.354,00 della superficie di complessivi mq.30.277 con entrostanti manufatti già ad uso spogliatoio, cucina e mensa aziendale oggi dismessi.

Quanto sopra facendo comunque salvi altri, migliori, più precisi ed aggiornati confini, indicazioni, descrizioni e dati di catasto, il cui errore od omissione non potrà mai pregiudicare in alcun modo la validità del presente atto.

1.2. Gli immobili costituenti il Complesso Immobiliare in oggetto vengono venduti ed acquistati in blocco, a corpo e non a misura, rinunciando

A large, stylized handwritten signature in black ink, possibly reading 'M. M.', is written over the right side of the page. Below it, there are some vertical scribbles and initials, possibly 'L. B.', also in black ink.A smaller, more fluid handwritten signature in black ink, possibly reading 'S.', is located at the bottom right of the page.

espressamente le parti ad ogni azione derivante da differenze di superficie anche superiori al vigesimo (in deroga al disposto dell'art. 1538 cod. civ.).

1.3. Il Complesso Immobiliare in oggetto viene venduto con ogni sua pertinenza ed accessione, passi ed accessi, diritti e ragioni servitù, attive e passive (infra meglio specificate), volontarie e coattive, affermative e negative, continue e discontinue, apparenti e non apparenti (se e come esistono e come meglio infra specificate); vincoli esistenti e/o imposti dalle vigenti norme di legge e/o regolamentari, nulla escluso o riservato alla parte venditrice che manleva la parte acquirente da evizioni e molestie.

1.4. Il Complesso Immobiliare in oggetto risulta graficamente rappresentato contornato in colore giallo nell'estratto delle mappe catastali che debitamente sottoscritto dalle parti e da me si allega al presente atto sotto la lettera "C" onde farne parte integrante e sostanziale.

ARTICOLO SECONDO

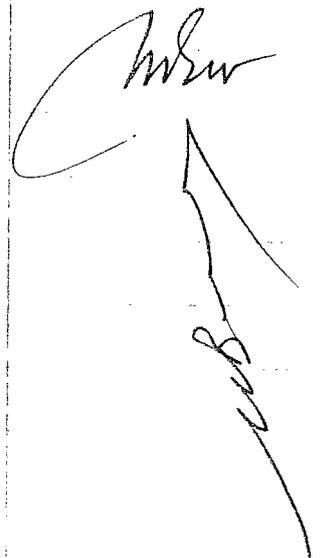
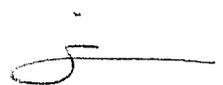
SERVITU' E ALTRI VINCOLI

2.1. Le parti si danno atto che il complesso immobiliare in oggetto è gravato da servitù pedonale e carrabile a favore di ENEL Produzione S.p.A. per accedere alla Particella 548 di proprietà della stessa ENEL.

2.2. Il COMUNE dichiara e garantisce a FILSE che il compendio immobiliare trasferito non ricade in territori sottoposti al vincolo di cui al D.L. 30 agosto 1993 n.332 convertito con modificazioni in legge 29 ottobre 1993 n.428, recante "disposizioni urgenti per fronteggiare il rischio di incendi nelle aree "protette" o comunque in territori interessati da incendi.

ARTICOLO TERZO

PROVENIENZE

A handwritten signature in black ink is located on the right side of the page. Below the signature, a long arrow points downwards and to the left, towards the text of the document.A second handwritten signature in black ink is located at the bottom right of the page.

3.1 Parte venditrice dichiara e garantisce che il Complesso immobiliare trasferito è di sua piena ed esclusiva proprietà ed in sua libera disponibilità per averlo acquistato in forza dei titoli meglio *infra* specificati al presente articolo, ai quali titoli le parti fanno espresso riferimento per le anteriori provenienze, libero da pesi, vincoli .

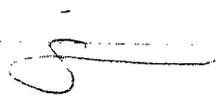
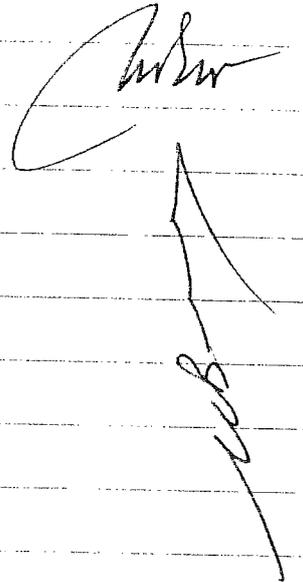
Il Complesso Immobiliare in oggetto pervenne a "COMUNE DELLA SPEZIA" in forza di atto di convenzione sottoscritto con ENEL Produzione S.p.A. il 12.2.2002 raccolta registro appalti e notariato n. 1543 registrato alla Spezia il 5.2.2002 al n. 803 e atto di cessione a rogito Notaio Nalli rep. 92194 del 23.06.2003 registrato a La Spezia il 11.07.2003 al n.1257 Serie 1 V.

ARTICOLO QUARTO

DICHIARAZIONI E GARANZIE DEL VENDITORE

4.1. Salvo quanto diversamente ed espressamente precisato nel presente atto, e in aggiunta a ogni altra e diversa garanzia di legge, Parte venditrice dichiara e garantisce di avere la piena ed esclusiva proprietà di quanto oggetto dell'odierno contratto di vendita e che quanto trasferito è franco e libero da iscrizioni ed ipoteche, trascrizioni in pregiudizio, diritti di prelazione *ex lege* a favore di utilizzatori insediati o confinanti, sequestri e pignoramenti, vincoli e privilegi anche erariali, debiti, liti pendenti giudiziali e stragiudiziali, diritti reali o personali a terzi spettanti, pesi ed oneri in genere che possano pregiudicare la piena disponibilità ed il libero godimento.

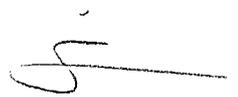
4.2. Il COMUNE DELLA SPEZIA, come sopra rappresentato, dichiara e garantisce altresì, che relativamente al compendio immobiliare oggetto di



compravendita:

- non sono stati stipulati contratti di locazione con terzi o contratti di comodato;
- non sono stati percepiti canoni di locazione e/o pagamenti di corrispettivi a qualunque titolo, per il godimento del compendio;
- non esistono persone aventi titolo a possesso degli immobili del compendio anche in assenza di titolo;
- alla data odierna non sono pervenuti atti di opposizione con cui eventuali detentori degli immobili oggetto del compendio a qualsiasi titolo abbiano asserito di averne acquistato il possesso e di conseguenza non esistono comunque persone aventi diritto a far valere i diritti di usucapione sugli immobili oggetto di questo atto;
- sono state tempestivamente presentate tutte le dichiarazioni di carattere fiscale e sono state regolarmente adempiute tutte le prescrizioni richieste dalle disposizioni di legge, di volta in volta, vigenti in materia fiscale o valutaria relative al Complesso Immobiliare. Tutte le imposte, tasse, dirette o indirette, comunque dovute in relazione al Complesso Immobiliare, sono state regolarmente versate nei termini e nella misura dovuti.
- fermo quanto previsto al successivo articolo 5, non sussistono vizi e/o circostanze che rendano il Complesso Immobiliare, in tutto o in parte, inidoneo all'uso ad ai fini ai quali lo stesso è destinato e/o che possano determinare l'invendibilità e/o la non commerciabilità, parziale o totale, degli immobili costituenti il medesimo Complesso Immobiliare.

4.3. Il COMUNE DELLA SPEZIA sarà tenuto a indennizzare ed a pagare a



FILSE, senza limitazione alcuna, qualsiasi costo, perdita o danno comunque sofferto da FILSE per effetto della inesattezza o non rispondenza al vero delle dichiarazioni e garanzie contenute nel presente atto. Relativamente a tali diritti e rimedi di FILSE è esplicitamente escluso, in considerazione anche del carattere autonomo e squisitamente pattizio e convenzionale dei medesimi diritti e rimedi rispetto alle vicende traslative e di acquisto del Complesso Immobiliare, ogni eventuale obbligo di FILSE di denuncia od azione entro particolari termini comunque previsti o fissati, anche a pena di decadenza.

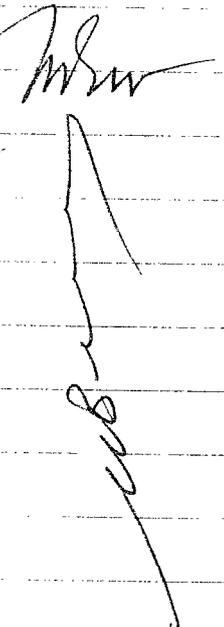
ARTICOLO QUINTO

BONIFICA AMBIENTALE

5.1. In relazione all'attuale situazione ambientale del Complesso Immobiliare, il COMUNE DELLA SPEZIA dichiara e garantisce a FILSE quanto segue:

(a) gli immobili costituenti il Complesso Immobiliare, per circa 27.870 mq, sono ricompresi nell'area denominata "Pitelli" individuata con Decreto del Ministero dell'Ambiente in data 27.2.2001 (in G.U. 23.5.2001, n. 118) ed oggetto degli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati previsti dalla Legge 9.12.1998, n. 426 e del relativo "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" approvato con Decreto del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio in data 18.9.2001, n. 468;

(b) in attuazione della Legge 9.12.1998, n. 426 e del relativo "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale" approvato con Decreto del Ministero dell'Ambiente in data 18.9.2001, n. 468, è in corso di



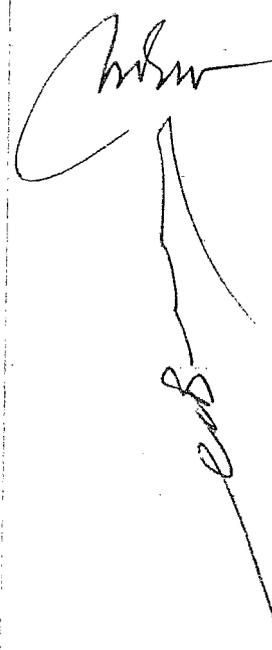
svolgimento una Conferenza dei Servizi tra il Ministero dell'Ambiente il COMUNE DELLA SPEZIA e gli enti territoriali competenti (la "Conferenza dei Servizi") volta a definire gli interventi da effettuare;

(c) in forza del sopra citato atto di provenienza in data 23.06.2003 a rogito Notaio Nalli, ENEL Produzione S.p.A., precedente proprietario del Complesso Immobiliare si è impegnato, nei confronti del COMUNE DELLA SPEZIA, a realizzare determinate misure di prevenzione nonché determinati interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale del medesimo Complesso Immobiliare;

(d) FILSE, soggetto a capitale interamente pubblico, deve considerarsi ad ogni fine ed effetto soggetto incolpevole dell'inquinamento o del pericolo di inquinamento del Complesso Immobiliare.

5.2. In considerazione di quanto sopra dichiarato e del prezzo pattuito per la compravendita del Complesso Immobiliare, secondo quanto *infra* precisato, il COMUNE DELLA SPEZIA, attraverso ENEL Produzione S.p.A., garantirà nei confronti di FILSE la copertura dei costi delle necessarie misure di prevenzione, degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientali nonché quant'altro necessario a livello procedurale, amministrativo ed operativo per il conseguimento della conformità degli immobili costituenti il Complesso Immobiliare alle normative ambientali vigenti e in base alla prevista destinazione urbanistica dell'area.

5.3. In particolare, e senza pregiudizio dei rimedi di legge nei confronti dei soggetti responsabili dell'inquinamento, il COMUNE DELLA SPEZIA si impegna nei confronti di FILSE:

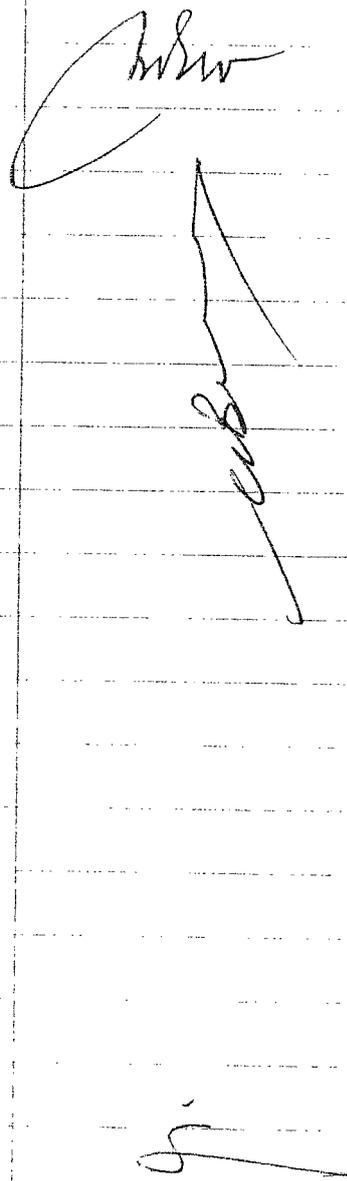


(i) a fare in modo, anche ai sensi dell'art. 1381 cod. civ., che il precedente proprietario del Complesso Immobiliare adempia agli obblighi di bonifica cui al precedente punto 5.3(c), precisandosi a tale fine che il presente atto non costituisce né può essere interpretato quale rinuncia da parte del COMUNE DELLA SPEZIA agli obblighi assunti nei propri confronti da ENEL Produzione S.p.A., obblighi che restano pertanto fermi ed immutati;

(ii) a farsi carico di ogni eventuale costo, spesa e/o onere derivante da e/o comunque connesso alla realizzazione di qualsiasi eventuale misura di prevenzione e/o misura di riparazione nonché derivante da e/o comunque connesso agli interventi di messa in sicurezza (d'emergenza, operativa e/o permanente), di bonifica e di ripristino ambientale del Complesso Immobiliare, tenendone integralmente e puntualmente manlevata ed indenne FILSE;

(iii) a tenere integralmente e puntualmente manlevata ed indenne FILSE da ogni eventuale danno, perdita, costo, spesa e/o onere eventualmente derivante dall'eventuale revoca e/o richiesta, comunque formulata anche per il caso di eventuale cambio di destinazione e/o di successiva alienazione del Complesso Immobiliare, di restituzione dei contributi pubblici per la realizzazione di qualsiasi eventuale misura di prevenzione e/o misura di riparazione e/o per gli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale dell'area "Pitelli".

5.4 Il COMUNE DELLA SPEZIA si impegna altresì a promuovere ed attivare presso le sedi regionali e statali competenti e, in particolare, nell'ambito della Conferenza dei Servizi di cui al precedente punto 5.1(b),

Handwritten signature and initials in the right margin. The signature at the top is a cursive name, possibly 'M. S.'. Below it, there are vertical initials, possibly 'C.B.'. At the bottom right, there is another signature.

le azioni e gli atti ed adempimenti necessari al fine di consentire la piena utilizzabilità e la migliore valorizzazione del Complesso Immobiliare. In particolare, e senza limitazione alcuna, il COMUNE DELLA SPEZIA farà quanto in suo potere e collaborerà, per quanto di propria competenza, affinché la Conferenza dei Servizi di cui al precedente punto 5.1(b), non contenga impegni, vincoli e/o destinazioni che possano pregiudicare la piena utilizzabilità e la migliore valorizzazione nonché lo sviluppo a fini produttivi del Complesso Immobiliare.

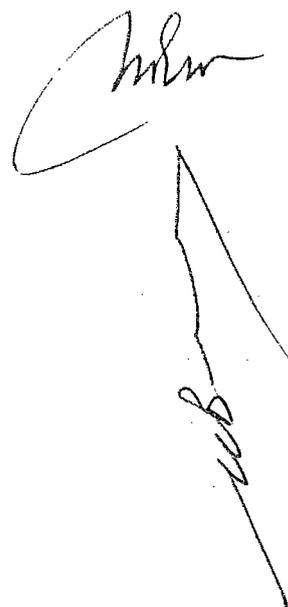
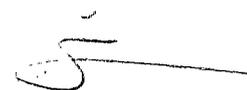
5.5. Le parti precisano espressamente che le obbligazioni di cui al presente articolo 5 assunte dal COMUNE DELLA SPEZIA costituiscono impegni distinti rispetto alle vicende traslative del Complesso Immobiliare e sopravvivranno pertanto a favore di FILSE anche successivamente al presente atto senza necessità di reiterazione. Le suddette obbligazioni assunte dal COMUNE DELLA SPEZIA non sono pertanto soggette alle prescrizioni e decadenze applicabili alle garanzie per vizi della cosa venduta, rispetto alle quali svolgono una funzione autonoma e distinta per stessa volontà delle parti.

ARTICOLO SESTO

PREZZO

6.1. Il prezzo della presente vendita è convenuto nell'importo complessivo di Euro 1.500.000,00= (euro unmilione cinquecentomila/00).

Ad ogni effetto di legge le parti del presente atto dichiarano, a norma dell'art. 47 del D.P.R. 445/2000, e consapevoli delle responsabilità penali in caso di dichiarazione mendace nonché dei poteri di accertamento dell'amministrazione finanziaria e della sanzione amministrativa applicabile

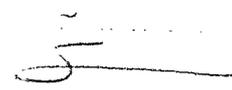
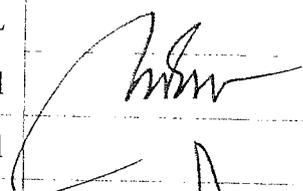
Handwritten signature and initials in black ink, located on the right side of the page. The signature is a cursive name, and below it are the initials 'gm'.A single handwritten signature in black ink, located at the bottom right of the page.

in caso di omessa, incompleta o mendace indicazione dei dati, che per il pagamento del prezzo come sopra convenuto la parte compratrice ha disposto con ordine di bonifico CRO 80387964901 del 10/08/2009 BNL Filiale di Genova, valuta in data 10/08/2009 a favore del Tesoriere del Comune della Spezia Banca Carige, irrevocabile senza l'assenso del destinatario.

6.2. Il COMUNE DELLA SPEZIA si impegna a rilasciare quietanza per il prezzo, con atto scritto al momento dell'introito della somma da parte del Tesoriere e rinuncia sin d'ora espressamente all'ipoteca legale, esonerando il competente Responsabile dei Servizi di Pubblicità Immobiliare da qualsiasi responsabilità al riguardo.

6.3. In attuazione della DGR n. 551/2009 di cui alla premessa F) che precede, il Comune della Spezia si impegna ad utilizzare il Prezzo ricavato dalla presente vendita esclusivamente per sottoscrivere e liberare la propria quota dell'aumento di capitale approvato da ACAM S.p.a. in data 6.6.2009.

6.4. Le Parti dichiarano espressamente che il Prezzo per la compravendita del Complesso Immobiliare è stato stabilito avuto riguardo al valore di mercato del Complesso Immobiliare stesso già determinato sulla base (i) dell'effettiva realizzazione e completamento, senza oneri per FILSE, delle misure di prevenzione e degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale del Complesso Immobiliare ancora da realizzare di cui al precedente articolo 5 nonché (ii) della piena utilizzabilità e migliore valorizzazione del Complesso Immobiliare in vista di una successiva alienazione a terzi da parte di FILSE, circostanze che costituiscono congiuntamente presupposti comuni ed essenziali della presente



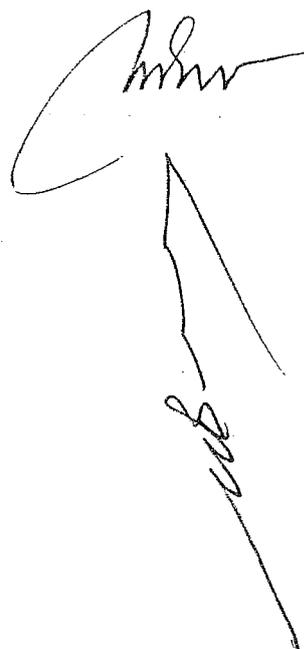
compravendita. Conseguentemente, e per quanto di propria competenza, il COMUNE DELLA SPEZIA dichiara e riconosce che FILSE ha corrisposto con la presente compravendita il valore di mercato del Complesso Immobiliare già determinato a seguito dell'esecuzione delle misure di prevenzione e degli interventi di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale del Complesso Immobiliare di cui al precedente articolo 5 e che, pertanto, il COMUNE DELLA SPEZIA rinuncia – esclusivamente nei confronti ed a favore di FILSE, e senza pregiudizio dei rimedi di legge nei confronti dei soggetti responsabili dell'inquinamento – al diritto alla ripetizione per le spese sostenute per tali misure e interventi e al privilegio speciale immobiliare sul Complesso Immobiliare e spettanti al COMUNE DELLA SPEZIA, e per esso ENEL S.p.A., nei confronti del proprietario non responsabile dell'inquinamento.

6.5. Ad ogni effetto di legge le parti, a norma dell'art. 47 del d.p.r. 445 del 2000, e consapevoli delle responsabilità penali in caso di dichiarazione mendace nonché dei poteri di accertamento dell'amministrazione finanziaria e della sanzione amministrativa applicabile in caso di omessa, incompleta o mendace indicazione dei dati, dichiarano che la presente compravendita non è stata conclusa con l'intervento di mediatori.

ARTICOLO SETTIMO

SITUAZIONE URBANISTICA

7.1. In ottemperanza al disposto dell'art. 30 del D.P.R. 6 giugno 2001 nr. 380 che ha sostituito l'art.18 l.28 febbraio 1985 n.47 (con successive modifiche ed integrazioni), la parte venditrice, come sopra rappresentata, dichiara e garantisce che:



(a) la destinazione urbanistica del terreno oggetto della presente compravendita, è quella che risulta dal Certificato di Destinazione Urbanistica rilasciato dal Comune della Spezia in data 28/07/2009 n° 009296 che in originale si allega al presente atto sotto la lettera "D" onde farne parte integrante e sostanziale;

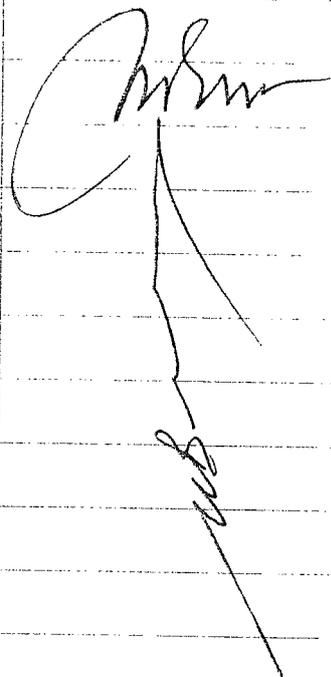
(b) successivamente alla data di rilascio del suddetto Certificato non sono intervenute modifiche degli strumenti urbanistici vigenti che abbiano comportato la variazione di tale destinazione.

7.2. Il COMUNE DELLA SPEZIA, sempre al fine di consentire la piena utilizzabilità e la migliore valorizzazione del Complesso Immobiliare, si impegna a fare quanto in suo potere e a collaborare, per quanto di propria competenza, per promuovere ed attivare, di concerto con F.L.L.S.E. S.p.A. o suoi aventi causa, le eventuali necessarie variazioni delle previsioni urbanistiche relative al compendio immobiliare e comunque a definire idoneamente le pattuizioni convenzionali dello strumento urbanistico operativo dello stesso, volte ad assicurare lo sviluppo a fini produttivi dell'area da parte di F.L.L.S.E. S.p.A. stessa nonché l'equilibrio economico finanziario dei relativi interventi comprensivo della relativa ricostituzione del fondo di rotazione ex art. 6 della Legge Regionale 9 Agosto 1994 n. 43 - così come modificata dalla Legge Regionale 47/2006 ai sensi della normativa e degli atti regionali vigenti.

ARTICOLO OTTAVO

IMMISSIONE NEL POSSESSO

8.1. Il COMUNE DELLA SPEZIA, come sopra rappresentato, si impegna ad immettere la parte acquirente nel possesso di quanto compravenduto



entro e non oltre la data del 30/06/2010.

8.2. Con riferimento all'attuale stato di occupazione del Complesso Immobiliare, il COMUNE DELLA SPEZIA dichiara a FILSE che attualmente l'ex locale mensa del complesso è occupato abusivamente da un'Associazione giovanile, impegnandosi il COMUNE DELLA SPEZIA a procedere alla liberazione del Complesso Immobiliare, senza costi e/o oneri per FILSE, del Complesso Immobiliare con modalità e tempi tali da non pregiudicare la piena utilizzabilità e la migliore valorizzazione nonché lo sviluppo a fini produttivi del Complesso Immobiliare, comunque entro e non oltre la data del 30.06.2010.

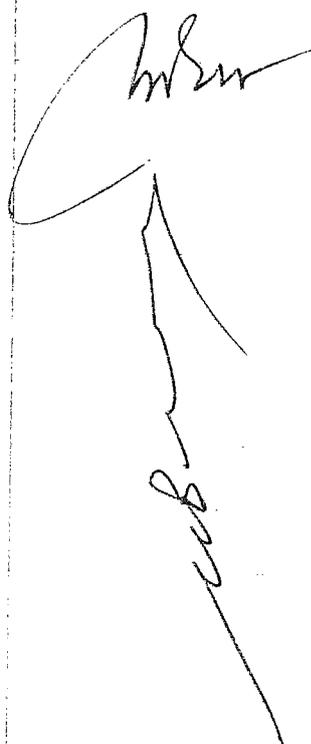
ARTICOLO NONO

SPESE / IMPOSTE

9.1 Tutte le spese della presente compravendita e tutte quelle ad essa attinenti e conseguenti sono a carico della parte acquirente.

9.2. Agli effetti della registrazione del presente atto le parti precisano che lo stesso costituisce presupposto imponibile registro tenuto altresì in considerazione che il compendio immobiliare compravenduto sarà oggetto dei programmati interventi edilizi e di urbanizzazione dell'area che verranno sviluppati da FILSE e/o aventi causa, in conformità alle disposizioni edilizie e urbanistiche applicabili.

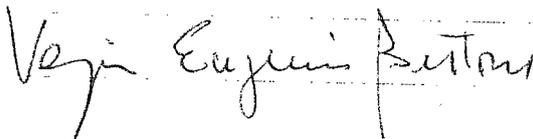
I comparenti mi esonerano dalla lettura degli allegati dichiarando di averne esatta conoscenza. Richiesto io dr. Nicola IANIGRO Segretario Generale del Comune della Spezia, in veste di ufficiale rogante, ho ricevuto il presente atto, che ho letto ai comparenti, i quali lo approvano perché conforme alla loro manifestata volontà e con me lo sottoscrivono. Il

A large, stylized handwritten signature or scribble in black ink, located on the right side of the page, partially overlapping the text area.A smaller handwritten signature or mark in black ink, located at the bottom right of the page.

presente atto, in parte dattiloscritto da persona di mia fiducia ed in parte di mio pugno, consta di n. *quindici* facciate per intero e quanto di questa.

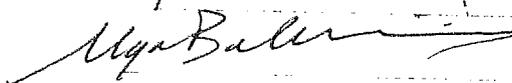
Per il Comune della Spezia

Dott. Vezio Eugenio Bertone



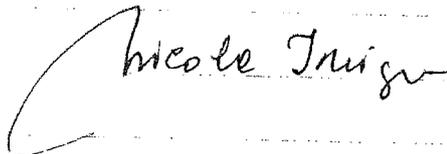
Per FILSE S.p.A.

Dr. Ugo Ballerini



Il Segretario Generale

dott. Nicola IANIGRO



REP. 62759

Imposta di bollo riscossa in
modo virtuale in base all'autorizzazione
dell'Agenzia delle Entrate della Spezia
n. 1223 dell'11/1/2002

REPUBBLICA ITALIANA

ATTO DI RETTIFICA DELL' INDICAZIONE DI DATO CATASTALE E
CONFERMA DI VENDITA IMMOBILIARE

L' anno 2014 (duemilaquattordici) , il giorno tredici del
mese di febbraio in una sala del primo piano del Palazzo
Civico, in Piazza Europa 1 a La Spezia, davanti a me Dr. Angelo
Petrucciani, Segretario Generale del Comune della Spezia,
autorizzato a rogare, nell' interesse dello stesso Comune , gli atti in
forma pubblica amministrativa ai sensi dell' art. 97 del D. Lgs.
267/2000, senza l' assistenza di testimoni non ricorrendo alcuna
delle condizioni di cui all' art. 48 della legge notarile, sono
comparsi:

per il COMUNE DELLA SPEZIA, con sede in Piazza Europa 1, La
Spezia, P.I. 00211160114, l' Arch. Emilio Erario, nato a Lucca il 13
ottobre 1954 e domiciliato per la carica presso la sede comunale in
Piazza Europa 1 a La Spezia, il quale interviene nel presente atto
nella qualità di Dirigente del Comune della Spezia Centro
Responsabilità Patrimonio, facoltizzato ai sensi dell' art. 107 del D.
Lgs. 267/2000 ed in attuazione di quanto stabilito dalla
Determinazione Dirigenziale n. 98 del 5 agosto 2009 allegata al
contratto rep. 62487 del 10 agosto 2009, rogato dal Segretario
Generale del Comune della Spezia Dr. Nicola Ianigro, registrato a
La Spezia il 28 agosto 2009 al n. 116 serie 1, trascritto presso



Emilio Erario

Luigi Lan



l' Agenzia del Territorio della Spezia il 7 settembre 2009 al Reg. gen. 7379, Reg. part. 5287, conservato in originale agli atti del Comune della Spezia,

per Finanziaria Ligure per lo Sviluppo Economico F.I.L.S.E. S.P.A., Via Peschiera 16, capitale sociale euro 22.612.332,60= (ventiduemilioneiseicentododicimilatrecentotrentadue/60)

sottoscritto, iscritta presso il Registro delle Imprese di Genova con il codice fiscale n. 00616030102 ed al R.E.A. al n. 221924, la Dr. ssa Caterina Benvenuto la quale agisce in forza di procura speciale in data 12 febbraio 2014 autenticata nella firma dal Notaio Lorenzo Anselmi Rep. n. 59205 che si allega in originale al presente atto sotto la lettera "A" e che il comparente conferma valida ed efficace.

Detti comparenti, della cui identità personale, qualifica e poteri sono certo

Premesso

Che in forza del predetto contratto rep. n. 62487 del 10 agosto 2009 il Comune della Spezia ha venduto e trasferito a F.I.L.S.E. S.p.A. la proprietà di un complesso immobiliare dettagliatamente descritto e individuato nella premessa sub A) e definito il "**Complesso Immobiliare**", proveniente al Comune della Spezia in forza degli atti indicati nella premessa sub C) e nell'art. 3 del contratto;

che nel corpo del predetto contratto rep. n. 62487 del 10 agosto 2009 all' art. 1.1 nella descrizione catastale del Complesso Immobiliare oggetto di vendita, per un mero refuso materiale è

Lorenzo Anselmi

Caterina Benvenuto



stato erroneamente indicato il numero di particella 1663(milleseicentosessantatre) anziché il numero 1633 (milleseicentotrentatre), mentre gli altri dati dell'identificazione catastale (vale a dire foglio 48 Catasto Fabbricati, cat. D/1 della superficie di mq 30277, rendita € 16.354,00) e il certificato di destinazione urbanistica allegato all'atto sono esatti;

che, nonostante il refuso materiale, non sussiste tra le parti alcuna incertezza o errore sull'individuazione dell'oggetto dell'atto di vendita di beni immobili rep. n. 62487 del 10 agosto 2009 né sul prezzo di compravendita, requisiti essenziali del contratto che restano pertanto fermi;

che occorre rettificare il numero della particella catastale onde provvedere alla corretta intestazione del Complesso Immobiliare nei pubblici registri;

quanto sopra premesso, che forma parte integrante e sostanziale del presente atto,

le parti come rappresentate e costituite- il Comune della Spezia quale parte venditrice e la Finanziaria Ligure per lo Sviluppo Economico F.I.L.S.E. S.P.A. quale parte acquirente- si danno reciprocamente atto e riconoscono che l' esatta identificazione catastale del Complesso Immobiliare compravenduto è la seguente: Catasto Fabbricati La Spezia, foglio 48 particella 1633 cat. D/1 della superficie di mq 30277 con rendita € 16.354,00 come pure indicato nell' estratto di mappa, sottoscritto dalle parti ed allegato all' atto di vendita rep. 62487 del 10 agosto 2009 sopra

Luigi Maria Colomo Beudo

Beudo



1257, contenente l' espressa dichiarazione che si riporta: "le opere relative alla costruzione dei manufatti insistenti sulle aree trasferite risultano iniziate in data anteriore al primo settembre 1967 (millenovecentosessantasette) e che successivamente a tale data, sia i manufatti sia le aree, non sono stati oggetto di interventi edilizi o di mutamenti di destinazione che avrebbero richiesto concessione o autorizzazione"; dichiara inoltre che, successivamente alla stipula del richiamato contratto, tali manufatti non sono stati oggetto di interventi che avrebbero richiesto i relativi titoli edilizi.

Le spese del presente atto e tutte quelle ad esso attinenti e conseguenti sono a carico del Comune della Spezia.

Richiesto io dr. Angelo Petrucciani Segretario Generale del Comune della Spezia, in veste di ufficiale rogante, ho ricevuto il presente atto, che ho letto ai comparenti, i quali lo approvano perché conforme alla loro volontà e con me lo sottoscrivono. Il presente atto, in parte scritto da persona di mia fiducia con programma di videoscrittura, consta di n. 4 facciate per intero e quanto di questa.

Per il Comune della Spezia, Arch. Emilio Erario, n.q.

Per Finanziaria Ligure per lo Sviluppo Economico F.I.L.S.E. S.P.A. ,

Dr.ssa Caterina Benvenuto n.q.

Il Segretario Generale

Dr. Angelo Petrucciani

La Spezia, 20 febbraio 2014

Copia conforme all' originale, la quale consta di cinque pagine di testo e di quattro facciate di allegato, rubricato alla lettera A). Gli originali sono custoditi agli atti presso il CdR "Gare e Contratti" del Comune della Spezia.

CdR Gare e Contratti

Il Funzionario Legale

Avv. *Marcello Puliga*



Registrato a La Spezia in data 5 MAR '14
al n. 75 serie 1 , con euro 200,00



Trascritto a La Spezia in data 13 MAR '14
Reg. gen. 1725, Reg. part. 1351
esatti euro 294,00



Nota di trascrizione

Registro generale n. 1725
Registro particolare n. 1351
Presentazione n. 6 del 13/03/2014

Pag. 1 - segue

Sezione riservata all'Ufficio

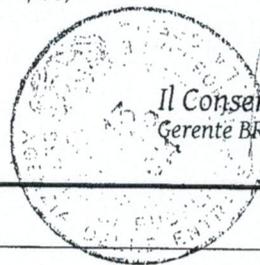
Liquidazione	Totale	€ 294,00	Imposta di bollo	€ 59,00
	Imposta ipotecaria	€ 200,00	Sanzioni amministrative	-
	Tassa ipotecaria	€ 35,00		

Eseguita la formalità.

Somma pagata € 294,00 (Duecentonovantaquattro/00)

Ricevuta/Prospetto di cassa n. 1813

Protocollo di richiesta SP 14427/1 del 2014



Il Conservatore
Gerente BRASILI MARINA

Sezione A - Generalità

Dati relativi al titolo

Descrizione	ATTO PUBBLICO AMMINISTRATIVO	Numero di repertorio	62759
Data	13/02/2014	Codice fiscale	PTR NGL 57A24 B832 Z
Pubblico ufficiale	ANGELO PETRUCCIANI, SEGR. GEN. COMUNE DELLA SPEZIA		
Sede	LA SPEZIA (SP)		

Dati relativi alla convenzione

Specie	ATTO TRA VIVI
Descrizione	9112 COMPRAVENDITA
Voltura catastale automatica	NO

Altri dati

Formalità di riferimento: - Numero di registro particolare 5287 del 07/09/2009
Sono presenti nella sezione D parti libere relative a sezione A
Richiedente UMBERTO BELLINI
Indirizzo PIAZZA EUROPA 1, 19124 LA SPEZIA

Dati riepilogativi

Unità negoziali 1 Soggetti a favore 1 Soggetti contro 1

Sezione B - Immobili

Unità negoziale n. 1

Immobile n. 1	
Comune	E463 - LA SPEZIA (SP)
Catasto	FABBRICATI

**CONVENZIONE TRA L'ENEL PRODUZIONE SPA ED IL COMUNE
DELLA SPEZIA**

L'Anno duemiladue nel mese di gennaio il giorno 21

TRA

Il Comune della Spezia (P.I. 00211160114) in persona del Dott. Giorgio Pagano, nato alla Spezia il 18.08.1954, domiciliato per la carica in La Spezia Piazza Europa, 1 che agisce nella sua qualità di Sindaco del Comune della Spezia e in esecuzione della delibera del Consiglio Comunale n.41 del 7.11.2001 con la quale è stato approvato il presente atto

E

l'ENEL PRODUZIONE spa (P.I. 0561784001) in persona dell'Ing. Antonino Craparotta, nato alla Spezia il 30.01.1946, domiciliato per la carica in Roma, viale Regina Margherita 125, in qualità di Amministratore Delegato di Enel Produzione s.p.a.

PREMESSO

- che l'Enel Spa aveva in esercizio nel territorio del Comune una centrale costituita da 4 sezioni termoelettriche (1x310 MW + 1x325 MW + 2x600 MW);
- che con decreto MICA del 29 gennaio 1997 l'Enel Spa è stata autorizzata ad eseguire e ad esercire interventi impiantistici e gestionali per il risanamento ambientale delle quattro sezioni termoelettriche sopra indicate;
- che con tale decreto è stato previsto l'adeguamento ambientale delle due sezioni da 600 MW mediante la costruzione di un unico

complesso di desolfurazione, depolverizzazione e denitrificazione, da utilizzare alternativamente ed esclusivamente da una delle due sezioni alimentate prevalentemente a carbone, nonché l'adeguamento ambientale delle due esistenti sezioni, della potenza di 310 MW e 325 MW, mediante la loro trasformazione in ciclo combinato costituito da due sezioni alimentate a gas naturale;

- che in data 13 novembre 1997 è stata sottoscritta tra l' Enel, la Regione Liguria, la Provincia della Spezia ed il Comune della Spezia una Convenzione relativa ai previsti interventi di risanamento ambientale;
- che, a seguito dell'emanazione del D. Lgs. n.79/1999 e suoi provvedimenti attuativi, la Centrale della Spezia è stata trasferita all'ENEL Produzione Spa, che ne ha attualmente la titolarità;
- che le Parti intendono procedere ad un ulteriore e determinante miglioramento dell'impatto della Centrale termoelettrica della Spezia nell'ambito del territorio circostante determinando significative incidenze e miglioramenti degli aspetti produttivi, economici e ambientali;
- che le Parti intendono anche assicurare l'utilizzazione integrata di aree facenti parte del perimetro industriale dell'impianto stesso;
- che le Parti intendono definire fin d'ora tutte le controversie in corso dandosi reciprocamente atto della comune volontà di addivenire a soddisfacenti soluzioni;

SI CONVIENE E SI STIPULA QUANTO SEGUE

Art. 1

Le premesse costituiscono parte integrante della presente Convenzione.

Art. 2

L'Enel Produzione Spa si impegna, entro 12 mesi dalla richiesta del Comune, fatti salvi i tempi per le necessarie autorizzazioni, a rinunciare, a titolo gratuito ed in favore del Comune stesso, alla concessione demaniale marittima rilasciata in data 19/5/1987 limitatamente alle aree esterne del pontile, per un'estensione di circa 2000 mq comprese le opere e i manufatti ivi esistenti, meglio indicate e specificate nella planimetria n. 1 allegata al presente atto per farne parte integrante, affinché le stesse siano utilizzate tramite accordo fra Comune e Autorità Portuale per ospitare attività di carattere nautico a favore dei quartieri limitrofi.

Il Comune si impegna a collaborare con l'Enel Produzione Spa per il reperimento di altra area idonea ad accogliere serbatoi in sostituzione di quelli da demolirsi, insistenti nell'area demaniale di cui sopra.

Art. 3

L'Enel Produzione Spa si impegna a cedere gratuitamente al Comune, nei termini di cui al precedente art.2, le seguenti aree, meglio indicate e specificate nelle planimetrie, allegate al presente atto per farne parte integrante, nel loro attuale stato di fatto e di diritto e fermo restando, comunque, la costituzione di servitù gratuite in favore dell'Enel Produzione S.p.A. per gli impianti ivi allocati sia

in superficie che nel sottosuolo:

- a) aree poste in adiacenza alla via privata Enel, tra il Viale S. Bartolomeo e la Via Valdilocchi (planimetria n.2);
- b) aree attualmente adibite a cantiere, all'interno del perimetro industriale dell'Enel, in località Pianazze (planimetria n.3);
- c) aree in località La Pianta (planimetria n. 4).

Le aree di cui ai punti a) e b) sono soggette al piano di caratterizzazione di cui al D.M. 10.1.2000 e per esse l'Enel Produzione Spa si impegna ad eseguire gli eventuali interventi che si rendessero necessari a seguito della caratterizzazione stessa.

L'Enel Produzione Spa si impegna ad intervenire presso le società partecipate dall' Enel S.p.A., proprietarie delle aree in località La Pianta individuate nell'allegata planimetria n.5, al fine di ottenere la loro disponibilità all'attuazione di distretti di trasformazione.

Art. 4

Le Parti prendono atto che il progetto – presentato dall'Enel Produzione S.p.A. – di riconversione e di sistemazione dei bacini di decantazione delle ceneri di carbone, esistenti presso la Centrale termoelettrica, è attualmente all'esame del Ministero dell'Ambiente ai sensi e per gli effetti del D.M. 10 gennaio 2000 ("Perimetrazione del sito di interesse nazionale di Pitelli") e del Decreto del Ministero dell'Ambiente 25 ottobre 1999, n. 471, relativo al Regolamento bonifiche siti inquinati.

L'Enel Produzione S.p.A. si impegna a cedere gratuitamente al Comune le aree dei bacini di cui sopra, quando risistemate, con

portanza analoga a quella dei terreni limitrofi al fine di consentirne l'uso a fini industriali, ove venga approvato il relativo progetto già presentato dall'Enel Produzione S.p.A. stessa e di cui sopra od altro similare che porti comunque a una messa in sicurezza del sito, debitamente comprovata.

Il progetto in questione sarà realizzato entro 4 anni dall'ottenimento di tutte le necessarie autorizzazioni. Il trasferimento delle aree sarà effettuato entro l'anno successivo.

Art. 5

L'Enel Produzione Spa, in aggiunta a quanto previsto al punto 6 del paragrafo 7 dell'art. 1 della Convenzione stipulata in data 13 novembre 1997 fra l'Enel, la Regione Liguria, la Provincia della Spezia ed il Comune della Spezia, si impegna a predisporre e realizzare un progetto integrato che tenda ad un migliore inserimento della Centrale nelle sue componenti strutturali sull'habitat attuale, anche attraverso la mitigazione del suo impatto visivo globale.

L'Enel Produzione Spa si impegna altresì a realizzare, sulla base di un progetto che sottometterà al Comune, interventi di mitigazione del carbodotto e dell'oleodotto nei tratti interessati dal progettato distretto integrato della nautica di Pagliari allorquando il Comune della Spezia ne attiverà la realizzazione.

Enel Produzione spa porterà a conoscenza del Comune – entro il mese di marzo di ciascun anno – le quantità e le destinazioni dei rifiuti avviati allo smaltimento ed al recupero nel corso dell'anno precedente.

Art. 6

Il Comune prende atto che l'utilizzo del mezzo ferroviario quale indicato al punto 4 del paragrafo 7 dell'art.1 della Convenzione potrà essere assicurato mediante il raccordo ferroviario militare esistente di collegamento con il porto mercantile nonché mediante i parchi ferroviari esistenti o in corso di realizzazione da parte di terzi in località S. Stefano M. ed in ambito portuale.

Il Comune, per quanto di propria competenza, si impegna a consentire l'utilizzazione anche della viabilità esistente per il trasporto su gomma, da e verso la Centrale, di calcari, gessi e ceneri.

A tal fine, l'Enel Produzione S.p.A. si impegna a versare al Comune un importo fisso ed invariabile di Euro 1.291.142,25 (L.2,5 miliardi) come contributo per la razionalizzazione della viabilità circostante la centrale, ivi compresa la realizzazione, da parte del Comune stesso (attraverso SALT spa), degli svincoli di collegamento con l'Autostrada in località Pianazze.

Il pagamento di detto importo avverrà in funzione degli stati di avanzamento dei lavori.

Art. 7

Ad integrazione degli impegni di cui al punto 7 dell'art.1 della Convenzione in essere, Enel Produzione s.p.a., si impegna a corrispondere un contributo annuale di Euro 25.822,85 (L.50.000.000) al fine di concorrere alle spese di funzionamento del laboratorio epidemiologico, per dieci anni rinnovabili.

Enel Produzione spa si impegna, altresì, a corrispondere un ulteriore contributo annuale, per 10 anni, pari a Euro 38.734.,27 (L.75 milioni), destinato ad iniziative comunali di carattere ambientale.

Art. 8

Il Comune si impegna a non dare seguito alcuno all'Atto di Significazione e Diffida notificato all'Enel Spa ed al Direttore della Centrale della Spezia in data 10 dicembre 1999 e comunque rinuncia – con la sottoscrizione del presente atto – alla proposizione di qualsiasi azione, ragione o pretesa risarcitoria relativa a presunti danni ambientali, patrimoniali o morali, connessi con la costruzione e l'esercizio della Centrale termoelettrica della Spezia e comunque con i fatti ed i procedimenti penali citati nell'Atto di Diffida sopra indicato.

Art. 9

Il Comune, nel quadro delle previsioni urbanistiche del nuovo P.U.C., dovrà predisporre una nuova classificazione acustica. A tal fine, la stessa terrà conto, senza pregiudizio della tutela della salute pubblica, del regolare funzionamento dell'impianto a seguito degli interventi di risanamento ambientale effettuati da Enel Produzione, anche per quanto riguarda, in particolare, l'area compresa nel bosco di Pitelli. Enel Produzione si impegna a predisporre e a realizzare un progetto per contenere l'impatto acustico dovuto alla propria attività sulla scuola elementare di Fossamastra "Don Mario Scarpato".

Art. 10

Il Comune della Spezia si impegna a riconoscere nel PUC definitivo la corretta destinazione urbanistica alle aree dell'impianto interessate

dai nuovi sistemi di ambientalizzazione, in conformità a quanto già disposto dai decreti ministeriali che li hanno autorizzati.

Art.11.

Enel Produzione dichiara la propria disponibilità a discutere periodicamente con il Comune e la Provincia temi di comune interesse legati alla presenza della centrale.

COMUNE DELLA SPEZIA

ENEL PRODUZIONE S.P.A.

IL SINDACO

L'AMMINISTRATORE DELEGATO

Dr. Giorgio Pagano

ing. Antonino Craparotta

F.to di Orig. : Giorgio Pagano F.to di Orig. : Antonino Craparotta

La presente copia è composta da n. 13 fascicoli complessivi di cui 8 compaiono il corpo dell'atto e 5 le copie planimetrie allegate ed è conforme al contratto originale conservato agli atti del Comune della Spezia, U.O. Appalti e Motoristi al n. di raccolta 1543.

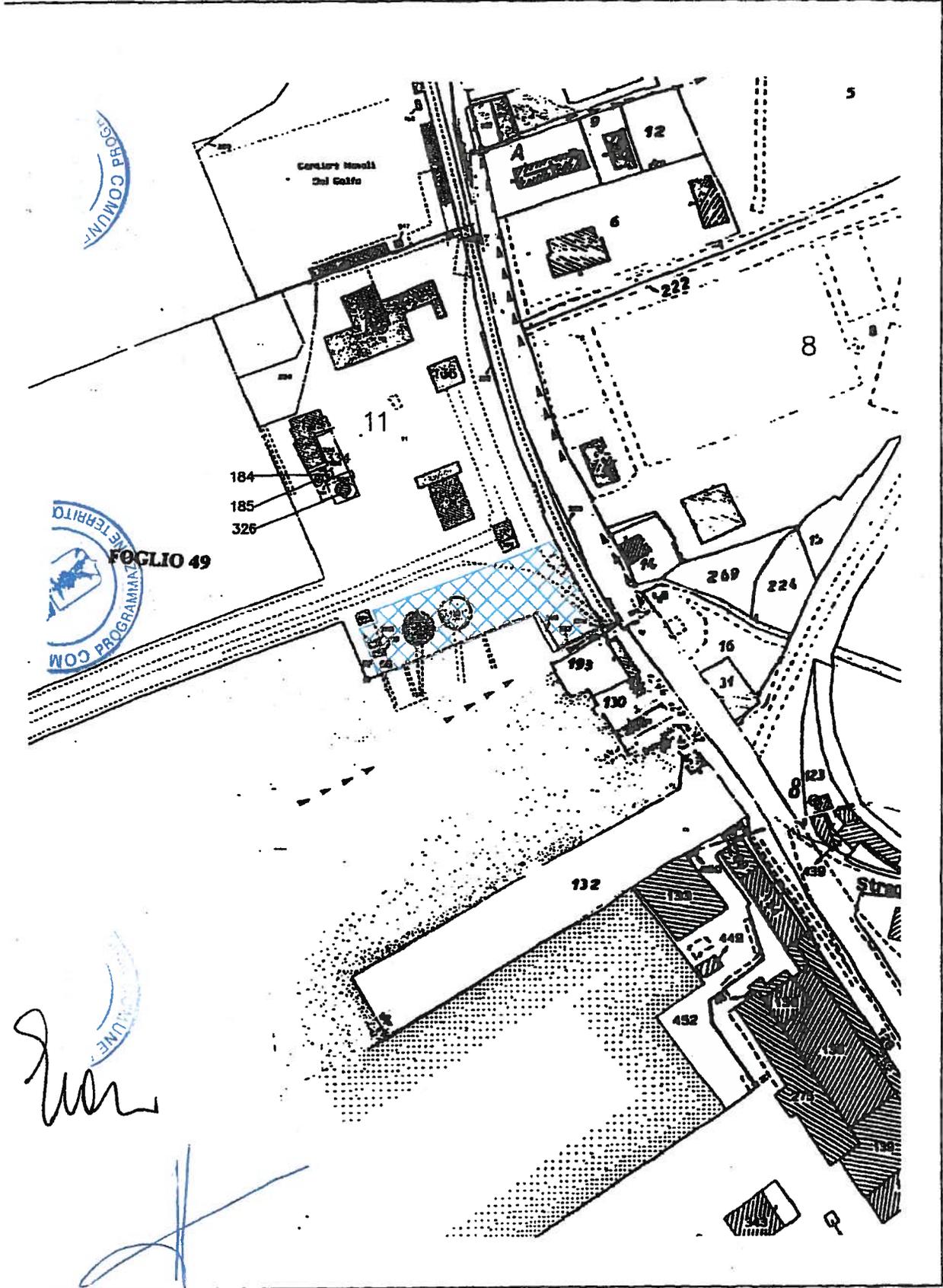
12 FEB. 2002



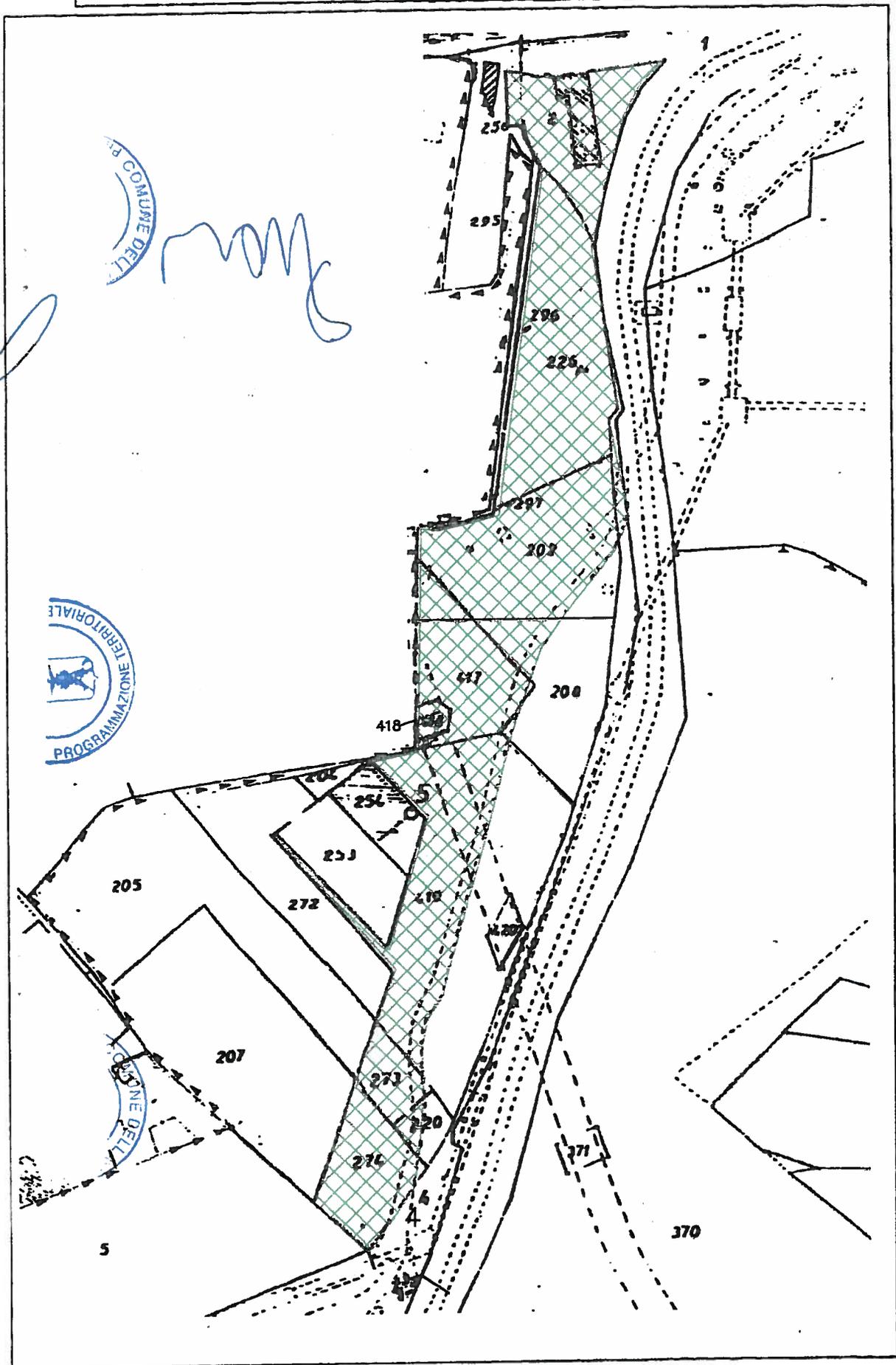
IL SEGRETARIO GENERALE

[Handwritten signature]

Registrato a La Spezia il 05/02/2002
al n. 803 Serie 3 € 129,11
Il Procuratore Sup. Luca Rotti

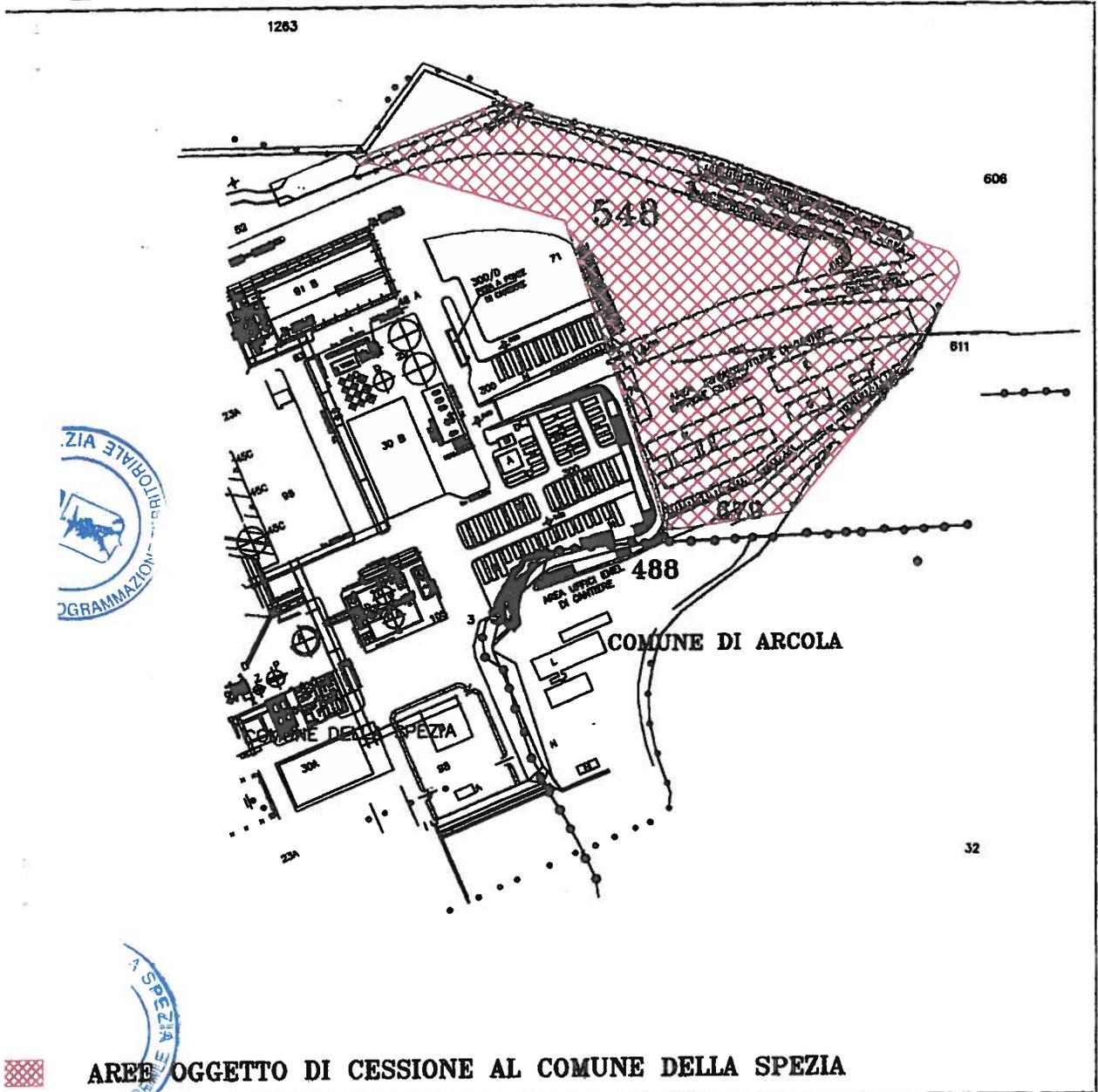


AREE OGGETTO DI CESSIONE AL COMUNE DELLA SPEZIA



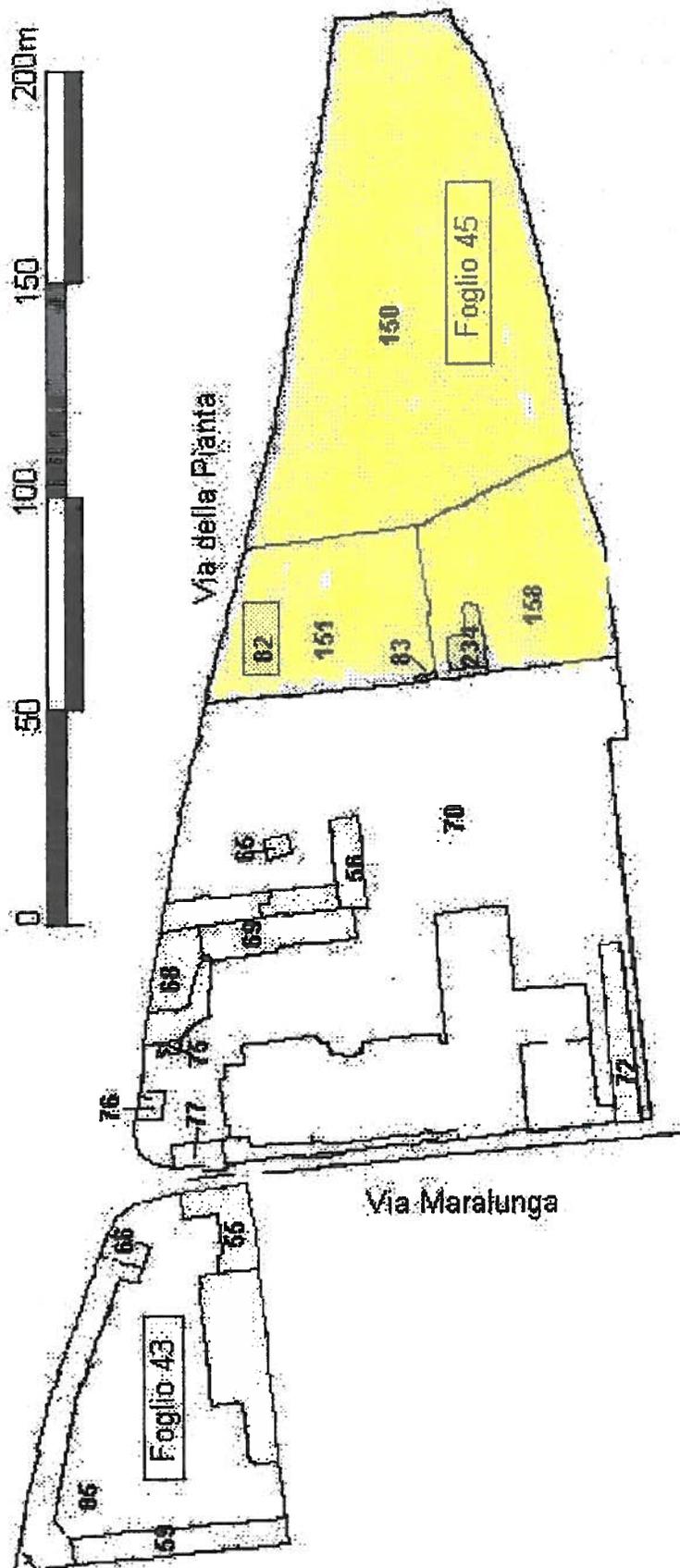
AREE OGGETTO DI CESSIONE AL COMUNE DELLA SPEZIA

COMUNE DELLA SPEZIA
Foglio 48 - Aree di cantiere

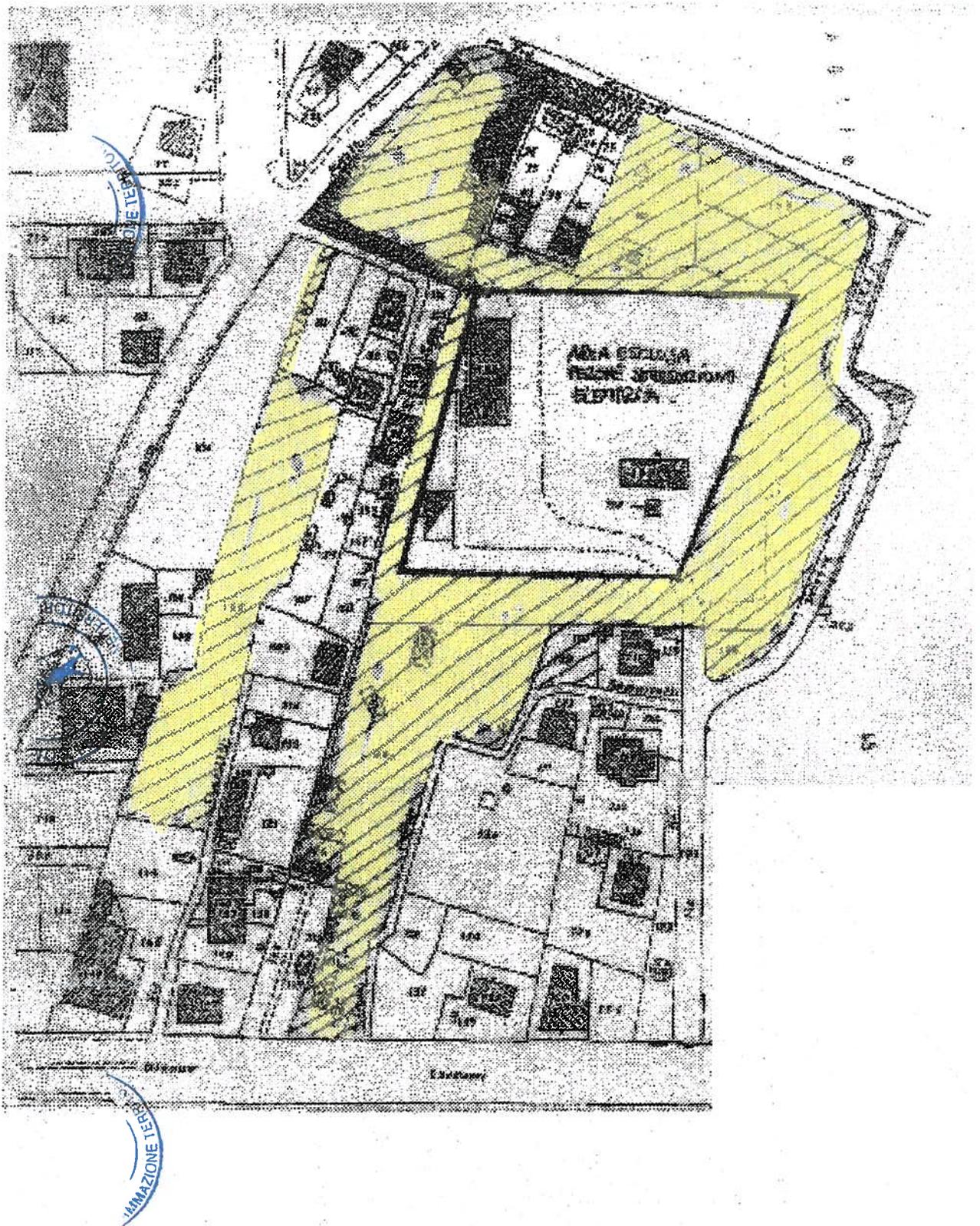


Handwritten signature in blue ink.

Comune di LA SPEZIA - Via della Pianta



AREE OGGETTO DI CESSIONE AL COMUNE DELLA SPEZIA



COMUNE DELLA SPEZIA
Foglio 43
Località La Pianta

FOSTER WHEELER

ENVIRONMENTAL DIVISION

Per

Enel Produzione S.p.A.

Centrale Termoelettrica della Spezia

**ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED
AMBIENTALE, AI SENSI DEL D.LGS.
152/06 E S.M.I.**

**AREE CENTRALE E CARBONILI
AREA PIANAZZE**

Luglio 2013



Per

Enel Produzione S.p.A.

Centrale Termoelettrica della Spezia

**ANALISI DI RISCHIO SANITARIO
ED AMBIENTALE, AI SENSI DEL
D.LGS. 152/06 E S.M.I.**

**AREE CENTRALE E CARBONILI
AREA PIANAZZE**

Contratto FWIENV n°1 -BH-0463A

FOSTER WHEELER ITALIANA S.r.l.

VIA S. CABOTO, 1 - 20094 CORSICO (MILANO) ITALY - TEL. +39 024486.1 - FAX +39 024486.3131
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 GLOBAL E&C S.r.l., SOCIO UNICO

INDICE

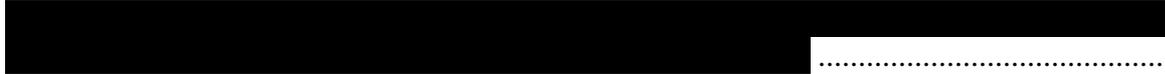
1	PREMESSA.....	5
2	DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO	8
3	ATTIVITÀ DI INDAGINE AMBIENTALE	10
	3.1 CARATTERIZZAZIONE DEL TERRENO.....	10
	3.1.1 <i>Campagna di caratterizzazione maglia 100mx100m (novembre 2003–aprile 2004) - aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze.....</i>	10
	3.1.2 <i>Campagna di caratterizzazione integrativa maglia 100mx100m (luglio–ottobre 2004) – aree Centrale e Carbonili</i>	11
	3.1.3 <i>Campagna di caratterizzazione maglia 50mx50m (novembre 2005-maggio 2006) - aree Centrale e Carbonili</i>	11
	3.1.4 <i>Campagna di caratterizzazione maglia 50mx50m (giugno 2008) - area Le Pianazze</i>	12
	3.1.5 <i>Campagna d’indagine integrativa maglia 50mx50m (dicembre 2008–febbraio 2009) - aree Centrale e Carbonili.....</i>	13
	3.1.6 <i>Riepilogo generale delle attività di caratterizzazione del terreno</i>	14
	3.2 ATTIVITÀ DI INDAGINE PROPEDEUTICHE ALL’ELABORAZIONE DELLO STUDIO DI ANALISI DI RISCHIO	15
	3.2.1 <i>Acquisizione di parametri sito specifici (ottobre 2009 ed aprile 2011) – area Le Pianazze.....</i>	15
	3.2.2 <i>Acquisizione di parametri sito specifici [REDACTED] [REDACTED] aree Centrale e Carbonili</i>	15
	3.3 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	16
4	MODELLO CONCETTUALE	18
	4.1 INDIVIDUAZIONE DELLE POTENZIALI FONTI DELLA CONTAMINAZIONE.....	18
	4.2 SOSTANZE POTENZIALMENTE CONTAMINANTI E LORO CARATTERISTICHE RILEVANTI	19
	4.3 GRADO ED ESTENSIONE DELLA POTENZIALE CONTAMINAZIONE	20
	4.3.1 <i>Potenziale contaminazione nel terreno insaturo</i>	20
	4.3.2 <i>Potenziale contaminazione nelle acque sotterranee</i>	22
	4.4 ASSETTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO LOCALE	25

4.4.1	<i>Andamento piezometrico</i>	26
5	ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE	28
5.1	METODOLOGIA IMPIEGATA E MATERIALE DI RIFERIMENTO	28
5.2	SCENARI DI ESPOSIZIONE	30
5.2.1	<i>Definizione delle sorgenti di potenziale contaminazione</i>	30
5.2.2	<i>Definizione dei potenziali bersagli sensibili</i>	31
5.2.3	<i>Definizione delle vie di migrazione/modalità di esposizione</i>	32
5.2.4	<i>Scenari di esposizione</i>	33
5.3	CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE.....	34
5.3.1	<i>Rischio per la salute umana</i>	34
5.3.2	<i>Rischio per la risorsa idrica sotterranea</i>	35
5.4	RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE DI LIVELLO 2	35
5.4.1	<i>Analisi di Rischio sanitario</i>	36
5.4.2	<i>Analisi di Rischio ambientale</i>	37
5.5	STATO DI CONTAMINAZIONE.....	38
5.6	VERIFICA DEI RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO AMBIENTALE	40
6	CONCLUSIONI	41

TABELLE

TABELLA 3-1: PUNTI DI INDAGINE UTILIZZATI NELLO STUDIO DI ANALISI DI RISCHIO	14
	21
TABELLA 4-2: NON CONFORMITÀ ALLE CSC NELLE ACQUE SOTTERRANEE (MASSIME CONCENTRAZIONI RILEVATE PER PIEZOMETRO).....	24
TABELLA 5-1: DISTRIBUZIONE DEI CONTAMINANTI DI INTERESSE.....	30
TABELLA 5-2: SCENARI DI ESPOSIZIONE.....	33
TABELLA 5-3: CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO A PROTEZIONE DEI RECETTORI UMANI....	36
TABELLA 5-4: CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO A PROTEZIONE DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA.....	37
TABELLA 5-5: CONCENTRAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLE SORGENTI.....	38

ALLEGATI

ALLEGATO 1: ELABORATI CARTOGRAFICI.....	44
	45
ALLEGATO 3: RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLE ATTIVITÀ INTEGRATIVE DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE – AREA PIANAZZE.....	46
ALLEGATO 4: STIMA DELLA SOGGIACENZA DELLA FALDA	47
ALLEGATO 5: RISULTATI ANALITICI SUI CAMPIONI DI TERRENO INSATURO E SULLE ACQUE SOTTERRANEE	48
ALLEGATO 6: ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE, AI SENSI DEL D.LGS. 152 E S.M.I.	49

1 PREMESSA

Il presente documento, redatto dalla società Foster Wheeler Italiana S.r.l. - Environmental Division (nel seguito, per brevità, FWIENV), su incarico e per conto della società Enel Produzione S.p.A. (nel seguito, per brevità, Enel), riporta lo studio di Analisi di Rischio (AdR) sanitario ed ambientale, ai sensi del D.Lgs. 152/06 (cfr. Allegato 1 alla Parte Quarta - Titolo V) e successive modifiche ed integrazioni (cfr. art. 43, comma 2, del D.Lgs. 4/08), applicato alle matrici [REDACTED] acque sotterranee delle aree Centrale e Carbonili della Centrale Termoelettrica della Spezia, di proprietà Enel, e dell'adiacente area Le Pianazze, di proprietà della Finanziaria Ligure per lo Sviluppo Economico S.p.A. (nel seguito, per brevità, FILSE).

Le aree oggetto del presente studio (Centrale, Carbonili e Le Pianazze), la cui ubicazione è illustrata nella Figura 1 in Allegato 1, sono state inserite nel programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati, soggetti ad interventi di interesse nazionale, mediante la Legge n. 426 del 9 dicembre 1998 *Nuovi interventi in campo ambientale*, art. 4, lettera n) Pitelli (La Spezia), in riferimento all'art. 19, comma 1 del D.Lgs. 22/97 (perimetrazione delle aree di interesse nazionale). La perimetrazione del SIN di Pitelli è stata definita con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito, per brevità, MATTM), in data 10 gennaio 2000.

In data 11 gennaio 2013, il MATTM, con Decreto prot. 0000007 (pubblicato in Gazzetta ufficiale n. 60 del 12 marzo 2013), ha restituito alla Regione Liguria la competenza del controllo e del risanamento del SIN di Pitelli, ritenendo che il sito, sulla base delle ricognizioni effettuate, non soddisfacesse tutti i requisiti dell'art. 252 del D.Lgs. 152/06, come modificato dal comma 1 dell'art. 36bis della Legge 7 agosto 2012, n.134. Il sito di Pitelli è pertanto diventato Sito di Interesse Regionale (SIR).

L'area Le Pianazze, posta in adiacenza all'area occupata dalla Centrale, è stata ceduta nel 2002 da Enel al Comune della Spezia, nell'ambito di una convenzione per rilevanti sviluppi di carattere urbanistico dell'area (il passaggio ufficiale da Enel al Comune della gestione/custodia delle aree cedute e degli immobili presenti risale al 24 ottobre 2003); successivamente, nell'anno 2009, l'area è stata ceduta dal Comune alla FILSE. Le eventuali attività di bonifica/messa in sicurezza dell'area Le Pianazze, in riferimento alla potenziale

contaminazione riscontrata nel corso della caratterizzazione dell'area stessa, sono comunque restata di competenza di Enel, sebbene essa non ne sia più la proprietaria.

La scelta di prevedere uno studio di AdR unitario per le aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, per quanto fisicamente separate e distinte in termini di proprietà e stato operativo dei luoghi (nelle aree Centrale e Carbonili sono presenti impianti/stoccaggi di Enel, l'area Le Pianazze è libera e mai oggetto di lavorazioni da parte di Enel), è derivata dalle seguenti considerazioni tecniche:

- le tre aree sono adiacenti tra di loro, sono state interessate da attività di caratterizzazione ambientale con medesimo grado di dettaglio (maglia 50mx50m) e modalità di indagine simili (sondaggi/piezometri realizzati, set analitici previsti, ecc.) ed inoltre hanno in comune lo stesso soggetto cui al momento compete l'eventuale bonifica/messa in sicurezza del terreno insaturo e delle acque sotterranee (in riferimento, come anzidetto, all'attuale potenziale contaminazione riscontrata);
- per le tre aree è stato possibile ricostruire un unico Modello Concettuale, definito sulla base delle indagini eseguite, in quanto presentano caratteristiche sostanzialmente omogenee per:
 - potenziali fonti della contaminazione;
 - grado ed estensione della potenziale contaminazione presente [REDACTED] nelle acque sotterranee;
 - assetto geologico ed idrogeologico locale.

Le attività di caratterizzazione ambientale e di monitoraggio delle acque sotterranee sono state eseguite in fasi successive dal novembre 2003 ed i relativi risultati sono stati già trasmessi agli Enti tecnici competenti in precedenti documenti (cfr. Capitolo 2). Nei mesi di ottobre 2009 ed aprile 2011 (in area Le Pianazze), [REDACTED], Enel ha inoltre dato corso ad attività di campo, propedeutiche all'elaborazione dell'AdR (sondaggi ambientali/geotecnici [REDACTED]), provvedendo all'acquisizione di parametri sito specifici delle aree oggetto del presente documento ([REDACTED] Allegato 3).

L'elaborazione dei risultati analitici disponibili ha evidenziato:

[REDACTED]

- in corrispondenza del confine di valle idrogeologico delle aree Centrale e Carbonili (l'area Pianazze si trova immediatamente a monte dell'area Centrale), una generale conformità ai limiti normativi vigenti (CSC) delle acque sotterranee, ad eccezione del parametro Solfati, per il quale, tuttavia, sono state riscontrate concentrazioni in linea con i valori che lo studio (cfr. documento *Caratterizzazione chimica delle acque di falda area Pitelli, Centrale Termoelettrica della Spezia "Eugenio Montale"*), elaborato nel novembre 2007 da Enel, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris. – Università degli Studi di Genova e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (nel seguito, per brevità, ARPAL), ha dimostrato essere di origine naturale (fondo naturale).

Data la presenza delle suddette non conformità, il contesto normativo prevede che le aree in oggetto vengano definite "*potenzialmente contaminate*" e si proceda pertanto all'esecuzione di uno studio di AdR, al fine di definire le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR), e quindi di classificare le aree medesime come "*non contaminate*" oppure "*contaminate*". Lo scopo del presente studio [REDACTED]

[REDACTED] è di determinare, per tutti i composti eccedenti le CSC [REDACTED] nelle acque sotterranee, le CSR a protezione dei recettori umani e le CSR a protezione della risorsa idrica sotterranea.

2 DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO

Lo studio di AdR è stato elaborato dalle seguenti basi progettuali:

- i risultati delle varie campagne di caratterizzazione ambientale eseguite nelle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze dal novembre 2003 [REDACTED];
- i risultati dei monitoraggi eseguiti sulle acque sotterranee, soggiacenti le aree succitate, nei periodi [REDACTED] giugno 2008-aprile 2011 (per l'area Le Pianazze);
- gli esiti dello studio sull'origine e sulla distribuzione dei Solfati, elaborato da Enel, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris. – Università degli Studi di Genova, ARPAL nel novembre 2007.

La principale documentazione già trasmessa agli Enti tecnici competenti, alla quale si rimanda per maggiori dettagli, è di seguito riportata:

- *Centrale Termoelettrica ENEL di La Spezia - Piano della Caratterizzazione* (CESI, settembre 2000);
- *Integrazioni al Piano della Caratterizzazione della Centrale ENEL di La Spezia* (CESI, giugno 2002);
- *Piano della Caratterizzazione: relazione tecnica descrittiva delle indagini condotte* (CESI-FWIENV, aprile 2004);

- *Caratterizzazione chimica delle acque di falda dell'area Pitelli, Centrale Termoelettrica della Spezia "Eugenio Montale" (Enel, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris. – Università degli Studi di Genova, ARPAL, novembre 2007);*

[REDACTED]

3 ATTIVITÀ DI INDAGINE AMBIENTALE

Nell'ambito dell'iter normativo avviato ai sensi del D.M. 471/99 e proseguito con l'attuale D.Lgs. 152/06 e s.m.i., Enel ha eseguito, a partire dal novembre 2003, una serie di attività di indagine mirate alla definizione dello stato qualitativo del terreno e delle acque sotterranee. Nel presente capitolo vengono sintetizzate le varie indagini eseguite (illustrate nella Figura 2 in Allegato 1); per il dettaglio delle attività e dei relativi risultati si rimanda alla consultazione dei documenti elencati al Capitolo 2.

È necessario premettere che le indagini della prima fase di caratterizzazione ambientale (maglia 100mx100m), riassunte al Paragrafo 3.1.1, hanno interessato, oltre alle aree oggetto del presente documento (Centrale, Carbonili, Le Pianazze), anche l'area Bacini Cenere.

3.1 Caratterizzazione del terreno

3.1.1 Campagna di caratterizzazione maglia 100mx100m (novembre 2003–aprile 2004) - aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze

Secondo quanto previsto dal Piano della Caratterizzazione e successive integrazioni (approvato in sede della CdS decisoria del 30 dicembre 2002, cfr. prot. 733/RIBO/DI/B) e tenendo conto delle richieste espresse dall'ARPAL, sono state condotte attività di indagine ambientale, con maglia di dettaglio 100mx100m, articolate come di seguito specificato:

- esecuzione di n. 75 sondaggi geognostici a carotaggio continuo, con profondità compresa tra 6 e 36 m da p.c.;
- installazione, in alcuni fori di sondaggio, di n. 23 piezometri per il monitoraggio delle acque sotterranee;
- prelievo di n. 226 campioni di terreno dalle carote estratte dai sondaggi, con successive analisi chimiche di laboratorio;
- prelievo di n. 3 campioni di suolo superficiale destinati alla sola determinazione di PCDD/PCDF (Diossine e Furani), con successive analisi chimiche di laboratorio.

- prelievo di n. 36 campioni di terreno per la determinazione dei parametri chimici definiti nel PdC integrativo già citato in precedenza;
- prelievo di n. 2 campioni di top soil per la determinazione di PCDD/PCDF.

Per il dettaglio delle attività eseguite, si faccia riferimento al documento *Relazione tecnica descrittiva delle attività integrative di caratterizzazione ambientale – area Pianazze* in Allegato 3.

3.1.5 Campagna d'indagine integrativa maglia 50mx50m (dicembre 2008–febbraio 2009) - aree Centrale e Carbonili

[Redacted content]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

3.1.6 Riepilogo generale delle attività di caratterizzazione del terreno

Nella Tabella 3-1 vengono riassunti i numeri di sondaggi ed analisi chimiche eseguiti a partire dal novembre 2003 nelle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze e che sono stati, quindi, utilizzati ai fini dell'elaborazione dello studio di AdR [REDACTED].

Tabella 3-1: Punti di indagine utilizzati nello studio di Analisi di Rischio

Campagna	Attività	Numero
Maglia 100mx100m (aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze)	Sondaggi	66
	Campioni di terreno prelevati	198
[REDACTED]	[REDACTED]	1
Maglia 50mx50m (area Le Pianazze)	Sondaggi	12
	Campioni di terreno prelevati	36
	Campioni di Top soil prelevati	2
[REDACTED]	[REDACTED]	1

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Per un'analisi dei risultati ottenuti sul terreno, si faccia riferimento al Modello Concettuale riassunto al Paragrafo 4.3.1.

3.2 Attività di indagine propedeutiche all'elaborazione dello studio di Analisi di Rischio

Per la valutazione dei meccanismi di migrazione della potenziale contaminazione, è stato indispensabile determinare le caratteristiche fisiche, geochimiche ed idrogeologiche delle matrici ambientali coinvolte, oltre che i parametri meteorologici locali, la geometria delle sorgenti di potenziale contaminazione, le proprietà chimico-fisiche dei contaminanti individuati e le caratteristiche degli ambienti confinati. Il Gruppo di Lavoro "Analisi di Rischio" ha identificato (cfr. documento *Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06 - giugno 2008*) i parametri caratteristici del sito che devono essere determinati preferibilmente mediante verifiche e/o indagini dirette.

3.2.1 Acquisizione di parametri sito specifici (ottobre 2009 ed aprile 2011) – area Le Pianazze

Nell'ambito delle attività di perforazione dei piezometri identificati dalle sigle PZ245bis e PZ257 in area Le Pianazze, sono stati prelevati dei campioni di terreno per la determinazione di parametri chimico-fisici e geotecnici.

Per il dettaglio delle attività eseguite, si faccia riferimento al documento *Relazione Tecnica Descrittiva delle attività integrative di caratterizzazione ambientale – area Pianazze* in Allegato 3.

3.2.2 Acquisizione di parametri sito specifici [redacted] aree Centrale e Carbonili

[REDACTED]

3.3 Monitoraggio delle acque sotterranee

[REDACTED]

Nel novembre 2007, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris. – Università degli Studi di Genova e l'ARPAL, unitamente ad Enel, hanno inoltre elaborato uno studio finalizzato alla definizione dell'origine e della distribuzione dei Solfati nell'area della Centrale Termoelettrica e nell'area di Pitelli; i risultati dello studio sono stati presentati nel documento *Caratterizzazione chimica delle acque di falda dell'area Pitelli, Centrale Termoelettrica della Spezia "Eugenio Montale"*, di cui il MATTM ha preso atto nel corso della CdS del 18 dicembre 2007. La caratterizzazione geochimica delle acque sotterranee soggiacenti la Centrale Termoelettrica

ha permesso di definire la distribuzione areale dei differenti tipi idrochimici di Solfati (di origine termale, antropica, etc.), in base al rapporto $\text{HCO}_3(\text{eq})/\Sigma\text{anioni}(\text{eq})$.

Per quanto riguarda l'area Le Pianazze, le prime attività di monitoraggio sono state eseguite nel giugno 2008, nell'ambito della realizzazione delle indagini maglia 50mx50m. Successivamente, sulla base dei risultati ottenuti, si è proceduto alla realizzazione di una serie di campagne di monitoraggio nel periodo luglio 2008-ottobre 2009, seguite da un ulteriore campionamento nell'aprile 2011. Le campagne, in particolare le ultime due eseguite rispettivamente ad ottobre 2009 (contestualmente alla realizzazione del piezometro PZ245bis) e ad aprile 2011 (contestualmente alla realizzazione del piezometro PZ257), sono state effettuate in contraddittorio con l'ARPAL. Per i dettagli si faccia riferimento al documento *Relazione tecnica descrittiva delle attività integrative di caratterizzazione ambientale – area Pianazze* in Allegato 3.

Per un'analisi dei risultati ottenuti sulle acque sotterranee, si faccia riferimento al Modello Concettuale riassunto al Paragrafo 4.3.2.

4 MODELLO CONCETTUALE

Nel presente capitolo viene riassunto il Modello Concettuale delle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, ricostruito a partire dai risultati delle attività di caratterizzazione ambientale e monitoraggio delle acque sotterranee descritte nel Capitolo 3 e presentate in dettaglio nei documenti progettuali riassunti al Capitolo 2. Le indagini svolte hanno consentito di ricostruire e dettagliare le caratteristiche delle aree oggetto del presente studio in termini di:

- individuazione delle potenziali fonti della contaminazione;
- sostanze contaminanti e loro caratteristiche rilevanti;
- grado ed estensione della potenziale contaminazione;
- assetto geologico ed idrogeologico locale.

4.1 Individuazione delle potenziali fonti della contaminazione

[Redacted content]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

L'area Le Pianazze non è invece stata interessata da attività produttive da parte di Enel fino alla cessione della stessa al Comune (anno 2002).

4.2 Sostanze potenzialmente contaminanti e loro caratteristiche rilevanti

Dal punto di vista della potenziale contaminazione osservata, le tipologie delle sostanze rilevate in concentrazioni superiori ai limiti normativi o ai "valori di fondo" dei Solfati, sono le seguenti:

[REDACTED]

[REDACTED]

- nelle acque sotterranee, [REDACTED] (Cloroformio [REDACTED] e Solfati di origine naturale ed antropica.

Relativamente alla presenza di Solfati, occorre sottolineare che tali composti sono caratteristici delle acque sotterranee delle aree di proprietà Enel. Le aree oggetto del presente studio sono, infatti, caratterizzate da un contesto idrogeologico complesso, a causa della presenza di zone diffuse di risalita di acque termali solfato-calciche e di attività

antropiche che hanno utilizzato ed utilizzano tuttora acque di mare (trasporto e decantazione delle ceneri di combustione verso i bacini di lagunaggio, prelievo mediante canale di adduzione di acqua di mare per raffreddamento impianti).

4.3 Grado ed estensione della potenziale contaminazione

4.3.1 Potenziale contaminazione nel terreno insaturo

I risultati dei campioni di terreno, prelevati nelle varie campagne di indagine condotte (cfr. Paragrafo 3.1), sono stati confrontati con le CSC, previste dal D.Lgs. 152/06 per suoli ad uso commerciale ed industriale, al fine di valutare la presenza di una potenziale contaminazione.

Per l'individuazione dell'orizzonte insaturo del terreno (come previsto dall'Allegato 2 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06), si è proceduto come di seguito descritto:

- [REDACTED]
- per l'area Le Pianazze, la discriminazione tra terreno insaturo e saturo è stata eseguita a partire dalle informazioni acquisite nell'ambito della caratterizzazione del terreno ed in particolare dalla documentazione stratigrafica riportata in Allegato 3.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]						
[REDACTED]						
[REDACTED]						
[REDACTED]						
[REDACTED]						
[REDACTED]						
[REDACTED]						

[REDACTED]

Tutti i campioni di terreno insaturo prelevati in area Le Pianazze sono, invece, risultati conformi alle CSC (si veda la relazione descrittiva in Allegato 3 per i dettagli); i risultati analitici sono riassunti in Allegato 5.2-1.

4.3.2 Potenziale contaminazione nelle acque sotterranee

[REDACTED]

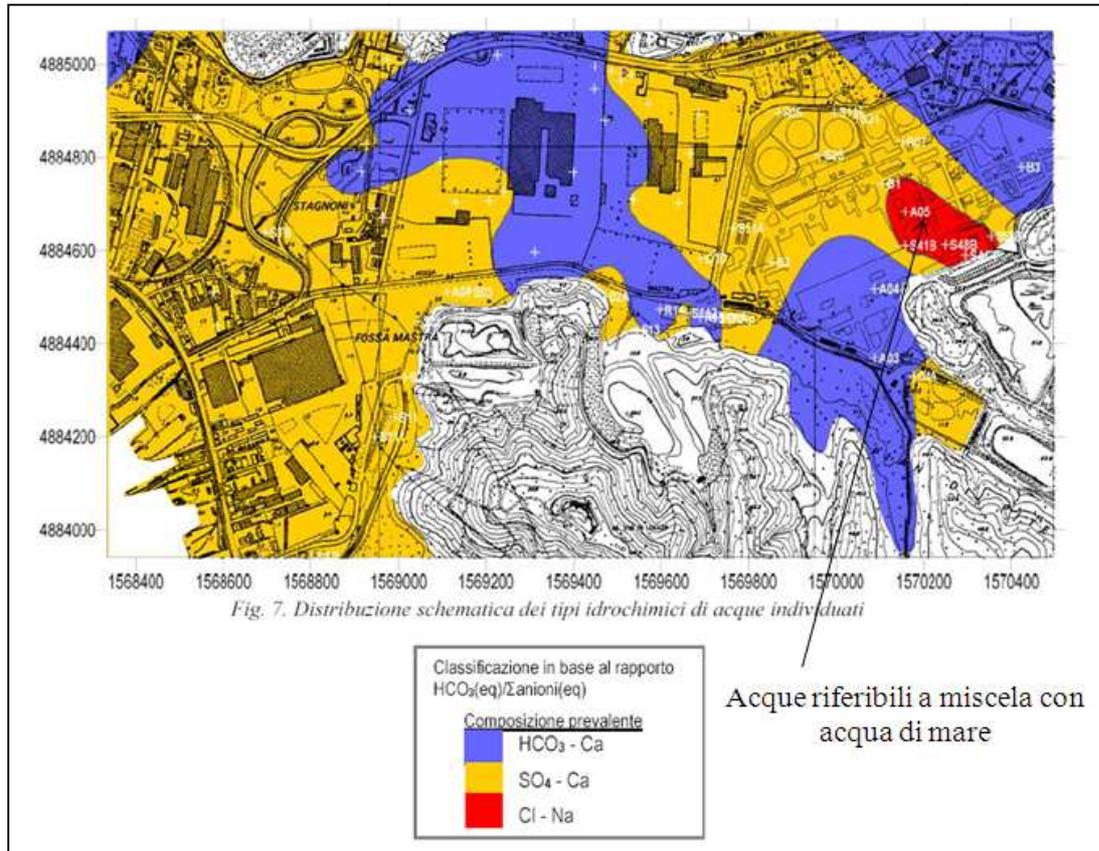
Attraverso lo studio sui Solfati, è stato possibile individuare 3 tipologie di aree in falda (cfr. Figura 4.1, estratta dallo studio succitato):

- aree a bassa salinità con bassi valori di Solfati (aree in blu);
- aree con salinità intermedia legata alla presenza di Solfati di origine termale (aree in giallo);
- un'area con una componente marina significativa, individuata immediatamente a valle dell'argine settentrionale (argine A) dei bacini di spegnimento delle ceneri, legata alla presenza di Solfati di origine antropica collegabile all'attività di Enel (area in rosso);

in particolare, come riportato nello studio *"...l'acqua di mare rilasciata dai bacini di spegnimento delle ceneri è presente solamente in alcuni piezometri (S48A, S48B, A05, S55A, S55B e SAL), mentre i vicini piezometri S41A e S41B risentono di presenza di acqua di mare che non ha interagito con le ceneri"*.

[REDACTED]

Figura 4.1: Individuazione del plume di Solfati di origine antropica



I risultati del monitoraggio delle acque sotterranee condotto con l'ARPAL e le successive verifiche effettuate hanno permesso anche di escludere al confine idrogeologico delle aree Centrale e Carbonili la presenza di superamenti ai limiti normativi, ad eccezione dei Solfati disciolti, che si mantengono comunque in linea con i valori che il già citato studio ha dimostrato essere di origine naturale.

Le campagne di monitoraggio eseguite nell'area Le Pianazze hanno invece mostrato la presenza di una contaminazione da Cloroformio.

Nella Tabella 4-2 si riportano, per ogni piezometro con presenza di non conformità alle CSC, le massime concentrazioni rinvenute nelle acque sotterranee nel corso dei monitoraggi eseguiti; i risultati analitici completi sono riassunti [redacted] in Allegato 5.2-2, per l'area Le Pianazze. [redacted]

Tabella 4-2: Non conformità alle CSC nelle acque sotterranee (massime concentrazioni rilevate per piezometro)

ID piezometro	Composto	U.M.	Concentrazione massima	CSC (D.Lgs. 152/06)
████	██████████	██	█	██
████	██████████	██	█	█
	██████	██	████	██
	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████████	██	██	██
	██████	██	████	██
████	██████	██	██	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	██	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	██	██
████	██████	██	██	██
	██████████	██	████	██
████	██████████	██	█	██
	██████████	██	█	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	████	██
████	██████	██	██	██
Pz245	Cloroformio	µg/l	1,2	0,15
Pz245bis	Cloroformio	µg/l	0,81	0,15
Pz257	Cloroformio	µg/l	0,58	0,15



4.4 Assetto geologico ed idrogeologico locale

Le aree della Centrale e l'area Le Pianazze interessano soprattutto la zona denominata "Piano di Pitelli". Tuttavia alcune strutture annesse alla Centrale Termoelettrica insistono su siti posti più a monte o in valli laterali al Piano; in particolare i Carbonili si ubicano uno in località Val Fornola e l'altro in località Valbosca.

La forte antropizzazione di tutta l'area ha prodotto zone di accumulo e/o rimaneggiamento dei sedimenti in cui è possibile trovare, secondo la stagione e le condizioni climatiche, piccole falde sospese. Se si escludono quindi le falde sospese, di natura stagionale, il sito è caratterizzato sostanzialmente da un acquifero multistrato litologicamente eterogeneo (strato di alterazione delle quarziti, al tetto della formazione rocciosa di base), che ospita una falda semiconfinata dai depositi pliocenici più superficiali; la pressione è funzione della presenza di lenti o livelli di limo e limo sabbioso, che si intercalano nel suddetto cappellaccio d'alterazione.

L'assetto geologico ed idrogeologico locale è così schematizzabile:

- riporto: un orizzonte di riporto superficiale (spessore da 1 a 5 m), caratterizzato da una litologia estremamente eterogenea (ghiaie, sabbie, laterizi, etc.), che in alcuni punti è sede di una falda poco produttiva, freatica e ad alimentazione stagionale;
- aquitard: un orizzonte definito appunto aquitard poco permeabile, costituito da depositi pliocenici fini (da limi argillosi a limi sabbiosi); il suo spessore è variabile ed aumenta dalla testata della Valle del Fossamastra verso il mare (O-NO). Alle pendici della valle questo deposito è intercalato da lenti di ghiaia derivanti dalla degradazione delle pareti rocciose. La permeabilità dell'aquiclude è bassa e variabile da 10^{-5} a 10^{-9} m/s;
- acquifero: si rileva un orizzonte litologicamente eterogeneo, per lo più costituito da brecce e da depositi derivanti dall'alterazione e dalla disgregazione del substrato roccioso.

Alle brecce che costituiscono l'acquifero vero e proprio s'intercalano lenti a volte consistenti (2-4 m di spessore) ed estese orizzontalmente di limo, limo sabbioso, definite "acquitardi" data la loro scarsa permeabilità. La natura di queste lenti è comunque sempre legata all'alterazione del substrato, che in alcuni punti è tale da assumere granulometrie assimilabili

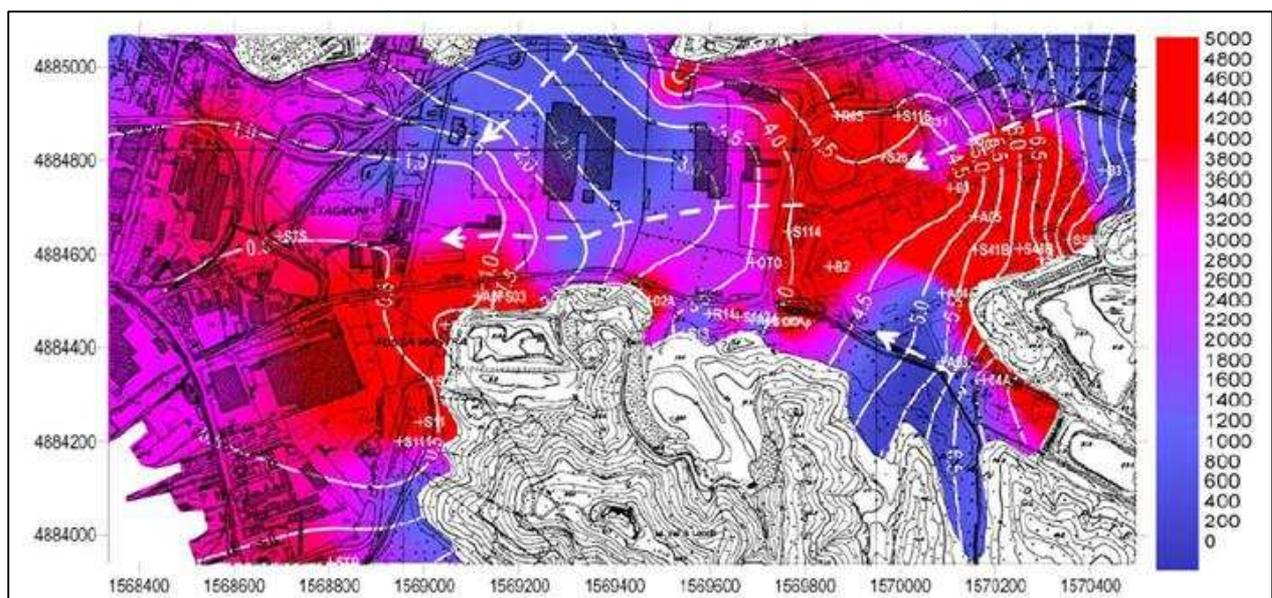
appunto ai limi e alle sabbie. Nel suo complesso questo livello, che dai 15-20 m va oltre i 30-40 m da p.c., è sede di un sistema multifalde, con falde in comunicazione tra loro.

Come già accennato, le aree della Centrale Termoelettrica sono caratterizzate dalla presenza di zone diffuse di risalita di acque termali solfato-calciche.

4.4.1 Andamento piezometrico

Le quote piezometriche assolute variano da massimi attorno a 8,5 m s.l.m., nell'area Le Pianazze, a 0,5 m s.l.m., più ad Ovest, dove la superficie piezometrica si raccorda con la superficie marina. Il flusso sotterraneo è di conseguenza diretto da Est ad Ovest (cfr. Figura 4.2), estratta dallo studio sull'origine e sulla distribuzione dei Solfati), con un asse principale di drenaggio che attraversa la pianura nella zona mediana e due assi meno marcati provenienti rispettivamente da Nord (alimentazione proveniente dal bacino del Torrente Melara) e da SudOvest (alimentazione proveniente dai modesti impluvi dei rilievi quarziticci posti a Sud della Centrale Termoelettrica).

Figura 4.2: Ricostruzione andamento piezometrico locale



Localmente, sono individuate zone a differente gradiente piezometrico, fra cui:

- zone caratterizzate da gradienti relativamente elevati (compresi tra 1/200 e 0,7/100), associate ai tre assi di drenaggio indicati sui lati Sud, Est, Sud-Ovest. Si tratta di settori della falda alimentati da acque a bassa conducibilità provenienti dai bacini che circondano la pianura del Fossamastra;
- una zona di basso gradiente piezometrico (circa 0,1/100) in corrispondenza della Centrale Termoelettrica, probabilmente attribuibile all'ingresso nella falda freatica delle acque termali (più conduttive rispetto alle acque di alimentazione laterale provenienti dai bacini vicini). In particolare l'ingresso di queste acque è evidente nel settore Nord dell'area della Centrale dove è associato ad alti piezometrici;
- un'ampia zona di gradiente quasi nullo (minore di 0,1/100) nell'area degli Stagnoni, nella quale la falda si equilibra gradualmente con il livello della superficie marina, e caratterizzata anch'essa dalla risalita e dalla infiltrazione nell'acquifero freatico delle acque termali.

5 ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE

Al fine di valutare l'effettivo stato di contaminazione delle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze e definirne le concentrazioni massime ammissibili (CSR) per [REDACTED] le acque sotterranee, è stata elaborata un'AdR sanitario ed ambientale, sulla base della quale valutare la necessità di eventuali interventi necessari alla mitigazione del rischio potenziale.

Di seguito si descrivono brevemente l'approccio metodologico per l'esecuzione dello studio, il software utilizzato con i relativi modelli ed i parametri di input applicati nella procedura di AdR sito specifica. Per una trattazione dettagliata, si rimanda all'Allegato 6, nel quale sono riportati anche i file di calcolo.

5.1 Metodologia impiegata e materiale di riferimento

Nell'ambito dell'elaborazione dell'AdR sono state recepite le modalità previste dalla normativa vigente, in particolare dall'Allegato 1 alla Parte Quarta Titolo V del D.Lgs. 152/06, come modificato/integrato dall'art. 2, comma 43, del D.Lgs. 4/08, [REDACTED]. Inoltre, si è fatto riferimento alle seguenti linee guida generali:

- impiego della metodologia Risk Based Corrective Action (RBCA), internazionalmente accettata per la valutazione del rischio potenziale in siti contaminati e descritta negli standard dell'American Society Testing Materials (ASTM);
- impiego del software RBCA Toolkit ver. 1.3, basato sulla metodologia proposta dall'ASTM di cui sopra;
- applicazione delle Linee Guida APAT, *Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*, Revisione 2 del marzo 2008, come integrate dall'*Appendice V – Applicazione dell'Analisi di rischio ai Punti vendita carburante* (ISPRA, maggio 2009);
- applicazione di un Livello 2 di approfondimento, vale a dire utilizzo di modelli analitici che permettono, partendo da una geometria reale, e quindi complessa, di dare vita ad uno schema fisico teorico semplificato;

- impiego della metodologia ASTM nel cosiddetto metodo inverso (backward), per il calcolo delle CSR che assicurino un certo livello di rischio prefissato ed accettabile per il bersaglio esposto;
- impiego di dati sito specifici in linea con quanto indicato da APAT, nella nota prot. 009462 del 21 marzo 2007, o, in mancanza di questi, assunzione, sulla base del principio di conservatività, di valori desunti da fonti bibliografiche nazionali/internazionali riconosciute e dalle già citate Linee Guida APAT;
- impiego della Banca Dati per le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche, a cura di ISS-ISPEL (aggiornamento del maggio 2009).

Essendo l'area Le Pianazze al momento libera da qualsiasi attività produttiva, la valutazione del rischio sanitario ha previsto uno scenario futuro generico di tipo commerciale/industriale, in linea con quanto indicato dagli attuali strumenti urbanistici; resta inteso che qualora l'uso futuro dell'area dovesse essere differente (residenziale o ricreativo), lo studio di AdR dovrà essere rivisto sulla base del nuovo scenario. In particolare, in accordo a quanto suggerito dagli Enti tecnici competenti, al fine di stimare CSR compatibili con differenti progetti di utilizzo commerciale/industriale dell'area, sono state valutate le seguenti configurazioni:

- configurazione 1: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 8,00 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 1,00 m nella porzione orientale e riporto di terreno nell'estremità occidentale dell'area, in corrispondenza del piezometro identificato dalla sigla PZ257, posto ad una quota di circa 6,30 m s.l.m.) e realizzazione di edifici ad uso commerciale/industriale, con locali sia fuori terra che interrati (altezza dei locali interrati pari a 3,00 m);
- configurazione 2: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 6,00 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 3,00 m, ad eccezione dell'estremità occidentale dell'area, che verrà ribassata di soli 30 cm) e realizzazione di un capannone ad uso industriale, alto fino a 30 m, senza locali interrati.

Se il rischio sanitario è stato valutato, area per area, in funzione delle sorgenti di potenziale contaminazione, dei bersagli sensibili individuati e della loro potenziale interazione, per la valutazione del rischio ambientale è invece stato individuato un unico Punto di Conformità (POC) per le tre aree, in corrispondenza dei confini di valle idrogeologico, considerati nel loro insieme (e non area per area).

[REDACTED]

[REDACTED]

L'analisi della distribuzione spaziale delle non conformità ha permesso di individuare la geometria delle sorgenti di potenziale contaminazione, [REDACTED] in zona satura. Qui di seguito vengono descritti i criteri adottati, principalmente tratti dalle Linee Guida APAT:

- [REDACTED]
- per quanto riguarda invece le acque sotterranee delle subaree "[REDACTED]" "area Le Pianazze", ciascuna sorgente è stata individuata come massima estensione del plume, determinato a partire dai piezometri non conformi ai limiti di riferimento normativi; le sorgenti isolate sono state dimensionate come aree circolari di diametro pari a 50 m. Non disponendo di misure dirette, lo spessore della sorgente in zona satura è stato stimato in funzione della dispersività verticale e della velocità dell'acqua di infiltrazione.

5.2.2 Definizione dei potenziali bersagli sensibili

Premesso che:

- [REDACTED]
- per la subarea "area Le Pianazze", per la quale è prevista una destinazione d'uso commerciale/industriale, si assume che anche in futuro sia mantenuto il medesimo destino; lungo il confine NE della subarea sono presenti degli edifici ad uso residenziale,
- il vento soffia prevalentemente da NNE a SSO,

- le acque sotterranee non sono utilizzate, internamente alle aree oggetto del presente studio, per scopi idropotabili, ed hanno una direzione di deflusso da Est ad Ovest,

i bersagli della potenziale contaminazione sono costituiti [REDACTED] dai [REDACTED] dai lavoratori che saranno impiegati nelle future attività commerciali/industriali nella subarea “area Le Pianazze” (recettori on-site), dai residenti nelle abitazioni immediatamente a NE della subarea “area Le Pianazze” (recettori off-site) e dalla risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico di tutte aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme.

5.2.3 Definizione delle vie di migrazione/modalità di esposizione

Definiti le sorgenti di potenziale contaminazione ed i potenziali bersagli sensibili, sono stati individuati i meccanismi che regolano le modalità di migrazione e di esposizione, attraverso le quali i bersagli stessi entrano in contatto con i contaminanti nelle matrici superficiali.

Nel caso specifico, sono stati valutati i seguenti percorsi di migrazione:

- volatilizzazione dei vapori [REDACTED] dalle acque di falda in ambienti aperti (outdoor), esclusivamente per i COCs volatili, potenzialmente cancerogeni e/o tossici per inalazione;
- volatilizzazione dei vapori dalle acque di falda in ambienti confinati (indoor), esclusivamente per i COCs volatili, potenzialmente cancerogeni e/o tossici per inalazione, rinvenuti nel raggio di circa 33 m (come da indicazione USEPA) da un locale/edificio abitualmente frequentato;

- trasporto dei contaminanti presenti in soluzione nelle acque di falda.

Per la stima dei fattori di trasporto è stato, inoltre, indispensabile determinare i parametri meteorologici locali, le caratteristiche fisiche, geochimiche ed idrogeologiche delle matrici ambientali coinvolte e le caratteristiche degli ambienti confinati.

5.2.4 Scenari di esposizione

La Tabella 5-2 riassume le caratteristiche principali delle sorgenti di potenziale contaminazione, le vie di migrazione attive, le potenziali modalità di esposizione ed i bersagli sensibili individuati, in riferimento, [redacted] per la subarea “area Le Pianazze”, ad uno scenario futuro generico di tipo commerciale/industriale.

Tabella 5-2: Scenari di esposizione

Sorgente di potenziale contaminazione	Via di migrazione/modalità di esposizione	Bersaglio sensibile	
[redacted]	[redacted]	[redacted]	
subarea “area Le Pianazze”			
Alifatici clorurati nelle acque sotterranee	Configurazione 1	<ul style="list-style-type: none"> • volatilizzazione/inalazione e dei vapori outdoor • volatilizzazione/inalazione e dei vapori indoor (locali interrati) 	recettori umani on-site (scenario commerciale/ industriale)
		volatilizzazione/inalazione dei vapori outdoor	recettori umani off-site (scenario residenziale)

Sorgente di potenziale contaminazione	Via di migrazione/modalità di esposizione	Bersaglio sensibile	
Alifatici clorurati nelle acque sotterranee	Configurazione 2	<ul style="list-style-type: none"> • volatilizzazione/inalazione e dei vapori outdoor • volatilizzazione/inalazione e dei vapori indoor (capannone alto fino a 30 m) 	recettori umani on-site (scenario commerciale/ industriale)
		volatilizzazione/inalazione dei vapori outdoor	recettori umani off-site (scenario residenziale)
		trasporto in falda	risorsa idrica sotterranea, a valle idrogeologico di tutte le aree

Nella valutazione del rischio sanitario della subarea “Le Pianazze”, è stata stimata la CSR del Cloroformio per ciascuna delle due possibili configurazioni dell’area descritte al Paragrafo 5.1, selezionando come obiettivo sito specifico finale il valore di CSR minimo. Nel caso in cui, in sede di definizione del progetto da realizzare, sia prescelta la configurazione in base alla quale è stata definita la CSR più alta, questa rappresenterà l’obiettivo sito specifico finale.

5.3 Caratterizzazione del rischio sanitario ed ambientale

5.3.1 Rischio per la salute umana

Il rischio sanitario può essere associato generalmente alla presenza nell’ambiente di sostanze cancerogene e non cancerogene e viene differenziato in individuale, qualora sia dovuto ad un singolo contaminante per una o più vie di esposizione, e cumulativo, qualora sia dovuto alla cumolazione degli effetti di più sostanze per una o più vie di esposizione. L’art. 2, comma 43, del D.Lgs. 4/08 chiarisce quali sono i valori di rischio considerati accettabili:

- 10^{-6} come soglia di rischio tollerabile individuale per le sostanze cancerogene (TR);
- 10^{-5} come soglia di rischio tollerabile cumulativa per le sostanze cancerogene (TR_{CUM});
- 1 come soglia di rischio tollerabile individuale per le sostanze non cancerogene (HQ);
- 1 come soglia di rischio tollerabile cumulativa per le sostanze non cancerogene (HQ_{CUM}).

Il Punto di Esposizione (POE) per i recettori umani è stato individuato sopra le sorgenti di potenziale contaminazione (on-site); anche l'esposizione dei recettori off-site della subarea "area Le Pianazze" (residenti nelle abitazioni immediatamente a NE dell'area stessa) all'inalazione dei vapori in ambienti aperti, è stata valutata come se il POE fosse sopra la sorgente.

5.3.2 *Rischio per la risorsa idrica sotterranea*

Il rischio per la risorsa idrica sotterranea è definito dal rapporto tra la concentrazione del contaminante in falda in corrispondenza del POC ed i valori normativi di riferimento per le acque sotterranee (limiti tabellari). Questo, per essere accettabile, deve assumere valori pari o inferiori all'unità: $R_{GW(\text{accettabile})} \leq 1$.

Il POC per la risorsa idrica sotterranea è stato individuato a valle idrogeologico di tutte le aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme; ovvero esso è stato identificato con i piezometri al confine occidentale delle subaree "area Centrale" ed "area Carbonili".

5.4 Risultati dell'Analisi di Rischio sanitario ed ambientale di Livello 2

Definiti i potenziali scenari di esposizione, il rischio tollerabile per le sostanze cancerogene e non cancerogene ed il rischio tollerabile per la risorsa idrica sotterranea, l'applicazione della procedura di AdR secondo la modalità inversa permette il calcolo dei valori di concentrazione massima ammissibile (CSR), che costituiscono gli obiettivi di qualità sito specifici.

Nel caso in cui la procedura di AdR abbia portato alla determinazione di CSR:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- inferiori alle CSC (di cui alle Tabelle [REDACTED] 2 per le acque sotterranee dell'Allegato 5 alla Parte Quarta – Titolo V del D.Lgs. 152/06), sono stati adottati quali obiettivi di riferimento le CSC stesse, in quanto esse costituiscono gli obiettivi più restrittivi applicabili alle matrici ambientali.

5.6 Verifica dei risultati dell'analisi di rischio ambientale

Per la valutazione del potenziale rischio ambientale, associato allo stato di contaminazione indicato nel paragrafo precedente, è stata eseguita la verifica diretta della qualità delle acque di falda in corrispondenza del POC, identificato con i piezometri lungo il perimetro occidentale delle subaree della Centrale Termoelettrica. Come si può osservare nell'Allegato 5.2-1, le acque prelevate da tutti i piezometri perimetrali di valle idrogeologico sono sempre risultate conformi alle CSC per i composti succitati o ai "valori di fondo" dei Solfati.

Pertanto, le verifiche effettuate mediante valutazione diretta della qualità delle acque sotterranee al POC, dimostrano l'assenza di potenziale rischio per la risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico delle aree oggetto del presente studio.

6 CONCLUSIONI

Il presente documento è stato redatto da FWIENV, su incarico di Enel, al fine di completare il Modello Concettuale delle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, attraverso l'analisi complessiva delle risultanze acquisite nel corso delle attività di indagine svolte a partire dal novembre 2003 e l'applicazione dell'AdR sanitario ed ambientale in modalità inversa, come previsto dall'art. 242, comma 4, del D.Lgs. 152/06.

La scelta di prevedere uno studio di AdR unitario per le aree succitate, per quanto fisicamente separate e distinte in termini di proprietà e stato operativo dei luoghi, è derivata dalle seguenti considerazioni tecniche:

- le aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, sono adiacenti tra di loro, sono state interessate da attività di caratterizzazione ambientale con medesimo grado di dettaglio e modalità di indagine simili ed inoltre hanno in comune lo stesso soggetto cui al momento compete l'eventuale bonifica/messa in sicurezza del terreno insaturo e delle acque sotterranee, in riferimento all'attuale potenziale contaminazione riscontrata;
- per le tre aree è stato possibile ricostruire un unico Modello Concettuale, definito sulla base delle indagini eseguite, in quanto presentano caratteristiche omogenee per potenziali fonti della contaminazione, grado ed estensione della potenziale contaminazione presente [REDACTED] nelle acque sotterranee ed assetto geologico ed idrogeologico locale.

Lo scopo del presente studio [REDACTED]

[REDACTED] è di determinare, per tutti i composti eccedenti le CSC [REDACTED] nelle acque sotterranee, le CSR a protezione dei recettori umani e le CSR a protezione della risorsa idrica sotterranea. Tali concentrazioni costituiscono i livelli di accettabilità sito specifici, sulla base dei quali valutare gli eventuali interventi necessari alla bonifica/Messa In Sicurezza Operativa (MISO)/Messa In Sicurezza Permanente (MISP).

In generale, lo studio è stato condotto impiegando la metodologia RBCA, internazionalmente accettata per la valutazione del rischio potenziale in siti contaminati e descritta negli standard dell'ASTM, e ad un Livello 2 di approfondimento. Per i calcoli ci si è avvalsi del software RBCA Toolkit ver. 1.3, basato sulla metodologia proposta dall'ASTM.

Ai fini della presente analisi sono stati considerati tutti i dati sito specifici a disposizione, necessari per lo sviluppo delle formule analitiche e dei modelli impiegati per simulare la migrazione dei contaminanti nelle diverse matrici ambientali. In mancanza di dati sito specifici, sono stati assunti valori desunti da fonti bibliografiche nazionali/internazionali riconosciute e dalle già citate Linee Guida APAT. In ogni caso, tutte le scelte condotte ai fini della presente analisi, sono state basate sul principio di conservatività.

Le aree oggetto del presente studio sono state suddivise in tre subaree (“area Centrale”, “area Carbonili” ed “area Le Pianazze”) sulla base dei criteri indicati dalle Linee Guida APAT e, per ciascuna di esse, si è proceduto alla ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali che costituiscono il Modello Concettuale: Sorgente \Rightarrow Trasporto \Rightarrow Bersaglio. ■

■ per la subarea “area Le Pianazze” è stato valutato uno scenario futuro generico di tipo commerciale/industriale e, in particolare, le seguenti configurazioni suggerite dagli Enti tecnici competenti:

- configurazione 1: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 8 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 1,00 m nella porzione orientale e riporto di terreno nell'estremità occidentale dell'area, in corrispondenza del piezometro identificato dalla sigla PZ257, attualmente ad una quota di circa 6,3 m s.l.m.) e realizzazione di edifici ad uso commerciale/industriale, con locali sia fuori terra che interrati (altezza dei locali interrati pari a 3 m);
- configurazione 2: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 6 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 3 m, ad eccezione dell'estremità occidentale dell'area, che verrà ribassata di soli 30 cm) e realizzazione di un capannone ad uso industriale, alto fino a 30 m, senza locali interrati.

I valori di rischio sanitario considerati accettabili al POE sono stati così fissati: 10^{-6} e di 10^{-5} per le sostanze cancerogene ed 1 per le sostanze non cancerogene. Per la protezione della risorsa idrica sotterranea, si è, invece, imposto il rispetto delle CSC per le acque sotterranee in corrispondenza del POC, individuato a valle idrogeologico di tutte le aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme.

Definiti i potenziali scenari di esposizione, il rischio tollerabile per le sostanze cancerogene e non cancerogene ed il rischio tollerabile per la risorsa idrica sotterranea, l'applicazione della

procedura di AdR secondo la modalità inversa permette il calcolo dei valori di concentrazione massima ammissibile (CSR), [REDACTED]

[REDACTED] per le acque sotterranee. [REDACTED]

[REDACTED]; nel caso in cui i valori di CSR siano risultati inferiori alle CSC, sono stati adottati quali obiettivi di riferimento le CSC stesse, in quanto esse costituiscono gli obiettivi più restrittivi applicabili alle matrici ambientali di pertinenza di un sito.

Dal confronto delle CSR con le concentrazioni misurate nell'ambito delle attività di indagine emergono:

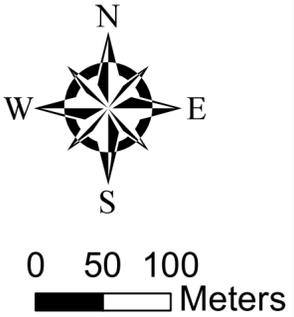
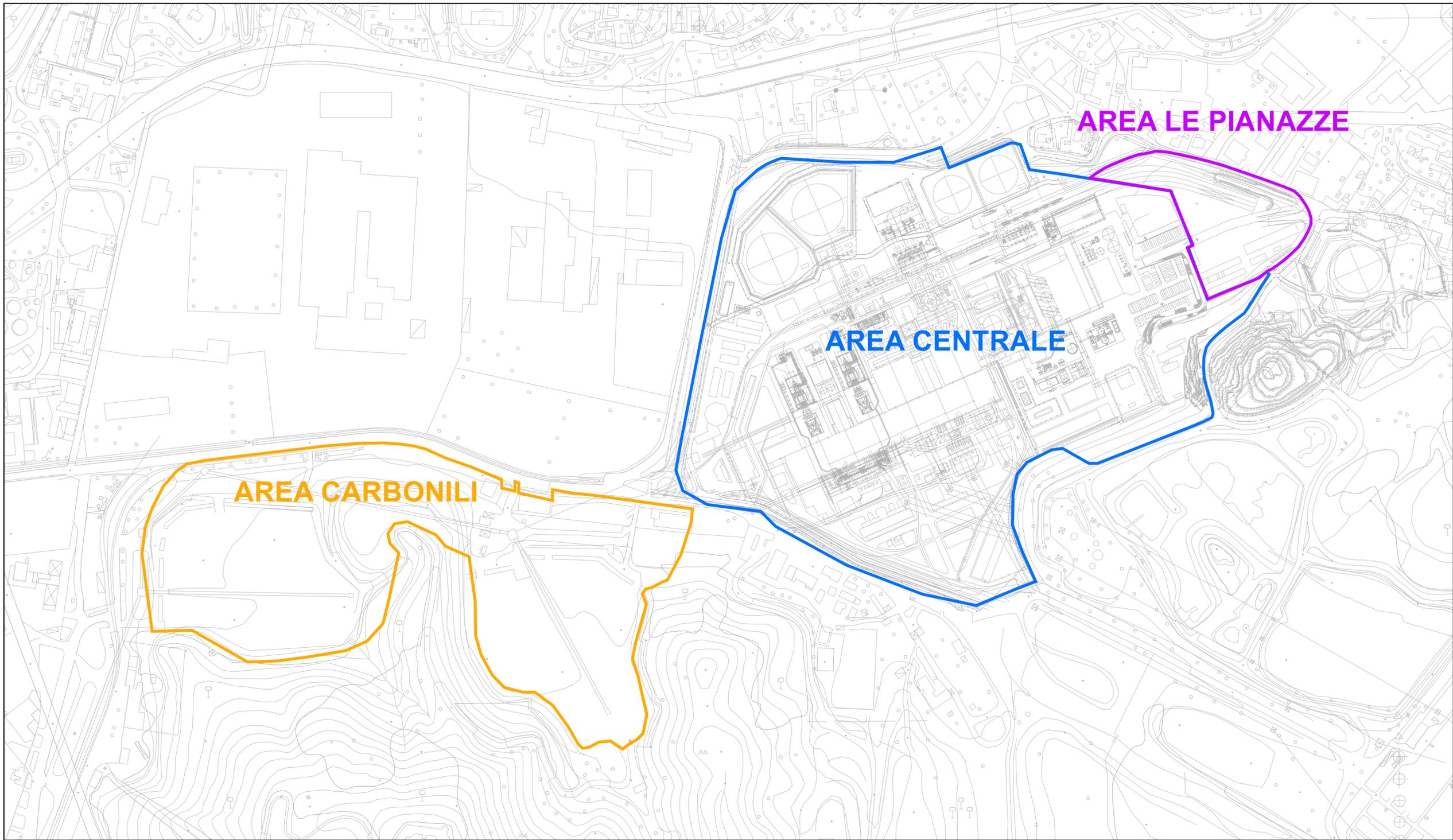
- l'assenza di rischio per la salute dei recettori umani; in particolare, si segnala che nella subarea "area Le Pianazze" entrambe le possibili configurazioni dell'area sono attuabili, senza rischi sanitari;
- condizioni di potenziale rischio per la risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico, in corrispondenza delle subaree "[REDACTED]" "area Le Pianazze".

Allo scopo di verificare i risultati ottenuti mediante l'applicazione della procedura di AdR di Livello 2 (considerata la conservatività intrinseca dei modelli analitici e delle assunzioni eseguite nella definizione dei dati di input) e la necessità effettiva di interventi di mitigazione del rischio, lo studio ha previsto degli ulteriori approfondimenti valutativi. Per la valutazione del potenziale rischio ambientale, è stata eseguita la verifica diretta della qualità delle acque sotterranee in corrispondenza del POC: le acque prelevate da tutti i piezometri perimetrali a valle idrogeologico delle subaree sono sempre risultate conformi alle CSC o ai "valori di fondo" dei Solfati (come da esiti dello Studio Dip.Te.Ris. del novembre 2007).

Pertanto l'esito finale dello studio non rende necessaria la progettazione di eventuali interventi di bonifica/MISO/MISP delle subaree "area Centrale", "area Carbonili" ed "area Le Pianazze", né per la protezione dei recettori umani né per la protezione della risorsa idrica sotterranea. Tuttavia, tenendo presente che tale risultato è generato, come noto, dall'utilizzo di modelli analitici, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente, sarà predisposto un Piano di monitoraggio, finalizzato alla verifica del mantenimento nel tempo delle condizioni di accettabilità del rischio.

Allegato 1: Elaborati cartografici

<p>Figura 1 (BH0463A-01-09)</p>	<p>Inquadramento generale del sito</p>
<p>[REDACTED]</p>	<p>[REDACTED]</p>



0	Gen'13	prima emissione	L.Z.	A.F.	D.A.
LETTER	DATE	DESCRIPTION	BY	CHD	APP.
REVISIONS					
ENEL Produzione S.p.A. Centrale Termoelettrica della Spezia			APPROVED FOR CONSTRUCTION		
Inquadramento generale del sito			DWG. REV.	DATE	
			SIGNATURE		
			ORDER N°		
			SUPPLIER		
			CONTRACT N°	1-BH-0463A	
			FRAME N°		
			THIS DWG. SUPERSEDED BY	SCALE	
			THIS DWG. SUPERSEDES		
 FOSTER WHEELER ITALIANA S.r.l. ENVIRONMENTAL DIVISION <small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF FOSTER WHEELER ITALIANA AND IS LENT WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY, NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED. THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING IS COVERED BY PATENTS.</small>			DWG. N°	REV.	
			BH0463A-01-009-A2		



Allegato 3: Relazione tecnica descrittiva delle attività integrative di caratterizzazione ambientale – area Pianazze

Luglio 2013
Rev. 0

Enel Produzione S.p.A. - Centrale Termoelettrica della Spezia
Analisi di rischio sanitario ed ambientale, ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.
Aree Centrale e Carbonili - Area Pianazze

46 di 49

Contratto FWIENV n° 1 -BH-0463A

Allegato 4: Stima della soggiacenza della falda

Allegato 4.2	Stima della soggiacenza della falda – area Le Pianazze

Allegato 4.2: Stima della soggiacenza della falda – area Le Pianazze

Allegato 4.2-1: Rilievo piezometrico eseguito nell'aprile 2011

ID piezometro	Data	Livello falda da b.p.
Unità di misura		m
PZ245	19/04/2011	1,84
PZ245bis	19/04/2011	1,48
PZ257	19/04/2011	0,55
S02	19/04/2011	1,77
S05	19/04/2011	1,97
S08	19/04/2011	1,80
S09	19/04/2011	2,05

Allegato 5: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo e sulle acque sotterranee

Allegato 5.2	Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo e sulle acque sotterranee – area Le Pianazze

Allegato 5.2: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo ed acque sotterranee - area Le Pianazze

Allegato 5.2-1: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo (aprile 2011)

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Scheletro	Umidità	Metalli									
								Alluminio	Antimonio	Arsenico	Berillio	Cadmio	Cromo Totale	Cromo Esavalente	Mercurio	Nichel	
								mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.						
Unità di misura						%	%	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.					
CSC																	
Le Pianazze	PZ243	C01	0,2	1	11/06/2008	44,2	4,5	9.000	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1	25	< 0,5	< 0,1	< 0,1	23
Le Pianazze	PZ243	C02	5	6	11/06/2008	< 0,1	18,0	15.600	< 0,5	8,8	1,10	< 0,1	52	< 0,5	< 0,1	< 0,1	37
Le Pianazze	PZ245	C01	0,2	1	11/06/2008	41,6	3,2	950	2,1	< 0,5	< 0,1	0,2	4,3	< 0,5	< 0,1	< 0,1	3,9
Le Pianazze	S241	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,1	5,6	27.000	< 0,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1	69	< 0,5	< 0,1	< 0,1	53
Le Pianazze	S241	C02	4	5	11/06/2008	< 0,1	16,9	3.900	< 0,5	31*	2,4	0,6	2,4	< 0,5	< 0,1	< 0,1	37
Le Pianazze	S241	C03	6	7	11/06/2008	< 0,1	17,5	3.200	< 0,5	7,4	0,63	< 0,1	4,8	< 0,5	< 0,1	< 0,1	13,6
Le Pianazze	S242	C01	0,2	1	11/06/2008	51,3	11,8	6.800	< 0,5	1,6	0,14	< 0,1	16,1	< 0,5	< 0,1	< 0,1	15,0
Le Pianazze	S242	C02	4	5	11/06/2008	< 0,1	18,0	18.700	< 0,5	6,1	0,99	< 0,1	73	< 0,5	< 0,1	< 0,1	58
Le Pianazze	S244	C01	0,2	1	11/06/2008	44,4	4,1	4.300	< 0,5	< 0,5	< 0,1	0,1	15,0	< 0,5	< 0,1	< 0,1	15,0
Le Pianazze	S244	C02	6	7	11/06/2008	< 0,1	18,6	23.000	< 0,5	3,5	1,00	< 0,1	81	< 0,5	< 0,1	< 0,1	45
Le Pianazze	S246	C01	0,2	1	11/06/2008	54,9	3,8	3.800	1,5	1,5	0,16	0,2	18	< 0,5	< 0,1	< 0,1	20
Le Pianazze	S246	C02	5	6	11/06/2008	32,2	17,0	17.000	< 0,5	0,8	0,59	< 0,1	42	< 0,5	< 0,1	< 0,1	26
Le Pianazze	S246	C03	7	8	11/06/2008	31,2	17,5	16.500	< 0,5	6,2	1,20	< 0,1	64	< 0,5	< 0,1	< 0,1	52
Le Pianazze	S247	C01	0,2	1	11/06/2008	35,3	3,0	850	1,6	< 0,5	< 0,1	0,2	3,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1	4,7
Le Pianazze	S247	C02	5	7	11/06/2008	< 0,1	20,3	22.000	< 0,5	3,7	0,77	< 0,1	48	< 0,5	< 0,1	< 0,1	36
Le Pianazze	S248	C01	0,2	1	11/06/2008	35,5	10,0	2.400	0,7	0,5	0,10	0,2	8,5	< 0,5	< 0,1	< 0,1	6,8
Le Pianazze	S248	C02	5	6	11/06/2008	< 0,1	18,5	15.900	< 0,5	6,0	0,94	< 0,1	54	< 0,5	< 0,1	< 0,1	39
Le Pianazze	S249	C01	0,2	1	11/06/2008	34,3	5,2	9.300	< 0,5	0,8	0,26	< 0,1	51	< 0,5	< 0,1	< 0,1	45
Le Pianazze	S249	C02	4	5	11/06/2008	14,8	14,5	10.200	< 0,5	< 0,5	0,58	< 0,1	33	< 0,5	< 0,1	< 0,1	33
Le Pianazze	S249	C03	7	8	11/06/2008	< 0,1	15,2	7.900	< 0,5	5,7	1,6	< 0,1	25	< 0,5	< 0,1	< 0,1	24
Le Pianazze	S250	C01	0,2	1	11/06/2008	48,8	5,4	4.400	< 0,5	< 0,5	< 0,1	0,1	13,8	< 0,5	< 0,1	< 0,1	9,7
Le Pianazze	S251	C01	0,2	1	11/06/2008	30,3	8,1	8.200	< 0,5	1,5	0,25	< 0,1	68	< 0,5	< 0,1	< 0,1	75
Le Pianazze	S251	C02	5	6	11/06/2008	< 0,1	18,7	24.000	< 0,5	2,6	1,00	< 0,1	69	< 0,5	< 0,1	< 0,1	45
Le Pianazze	S252	C01	0,2	1	11/06/2008	38,5	7,9	8.400	< 0,5	1,3	0,17	< 0,1	47	< 0,5	< 0,1	< 0,1	54
Le Pianazze	S252	C02	5	6	11/06/2008	< 0,1	16,1	19.200	< 0,5	1,7	0,34	< 0,1	18	< 0,5	< 0,1	< 0,1	19
Le Pianazze	TS1	C01	0	0,15	11/06/2008	4,7	16,7										
Le Pianazze	TS2	C01	0	0,15	11/06/2008	< 0,1	14,1										

Nota: * Valore di verifica con l'ARPAL

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Metalli					Idrocarburi Policiclici Aromatici						
						Piombo	Rame	Selenio	Vanadio	Zinco	Naftalene	Acenaftilene	Acenaftene	Fluorene	Fenantrene	Antracene	
						mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.					
Unità di misura						mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.					
CSC						1000	600	15	250	1500							
Le Pianazze	PZ243	C01	0,2	1	11/06/2008	2,8	11,1	< 0,5	34	22	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	PZ243	C02	5	6	11/06/2008	17	18	< 0,5	36	39	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	PZ245	C01	0,2	1	11/06/2008	2,4	2,3	< 0,5	5,0	5,0	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,5	50	< 0,5	136	71	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C02	4	5	11/06/2008	15,8	31	< 0,5	6,8	32	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C03	6	7	11/06/2008	9,4	39	< 0,5	8,4	12,9	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S242	C01	0,2	1	11/06/2008	5,2	19	< 0,5	23	29	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S242	C02	4	5	11/06/2008	12,9	27	< 0,5	35	52	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S244	C01	0,2	1	11/06/2008	5,6	7,5	< 0,5	15,6	15,6	0,13	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04	< 0,02
Le Pianazze	S244	C02	6	7	11/06/2008	11,6	21	< 0,5	43	46	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S246	C01	0,2	1	11/06/2008	25	36	< 0,5	11,3	37	0,20	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,16	0,02
Le Pianazze	S246	C02	5	6	11/06/2008	9,6	20	< 0,5	29	29	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S246	C03	7	8	11/06/2008	8,5	22	< 0,5	29	52	0,06	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S247	C01	0,2	1	11/06/2008	2,1	2,1	< 0,5	3,9	4,1	0,10	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S247	C02	5	7	11/06/2008	12,7	22	< 0,5	34	39	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S248	C01	0,2	1	11/06/2008	4,3	4,1	< 0,5	6,3	7,7	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S248	C02	5	6	11/06/2008	14,9	16,5	< 0,5	33	38	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S249	C01	0,2	1	11/06/2008	15,8	8,1	< 0,5	22	30	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02
Le Pianazze	S249	C02	4	5	11/06/2008	10,8	14,5	< 0,5	19	29	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S249	C03	7	8	11/06/2008	17	10,9	< 0,5	15,7	22	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S250	C01	0,2	1	11/06/2008	15,9	8,7	< 0,5	24	90	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S251	C01	0,2	1	11/06/2008	52	122	< 0,5	38	51	0,10	< 0,02	0,02	< 0,02	0,07	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S251	C02	5	6	11/06/2008	15,3	25	< 0,5	41	50	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S252	C01	0,2	1	11/06/2008	34	33	< 0,5	36	98	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S252	C02	5	6	11/06/2008	4,6	11,8	< 0,5	16,5	20	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Allegato 5.2: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo ed acque sotterranee - area Le Pianazze

Allegato 5.2-1: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo (aprile 2011)

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Idrocarburi Policiclici Aromatici										
						Fluorantene	Benzo(a)antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(e)pirene	Benzo(b)fluorantene	Benzo(k)fluorantene	Benzo(j)fluorantene	Benzo(g,h,i)perilene	Crisene	Dibenzo(a,e)pirene	Dibenzo(a,l)pirene
						mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.
Unità di misura						10	10	10	10	10	10	10	50	10	10	
CSC						< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	PZ243	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	PZ243	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	PZ245	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S241	C03	6	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S242	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S242	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S244	C01	0,2	1	11/06/2008	0,02	0,03	0,02	0,09	0,03	0,02	< 0,02	0,03	0,12	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S244	C02	6	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S246	C01	0,2	1	11/06/2008	0,24	0,22	0,20	0,35	0,30	0,10	0,02	0,18	0,29	0,04	0,06
Le Pianazze	S246	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S246	C03	7	8	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S247	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	0,03	< 0,02	0,04	0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,03	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S247	C02	5	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S248	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S248	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S249	C01	0,2	1	11/06/2008	0,04	0,03	0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S249	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S249	C03	7	8	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S250	C01	0,2	1	11/06/2008	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S251	C01	0,2	1	11/06/2008	0,08	0,03	0,03	0,03	0,04	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S251	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S252	C01	0,2	1	11/06/2008	0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Le Pianazze	S252	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Idrocarburi Policiclici Aromatici					PCB	Idrocarburi	
						Dibenzo(a,i)pirene	Dibenzo(a,h)pirene	Dibenzo(a,h)antracene	Indenopirene	Pirene	PCB	Idrocarburi con C<12	Idrocarburi con C<12
						mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.	mg/kg s.s.
Unità di misura						10	10	10	5	50	5	250	750
CSC						< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,01	< 5	320
Le Pianazze	PZ243	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ243	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ245	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	18
Le Pianazze	S241	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S241	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S241	C03	6	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S242	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S242	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S244	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,07	< 0,01	< 5	390
Le Pianazze	S244	C02	6	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S246	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,17	0,30	< 0,01	< 5	410
Le Pianazze	S246	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	0,05	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S246	C03	7	8	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S247	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,04	< 0,01	< 5	123
Le Pianazze	S247	C02	5	7	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S248	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	26
Le Pianazze	S248	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S249	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,03	< 0,01	< 5	7
Le Pianazze	S249	C02	4	5	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S249	C03	7	8	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5
Le Pianazze	S250	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	< 0,01	< 5	15
Le Pianazze	S251	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,07	0,42	< 5	118
Le Pianazze	S251	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	11
Le Pianazze	S252	C01	0,2	1	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,02	0,15	< 5	46
Le Pianazze	S252	C02	5	6	11/06/2008	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,01	< 5	< 5

Allegato 5.2: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo ed acque sotterranee - area Le Pianazze

Allegato 5.2-1: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo (aprile 2011)

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Diossine e Furani										
						2,3,7,8-TetraCDD	1,2,3,7,8-PentaCDD	1,2,3,4,7,8-EsaCDD	1,2,3,6,7,8-EsaCDD	1,2,3,7,8,9-EsaCDD	1,2,3,4,6,7,8-EptaCDD	OctaCDD	2,3,7,8-TetraCDF	1,2,3,7,8-PentaCDF + 1,2,3,4,8-PentaCDF	2,3,4,7,8-PentaCDF	1,2,3,4,7,8-EsaCDF + 1,2,3,4,7,9-EsaCDF
Unità di misura						ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.
CSC																
Le Pianazze	TS1	C01	0	0,15	11/06/2008	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,3	0,1	4,4	29,8	0,6	0,4	0,8	0,7
Le Pianazze	TS2	C01	0	0,15	11/06/2008	< 0,1	0,2	0,3	< 0,1	0,5	8,3	47,0	1,0	0,5	1,1	1,3

Area	ID sondaggio	ID campione	Profondo da	Profondo a	Data prelievo	Diossine e Furani						
						1,2,3,6,7,8-EsaCDF	2,3,4,6,7,8-EsaCDF	1,2,3,7,8,9-EsaCDF	1,2,3,4,6,7,8-EptaCDF	1,2,3,4,7,8,9-EptaCDF	OctaCDF	Equivalente di Tossicità (I-TEQ)
Unità di misura						ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.	ng/kg s.s.
CSC												
Le Pianazze	TS1	C01	0	0,15	11/06/2008	0,7	0,8	< 0,1	2,8	0,6	5,5	0,853
Le Pianazze	TS2	C01	0	0,15	11/06/2008	0,6	0,7	< 0,1	4,6	0,5	4,1	1,300

Allegato 5.2: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo ed acque sotterranee - area Le Pianazze

Allegato 5.2-2: Risultati analitici sui campioni di acque di falda (giugno 2008-aprile 2011)

Area	ID piezometro	Data prelievo	pH	Carbonio Organico Totale (TOC)	Durezza Totale	Metalli ed altri inorganici										
						Alluminio	Antimonio	Arsenico	Berillio	Cadmio	Calcio	Cobalto	Cromo Totale	Cromo Esavalente	Mercurio	Nichel
						µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura CSC				mg/l	°F	200	5	10	4	5		50	50	5	1	20
Le Pianazze	B3	12-giu-08	7,88	1,00		33	0,52	0,58	< 0,1	< 0,1	72		1,8	< 0,5	< 0,1	< 0,1
Le Pianazze	B4	12-giu-08	7,53	0,33		6,6	< 0,2	0,13	< 0,1	< 0,1	104		< 0,1	< 0,5	< 0,1	0,13
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08	7,37	1,6		87	< 0,2	0,38	< 0,1	< 0,1	109		< 0,1	< 0,5	< 0,1	2,7
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08	7,82	1,5		36	0,23	0,69	< 0,1	< 0,1	99		1,7	< 0,5	< 0,1	3,4
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	6,9	1,0		7	< 0,2	0,20	< 0,1	< 0,1	126		0,90	< 0,5	< 0,1	2,04
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	7,18	2,4	37,7	8,2	< L.R.	0,697	< L.R.	< L.R.	81,9	0,307	0,874	< L.R.	< L.R.	0,58

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Area	ID piezometro	Data prelievo	Metalli ed altri inorganici														
			Piombo	Potassio	Rame	Selenio	Sodio	Magnesio	Manganese	Vanadio	Zinco	Boro	Cloruri	Ammoniaca	Nitrati	Nitriti	
			µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	mg/l(come NO3)	µg/l (come NO2)
Unità di misura CSC			10		1000	10				50			3000	1000			500
Le Pianazze	B3	12-giu-08	0,18	4,1	< 0,1	0,7	19,5	7,2		5,3	6,3			31000	< 0,1	3,4	
Le Pianazze	B4	12-giu-08	< 0,1	0,82	< 0,1	0,6	13,5	18,4		< 0,1	2,5			34000	< 0,1	2,2	
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08	0,10	1,11	< 0,1	< 0,5	21	18,9		0,31	< 0,1			41000	< 0,1	1,1	
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08	0,68	3,1	< 0,1	1,4	33	21		1,5	13,3			28000	< 0,1	3,4	
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	0,63	< 0,1	2,3	0,9	27	17,0		2,69	37			< 100	< 0,1	39,3	
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	0,11	0,85	< L.R.	1,12	23,1	9,65	2,4	0,87	19,9	43		46 300	< L.R.	< L.R.	10

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Area	ID piezometro	Data prelievo	Metalli ed altri inorganici	Organici aromatici							Idrocarburi Policiclici Aromatici					
			Solfati	Benzene	Etilbenzene	Stirene	Toluene	m-Xilene	o-Xilene	p-Xilene	Isopropilbenzene	Naftalene	Acenaftilene	Acenaftene	Fluorene	Fenantrene
			mg/l(come SO4)	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura CSC			250	1	50	25	15			10						
Le Pianazze	B3	12-giu-08	58	< 0,03	< 0,03	< 0,2	< 0,08	< 0,03	< 0,06	< 0,06	< 0,1					
Le Pianazze	B4	12-giu-08	44	< 0,03	< 0,03	< 0,2	< 0,08	< 0,03	< 0,06	< 0,06	< 0,1					
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08	53	< 0,03	< 0,03	< 0,2	< 0,08	< 0,03	< 0,06	< 0,06	< 0,1					
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08	54	< 0,03	< 0,03	< 0,2	< 0,08	< 0,03	< 0,06	< 0,06	< 0,1					
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	38	< 0,03	< 0,03	< 0,2	< 0,08	< 0,03	< 0,06	< 0,06	< 0,1					
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	42,4	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Area	ID piezometro	Data prelievo	Idrocarburi Policiclici Aromatici													
			Antracene	Flurantene	Benzo(a) antracene	Benzo(a)pirene	Benzo(e)pirene	Benzo(b) fluorantene	Benzo(k) fluorantene	Benzo(j) fluorantene	Benzo(g,h,i) perilene	Crisene	Dibenzo(a,e) pirene	Dibenzo(a,l)pirene	Dibenzo(a,i)pirene	Dibenzo(a,h) pirene
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura CSC					0,1	0,01		0,1	0,05		0,01	5				
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Area	ID piezometro	Data prelievo	Idrocarburi Policiclici Aromatici				Alifatici clorurati cancerogeni									
			Dibenzo(a,h) antracene	Indenopirene	Pirene	Sommatoria policiclici aromatici	Clorometano	Diclorometano	Cloroformio	Cloruro di vinile	1,2-Dicloroetano	1,1-Dicloroetilene	Tricloroetilene	Tetracloroetilene	Esacloro butadiene	Sommatoria Organoalogenati
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura CSC			0,01	0,1	50	0,1	1,5	0,15	0,5	3	0,05	1,5	1,1	0,15	10	
Le Pianazze	B3	12-giu-08					< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,05	< 0,03	
Le Pianazze	B4	12-giu-08					< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,05	< 0,03	
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08					< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,05	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08					< 0,05	< 0,05	< 0,03	< 0,04	< 0,02	< 0,03	< 0,02	< 0,05	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08					< 0,05		1,00	< 0,04	< 0,02	< 0,03	0,13	0,40	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	19-set-08					< 0,05	< 0,05	0,50	< 0,04	< 0,02	< 0,03	0,10	< 0,05	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	07-nov-08					< 0,05		1,2	< 0,04	< 0,02	< 0,03	0,17	0,48	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	30-gen-09					< 0,05		1,14	< 0,04	< 0,02	< 0,03	0,25	0,90	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	26-feb-09					< 0,05		0,86	< 0,04	< 0,02	< 0,03	0,19	1,0	< 0,03	
Le Pianazze	PZ245	22-ott-09					< L.R.	< L.R.	0,81	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,200	0,42	< L.R.	
Le Pianazze	PZ245	19-apr-11					< L.R.	< L.R.	0,62	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,132	0,25	< L.R.	
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,91	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,23	0,44	< L.R.	
Le Pianazze	PZ245bis	19-apr-11					< L.R.	< L.R.	0,83	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,193	0,36	< L.R.	
Le Pianazze	PZ257	19-apr-11					< L.R.	< L.R.	0,58	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,114	0,25	< L.R.	

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Allegato 5.2: Risultati analitici sui campioni di terreno insaturo ed acque sotterranee - area Le Pianazze

Allegato 5.2-2: Risultati analitici sui campioni di acque di falda (giugno 2008-aprile 2011)

Area	ID piezometro	Data prelievo	Alifatici clorurati non cancerogeni						Alifatici alogenati cancerogeni				Clorobenzeni			
			1,1-Dicloroetano	1,2-Dicloroetilene	1,2-Dicloro propano	1,1,1-Tricloro etano	1,1,2-Tricloro etano	1,2,3-Tricloro propano	1,1,2,2-Tetracloro etano	Bromoformio	1,2-Dibromoetano	Dibromo clorometano	Bromodi clorometano	Clorobenzene	1,2-Dicloro benzene	1,4-Dicloro benzene
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura			810	60	0,15		0,2	0,001	0,05	0,3	0,001	0,13	0,17	40	270	0,5
CSC																
Le Pianazze	B3	12-giu-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	B4	12-giu-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	19-set-08	< 0,05	0,20	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	07-nov-08	< 0,05	0,24	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	19-set-08	< 0,05	0,20	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	07-nov-08	< 0,05	0,24	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	30-gen-09	< 0,05	0,31	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	26-feb-09	< 0,05	< 0,06	< 0,02	< 0,04	< 0,05	< 0,001	< 0,02	< 0,03	< 0,001	< 0,04	< 0,03	< 0,04	< 0,05	< 0,04
Le Pianazze	PZ245	22-ott-09	< L.R.	0,27	0,060	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.
Le Pianazze	PZ245	19-apr-11	< L.R.	0,26	0,072	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09	< L.R.	0,29	0,06	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	0,07	< L.R.	< L.R.	< L.R.			
Le Pianazze	PZ245bis	19-apr-11	< L.R.	0,41	0,073	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.
Le Pianazze	PZ257	19-apr-11	< L.R.	0,154	0,035	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Area	ID piezometro	Data prelievo	Clorobenzeni				Fenoli e Clorofenoli				PCB	Idrocarburi		
			1,2,4-Tricloro benzene	1,2,4,5-Tetracloro benzene	Pentacloro benzene	Esaclorobenzene	2-Clorofenolo	2,4-Diclorofenolo	2,4,6-Triclorofenolo	Pentaclorofenolo	PCB	DRO (come n-Esano)	GRO (come n-Esano)	Idrocarburi (come n-Esano)
			µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l
Unità di misura			190	1,8	5	0,01	180	110	5	0,5	0,01			
CSC														
Le Pianazze	B3	12-giu-08	< 0,09									< 5	< 5	< 5
Le Pianazze	B4	12-giu-08	< 0,09									< 5	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ243	12-giu-08	< 0,09									< 5	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ245	12-giu-08	< 0,09									< 5	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ245	28-lug-08	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,001						< 5	< 5	< 5
Le Pianazze	PZ245	19-set-08	< 0,09											
Le Pianazze	PZ245	07-nov-08	< 0,09											
Le Pianazze	PZ245	30-gen-09	< 0,09	< 0,01	< 0,01	< 0,001								
Le Pianazze	PZ245	26-feb-09	< 0,09											
Le Pianazze	PZ245	22-ott-09	< L.R.											
Le Pianazze	PZ245	19-apr-11	< L.R.											
Le Pianazze	PZ245bis	22-ott-09					< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.	< L.R.
Le Pianazze	PZ245bis	19-apr-11	< L.R.											
Le Pianazze	PZ257	19-apr-11	< L.R.											

Nota: < L.R. indica che il valore misurato è inferiore al limite di rilevabilità strumentale

Allegato 6: Analisi di Rischio sanitario ed ambientale, ai sensi del D.Lgs. 152 e s.m.i.



Per
Enel Produzione S.p.A.
Centrale Termoelettrica della Spezia

ALLEGATO 6

**ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED
AMBIENTALE, AI SENSI DEL D.LGS.
152/06 E S.M.I.**

Contratto FWIENV n. 1-BH-0463A

FOSTER WHEELER ITALIANA S.r.l.

VIA S. CABOTO, 1 - 20094 CORSICO (MILANO) ITALY - TEL. +39 024486.1 - FAX +39 024486.3131
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 GLOBAL E&C S.r.l., SOCIO UNICO

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	Scopo del lavoro	6
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER L'ANALISI DI RISCHIO	8
2.1	Metodologia impiegata	8
2.2	Base di dati	9
2.3	Riferimenti bibliografici	11
3	DEFINIZIONE DEI POTENZIALI SCENARI DI ESPOSIZIONE	13
3.1	Sorgenti di potenziale contaminazione	13
3.1.1	<i>Suddivisione del sito in subaree</i>	14
3.1.2	<i>Valutazione critica dei dati ambientali disponibili</i>	14
3.1.3	<i>Individuazione degli inquinanti di interesse</i>	15
3.1.4	<i>Definizione della geometria delle sorgenti</i>	16
3.2	Bersagli sensibili	17
3.3	Vie di migrazione e modalità di esposizione	19
3.3.1	<i>Fattori di trasporto</i>	21
3.4	Scenari di esposizione	23
4	CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE	25
4.1	Rischio per la salute umana	25
4.1.1	<i>Tossicologia delle sostanze</i>	26
4.1.2	<i>Sostanze con effetti cancerogeni</i>	27
4.1.3	<i>Sostanze con effetti non cancerogeni</i>	27
4.2	Rischio per la risorsa idrica sotterranea	28
5	DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI INPUT PER L'ELABORAZIONE DEI MODELLI	29
5.1	Parametri meteorologici	31
5.1.1	<i>Velocità media e direzione prevalente del vento</i>	31
5.1.2	<i>Precipitazione media annua</i>	32
5.2	Parametri caratteristici delle matrici superficiali	33
5.2.1	<i>Parametri geotecnici e chimico-fisici in zona insatura</i>	33
5.2.2	<i>Parametri idrogeologici dell'acquifero</i>	35
5.3	Parametri geometrici delle sorgenti	37

5.4	Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti di interesse	38
5.4.1	<i>Proprietà chimico-fisiche</i>	39
5.4.2	<i>Proprietà tossicologiche</i>	40
5.5	Parametri caratteristici degli ambienti confinati	41
5.6	Fattori di esposizione dei recettori umani	42
6	RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE DI LIVELLO 2	45
6.1	Analisi di Rischio sanitario	45
6.1.1	<i>Stima delle Concentrazioni Soglia di Rischio individuali</i>	46
6.1.2	<i>Stima delle Concentrazioni Soglia di Rischio cumulate</i>	47
6.2	Analisi di Rischio ambientale	48
7	STATO DI CONTAMINAZIONE	50
7.1	Stima delle Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti	50
7.2	Individuazione e valutazione delle potenziali criticità per la salute umana e per l'ambiente	52
8	VERIFICA DEI RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO AMBIENTALE	54

TABELLE

TABELLA 3-1: DISTRIBUZIONE DEI CONTAMINANTI DI INTERESSE	15
TABELLA 3-2: SCENARI DI ESPOSIZIONE	23
TABELLA 5-1: PARAMETRI GEOTECNICI RIFERITI ALLA TESSITURA "SANDY LOAM"	34
	39
TABELLA 6-1: CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO A PROTEZIONE DEI RECETTORI UMANI	48
TABELLA 6-2: CONCENTRAZIONI SOGLIA DI RISCHIO A PROTEZIONE DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA	49
TABELLA 7-1: CONCENTRAZIONI RAPPRESENTATIVE DELLE SORGENTI	51

ALLEGATI

ALLEGATO A: ELABORATI CARTOGRAFICI	55
ALLEGATO B: BASI DI DATI PER L' ANALISI DI RISCHIO	56
ALLEGATO C: RISULTATI DELL' ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE	57
ALLEGATO D: STATO DELLA CONTAMINAZIONE	58
ALLEGATO E: ELABORAZIONI DEI SOFTWARE RBCA TOOLKIT VER. 1.3 (CFR. CD-ROM)	59

1 PREMESSA

La presente relazione tecnica illustra i risultati dello studio di Analisi di Rischio (AdR) sanitario ed ambientale, ai sensi del D.Lgs. 152/06 (cfr. Allegato 1 alla Parte Quarta - Titolo V) e successive modifiche ed integrazioni (cfr. art. 43, comma 2, del D.Lgs. 4/08), applicato alle matrici [REDACTED] acque sotterranee delle aree Centrale e Carbonili della Centrale Termoelettrica di Spezia, di proprietà Enel Produzione S.p.A. (nel seguito, per brevità, Enel), e dell'adiacente area Le Pianazze, di proprietà della Finanziaria Ligure per lo Sviluppo Economico S.p.A. (nel seguito, per brevità, FILSE), ma le cui eventuali attività di bonifica/messa in sicurezza, in riferimento alla potenziale contaminazione riscontrata nel corso della caratterizzazione, sono di competenza di Enel.

La procedura di AdR è stata applicata in maniera unitaria alle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, per quanto fisicamente separate e distinte in termini di proprietà e stato operativo dei luoghi (nelle aree Centrale e Carbonili sono presenti impianti/stoccaggi di Enel, l'area Le Pianazze è un'area libera e mai stata oggetto di lavorazioni da parte di Enel), per le seguenti motivazioni:

- le tre aree sono adiacenti tra di loro, sono state interessate da attività di caratterizzazione ambientale con medesimo grado di dettaglio (maglia 50mx50m) e modalità di indagine simili (sondaggi/piezometri realizzati, set analitici previsti, ecc.) ed inoltre hanno in comune lo stesso soggetto cui compete l'eventuale bonifica/messa in sicurezza del terreno insaturo e delle acque sotterranee (in riferimento, come anzidetto, all'attuale potenziale contaminazione riscontrata);
- per le tre aree è stato possibile ricostruire un unico Modello Concettuale, definito sulla base delle indagini eseguite, in quanto esse presentano caratteristiche sostanzialmente omogenee per:
 - potenziali fonti della contaminazione;
 - grado ed estensione della potenziale contaminazione presente [REDACTED] nelle acque sotterranee;
 - assetto geologico ed idrogeologico locale.

Di seguito viene brevemente descritto lo scopo del lavoro, mentre nei capitoli successivi è illustrato l'approccio generale, utilizzato per definire le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) [REDACTED] per le acque sotterranee.

1.1 Scopo del lavoro

L'analisi di tutte le risultanze analitiche, acquisite nell'ambito delle attività di caratterizzazione ambientale e di monitoraggio della falda, che hanno interessato le aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze dal novembre 2003 al settembre 2012, evidenzia, per alcuni parametri ricercati [REDACTED] [REDACTED] nelle acque sotterranee, la non conformità alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle Tabelle [REDACTED] 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta - Titolo V del D.Lgs. 152/06. Le succitate aree sono quindi da intendersi potenzialmente contaminate, ai sensi del medesimo decreto, che stabilisce di procedere, in questo caso, all'esecuzione di uno studio di AdR finalizzato alla definizione delle CSR; esse costituiscono i livelli di accettabilità sito specifici, sulla base dei quali classificare le aree oggetto del presente studio come "non contaminate" oppure "contaminate" e procedere, in quest'ultimo caso, con eventuali interventi necessari alla bonifica/Messa In Sicurezza Operativa (MISO)/Messa In Sicurezza Permanente (MISP).

Lo scopo del presente studio [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED], è di determinare, per tutti i composti eccedenti le CSC [REDACTED] [REDACTED] nelle acque sotterranee, le CSR a protezione dei recettori umani e le CSR a protezione della risorsa idrica sotterranea.

Se il rischio sanitario è stato valutato, area per area, in funzione delle sorgenti di potenziale contaminazione, dei bersagli sensibili individuati e della loro potenziale interazione, per la valutazione del rischio ambientale è invece stato individuato un unico Punto di Conformità (POC) per le tre aree, in corrispondenza dei confini di valle idrogeologico, considerati nel loro insieme (e non area per area).

Inoltre, essendo l'area Le Pianazze al momento libera da qualsiasi attività produttiva, la valutazione del rischio sanitario ha previsto uno scenario futuro generico di tipo

commerciale/industriale, in linea con quanto indicato dagli attuali strumenti urbanistici; resta inteso che qualora l'uso futuro dell'area dovesse essere differente (residenziale o ricreativo), lo studio di AdR dovrà essere rivisto sulla base del nuovo scenario. In particolare, in accordo a quanto suggerito dagli Enti tecnici competenti, al fine di stimare CSR compatibili con differenti progetti di utilizzo commerciale/industriale dell'area, sono state valutate le seguenti configurazioni:

1. configurazione 1: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 8,00 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 1,00 m nella porzione orientale e riporto di terreno nell'estremità occidentale dell'area, in corrispondenza del piezometro identificato dalla sigla PZ257, posto ad una quota di circa 6,30 m s.l.m.) e realizzazione di edifici ad uso commerciale/industriale, con locali sia fuori terra che interrati (altezza dei locali interrati pari a 3,00 m);
2. configurazione 2: livellamento del piano campagna ad una quota di circa 6,00 m s.l.m. (ovvero rimozione di terreno per uno spessore di circa 3,00 m, ad eccezione dell'estremità occidentale dell'area, che verrà ribassata di soli 30 cm) e realizzazione di un capannone ad uso industriale, alto fino a 30 m, senza locali interrati.

Da un punto di vista generale, la presente relazione tecnica è strutturata come segue:

- raccolta del materiale tecnico e bibliografico di riferimento per l'AdR (cfr. Capitolo 2);
- identificazione degli scenari di esposizione e delle loro componenti, sorgenti, modalità di trasporto e bersagli sensibili (cfr. Capitoli 3 e 5);
- caratterizzazione del rischio sanitario ed ambientale (cfr. Capitolo 4);
- definizione delle CSR [REDACTED] per le acque sotterranee, mediante AdR di Livello 2 (cfr. Capitolo 6);
- valutazione dello stato di contaminazione [REDACTED] delle acque sotterranee, sulla base dei risultati dell'AdR sanitario ed ambientale di Livello 2 (cfr. Capitolo 7);
- verifica dei risultati dell'AdR ambientale di Livello 2 (cfr. Capitolo 8).

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO PER L'ANALISI DI RISCHIO

2.1 Metodologia impiegata

L'AdR è stata condotta impiegando la metodologia Risk Based Corrective Action (RBCA), internazionalmente accettata per la valutazione del rischio potenziale in siti contaminati e descritta negli standard (cfr. documenti ai punti 1 e 3 del Paragrafo 2.3) dell'American Society Testing Materials (ASTM). Ai medesimi standard fanno riferimento anche le Linee Guida APAT (cfr. documento al punto 7 del Paragrafo 2.3), che, pur non avendo carattere normativo, si propongono come *“punto di riferimento teorico ed applicativo per tecnici delle Pubbliche Amministrazioni, ricercatori, professionisti ed operatori del settore che si trovino a dover redigere e/o valutare progetti di bonifica dei siti contaminati contenenti elaborazioni di analisi di rischio sanitario-ambientale”*.

Per i calcoli ci si è avvalsi del software RBCA Toolkit ver. 1.3, basato sulla metodologia proposta dall'ASTM di cui sopra ed in grado di eseguire un'AdR secondo livelli successivi di approfondimento (da 1 a 2); passando dal Livello 1 di analisi al Livello 2, si avanza da un livello di screening del sito fino all'introduzione di dati sito specifici di dettaglio, con una conseguente maggior quantità e qualità di dati necessari per l'esecuzione dei calcoli. Considerando l'entità e la tipologia dei dati disponibili per le aree oggetto del presente studio, si è scelto di procedere secondo un Livello 2 di analisi, che prevede l'utilizzo di modelli analitici, considerando un mezzo omogeneo ed isotropo.

In generale, la metodologia ASTM può essere impiegata sia nel cosiddetto metodo diretto (forward), per la stima del rischio associato alla presenza di contaminanti, oppure inverso (backward), per il calcolo delle CSR che assicurino un livello di rischio prefissato ed accettabile per il bersaglio sensibile. Come previsto dall'attuale contesto normativo, l'AdR è stata applicata in modalità inversa; pertanto, sulla base delle informazioni sito specifiche raccolte durante le attività di caratterizzazione ambientale e di monitoraggio della falda, sono stati sviluppati i modelli analitici, al fine di approssimare il comportamento dei contaminanti nelle matrici ambientali coinvolte e determinare le CSR compatibili con i livelli di rischio ritenuti accettabili per i recettori umani e per la risorsa idrica sotterranea.

L'ASTM utilizza, tra i modelli disponibili in letteratura, quelli che forniscono, per definizione, risultati conservativi; analogamente conservativo è l'approccio nella scelta dei valori di input da utilizzare per l'esecuzione dei calcoli (principio del "Reasonable Worst Case"). In altre parole, la stima delle CSR effettuata al Livello 2 di approfondimento genera valori inferiori a quelli che risulterebbero effettivamente sufficienti a garantire l'accettabilità del rischio; nel caso specifico, allo scopo di verificare la potenzialità/effettività del rischio ambientale e la necessità, quindi, di interventi di mitigazione del rischio, lo studio ha previsto degli ulteriori approfondimenti investigativi e/o valutativi.

2.2 Base di dati

Nell'ambito del presente studio, ai fini della caratterizzazione delle sorgenti di potenziale contaminazione, dell'individuazione dei bersagli sensibili e dello sviluppo dei modelli impiegati per simulare la migrazione dei contaminanti nelle matrici ambientali coinvolte, sono stati considerati i seguenti dati:

- per lo stato qualitativo del terreno insaturo, si è fatto riferimento ai risultati acquisiti nel corso delle attività di caratterizzazione ambientale delle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, svolte nei periodi novembre 2003-aprile 2004 (Piano della Caratterizzazione secondo una maglia 100mx100m), [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] giugno 2008 (PdC secondo una maglia 50mx50m, solo per area Le Pianazze), [REDACTED]
[REDACTED]. Tutti i dati analitici rappresentativi dello stato qualitativo del terreno insaturo sono discussi nel Paragrafo 4.3.1 del testo principale e riassunti negli Allegati [REDACTED] 5.2-1 allo stesso;
- per lo stato qualitativo delle acque sotteranee, si è fatto riferimento ai risultati acquisiti nel corso delle campagne di monitoraggio acque, svolte [REDACTED]
[REDACTED] nel periodo giugno 2008-aprile 2011 nell'area Le Pianazze, ed allo studio sull'origine e sulla distribuzione dei Solfati (cfr. documento *Caratterizzazione*

chimica delle acque di falda area Pitelli, Centrale Termoelettrica della Spezia "Eugenio Montale"), elaborato nel novembre 2007 da Enel, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris – Università degli Studi di Genova e l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (nel seguito, per brevità, ARPAL). Tutti i dati analitici rappresentativi dello stato qualitativo delle acque sotterranee sono discussi nel Paragrafo 4.3.2 del testo principale e riassunti negli Allegati [REDACTED] 5.2-2 allo stesso;

- le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti di interesse sono riportate in Allegato B.1 e, in accordo con le Linee Guida APAT, sono state tratte principalmente dalla Banca Dati ISS-ISPEL del maggio 2009 (cfr. documento al punto 9 del Paragrafo 2.3);
- i dati meteorologici locali sono stati tratti dalla centralina meteo regionale n. 1045 di Monte Rocchetta per il periodo 2002-2011 e dalla centralina meteo mareografica di Spezia per gli anni 2010 e 2011; tutte le informazioni sono riassunte in Allegato B.2 ed in Allegato B.3;
- per la definizione dei parametri chimico-fisici, delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche, sono stati utilizzati i dati raccolti nel corso [REDACTED]
[REDACTED] delle attività di indagini integrativa dell'ottobre 2009 nell'area Le Pianazze (cfr. Allegato 3 al testo principale) e delle attività di rilievo piezometrico svolte [REDACTED]
[REDACTED] nell'aprile 2011 nell'area Le Pianazze (cfr. Allegato 4 al testo principale);
- le informazioni sito specifiche relative agli ambienti confinati [REDACTED]
[REDACTED] per l'area Le Pianazze si è fatto riferimento alle indicazioni fornite dagli Enti tecnici competenti; qualora non disponibili misure dirette, per gli scenari indoor si è fatto principalmente riferimento ai valori suggeriti dagli standard dell'ASTM per lo scenario commerciale/industriale;
- l'esposizione dei recettori umani è stata valutata principalmente secondo quanto indicato dalle Linee Guida APAT per gli scenari commerciale/industriale (on-site) e residenziale (off-site); tutti i valori dei fattori di esposizione utilizzati nel presente studio sono riassunti in Allegato B.6.

Si sottolinea che, in conformità con le indicazioni del Gruppo di Lavoro “Analisi di Rischio” APAT-ARPA-ISS-ISPEL del giugno 2008 (cfr. documento al punto 8 del Paragrafo 2.3), tutti i valori dei parametri ad alta sensibilità sono stati determinati sulla base di misure dirette. In mancanza di misure dirette, sono stati applicati i valori di stima indiretta descritti nelle Linee Guida APAT e/o i valori più cautelativi desunti da fonti bibliografiche internazionalmente riconosciute; in ogni caso, tutte le scelte condotte ai fini della presente AdR si basano sul principio di conservatività.

L'Allegato B.5 riassume tutti i parametri di input dell'AdR, descritti al Capitolo 5.

2.3 Riferimenti bibliografici

La documentazione tecnica di riferimento utilizzata per la presente AdR è la seguente:

3. ASTM (1995), *Standard Guide for Risk Based Corrective Actions Applied at Petroleum Release Sites*, Report E1739-95;
4. USEPA (1997), *Exposure Factor Handbook*;
5. ASTM (1998), *Standard Provisional Guide for Risk-Based Corrective Action*, Report PS 104-98;
6. USEPA (2002), *OSWER Draft Guidance for Evaluating the Vapor intrusion to Indoor Air Pathway from Groundwater and Soil (Subsurface Vapor Intrusion Guidance)*, EPA530-D-02-004;
7. Department of Toxic Substances Control, California Environmental Protection Agency, USEPA CalEPA (2005), *Guidance for the evaluation and mitigation of substance vapour intrusion to indoor air*;
8. Gruppo di lavoro “Analisi di Rischio” APAT-ARPA-ISS-ISPEL (marzo 2007), *Documento di riferimento per la valutazione delle conformità dell'Analisi di Rischio sanitario-ambientale di Livello 2 ai “Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati” (Rev. 1)*;

9. APAT (marzo 2008), *Criteria metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati*, Revisione 2;
10. Gruppo di lavoro "Analisi di Rischio" APAT-ARPA-ISS-ISPEL (giugno 2008), *Documento di riferimento per la determinazione e la validazione dei parametri sito-specifici utilizzati nell'applicazione dell'analisi di rischio ai sensi del DLgs 152/06*;
11. ISS-ISPEL (maggio 2009), *Banca Dati delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche*;
12. ISPRA (maggio 2009), *Appendice V – Applicazione dell'Analisi di rischio ai Punti vendita carburante*.

3 DEFINIZIONE DEI POTENZIALI SCENARI DI ESPOSIZIONE

La stima quantitativa delle concentrazioni massime ammissibili (CSR) e del rischio potenziale, si basa sulla ricostruzione dei caratteri delle tre componenti principali che costituiscono gli scenari di esposizione:

Sorgente \Rightarrow Trasporto \Rightarrow Bersaglio

per la cui definizione devono essere rispettivamente individuati:

- i contaminanti di interesse e la geometria della potenziale sorgente di contaminazione;
- le caratteristiche specifiche delle matrici ambientali coinvolte, le proprietà chimico-fisiche dei contaminanti, vincolanti i meccanismi di trasporto degli inquinanti;
- il bersaglio potenziale dell'inquinamento.

Di seguito vengono individuate ed analizzate tutte le componenti sopra elencate, necessarie a definire, ai fini dei calcoli, il Modello Concettuale delle aree Centrale, Carbonili e Le Pianazze, oggetto del presente studio.

3.1 Sorgenti di potenziale contaminazione

Per applicare la procedura di AdR è necessario eseguire una schematizzazione concettuale e fisica della geometria del sito e della sorgente di contaminazione. La sorgente di contaminazione si differenzia in:

- sorgente primaria, che costituisce la fonte di contaminazione;
- sorgente secondaria, che è generalmente identificata con la matrice oggetto della contaminazione diretta e che diventa a sua volta mezzo di trasferimento verso altri comparti ambientali o verso bersagli sensibili.

La sorgente secondaria può trovarsi in due comparti ambientali:

- zona insatura, distinta in suolo superficiale (SS), compreso tra 0 e 1 m da p.c., ed in sottosuolo profondo (SP), a profondità superiori ad 1 m da p.c.;

- zona satura, la cui qualità è riferita, ex D.Lgs. 152/06, a quella delle acque sotterranee (GW).

In accordo con gli standard di riferimento, il presente studio si applica esclusivamente alle sorgenti secondarie di contaminazione, individuate, nel caso specifico, [REDACTED] [REDACTED] nella matrice acque sotterranee (solo per aree [REDACTED] Le Pianazze). Qui di seguito viene riportata in dettaglio la procedura adottata per la definizione delle sorgenti di potenziale contaminazione nelle succitate matrici ambientali.

3.1.1 Suddivisione del sito in subaree

Per il sussistere di “evidenti differenze nell’utilizzo dell’area perimetrata,... omissis... nella tipologia dei recettori esposti”, come suggerito dalle Linee Guida APAT, è stato possibile suddividere le aree oggetto del presente studio in tre subaree, “area Centrale”, “area Carbonili” ed “area Le Pianazze”, come individuate nella Figura 1 in Allegato A. Tale scelta è stata effettuata in quanto:

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

- l’area Le Pianazze è un’area esterna alla Centrale Termoelettrica, di proprietà di FILSE ed al momento libera da qualsiasi attività produttiva; anche in questo caso, l’accesso all’area deve essere autorizzato dal soggetto proprietario.

3.1.2 Valutazione critica dei dati ambientali disponibili

Per l’individuazione delle sorgenti è stata eseguita una valutazione critica dei dati ambientali di cui al Paragrafo 2.2 per le matrici [REDACTED] acque sotterranee, inclusi i risultati delle attività di validazione da parte dell’ARPAL e gli esiti dello studio sull’origine e la distribuzione dei Solfati nelle acque di falda.

Sono stati quindi presi in considerazione, come rappresentativi dell’effettivo stato qualitativo del terreno insaturo delle subaree “[REDACTED]” “area Le Pianazze”, tutti i

sondaggi realizzati nel corso delle attività di caratterizzazione ambientale, svolte tra il novembre 2003 ed il settembre 2012 nelle aree medesime.

Per l'analisi qualitativa delle acque sotterranee, sono stati considerati [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

■ i piezometri della subarea "area Le Pianazze", campionati nell'ambito delle campagne periodiche, svolte nel periodo giugno 2008-aprile 2011.

L'ubicazione di tutti i punti di indagine succitati (sondaggi e piezometri) è riportata nel testo principale ([REDACTED]), unitamente ai risultati delle analisi chimiche (cfr. Allegato 5) utilizzati come base di dati per le valutazioni descritte nei paragrafi successivi.

3.1.3 Individuazione degli inquinanti di interesse

Per l'individuazione degli inquinanti di interesse (Constituents of Concern - COCs) da impiegare nella presente analisi, sono stati considerati tutti i composti che hanno presentato almeno un superamento delle CSC nelle matrici [REDACTED] acque sotterranee, in corrispondenza dei punti di indagine descritti al paragrafo precedente.

In Tabella 3-1 sono riassunti i COCs individuati per ciascuna subarea e/o per matrice ambientale potenzialmente contaminata.

Tabella 3-1: Distribuzione dei contaminanti di interesse

Subarea	Comparto ambientale	COC
[REDACTED]	■	[REDACTED]
area Le Pianazze	GW	Alifatici clorurati (Cloroformio)

[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED]

Per la definizione delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche di tutti i contaminanti selezionati, ci si è avvalsi della documentazione di riferimento, già citata al Paragrafo 2.2; per una descrizione più dettagliata si rimanda al Paragrafo 5.4.

3.1.4 Definizione della geometria delle sorgenti

L'analisi della distribuzione spaziale delle non conformità ([REDACTED]) ha permesso di individuare la geometria delle sorgenti di potenziale contaminazione, [REDACTED] in zona satura. Qui di seguito vengono descritti i criteri adottati, principalmente tratti dalle Linee Guida APAT.

[REDACTED]

Per quanto riguarda, invece, le acque di falda, ciascuna sorgente è stata individuata come massima estensione del plume, determinato a partire dai piezometri non conformi ai limiti di riferimento normativi; le sorgenti isolate sono state dimensionate come aree circolari di diametro pari a 50 m. Non disponendo di misure dirette, lo spessore della sorgente in zona satura è stato stimato in funzione della dispersività verticale e della velocità dell'acqua di infiltrazione.

Si rimanda al Paragrafo 5.3 per la definizione nel dettaglio dei parametri geometrici delle sorgenti di potenziale contaminazione.

3.2 Bersagli sensibili

L'identificazione dei possibili bersagli sensibili agli effetti della potenziale contaminazione riscontrata [REDACTED] nelle acque di falda, è stata condotta sulla base dei seguenti aspetti:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- [REDACTED]
- per la subarea “area Le Pianazze”, per la quale è prevista una destinazione d'uso commerciale/industriale, si assume che anche in futuro sia mantenuto il medesimo destino; lungo il confine NE della subarea sono presenti degli edifici ad uso residenziale;
 - il vento soffia prevalentemente da NNE a SSO (dall'analisi delle rose dei venti del 2010 e 2011, cfr. Paragrafo 5.1.1);
 - l'interpolazione dei livelli piezometrici misurati mostra una direzione prevalente di deflusso per la falda da Est ad Ovest (cfr. Figura 4.1 del testo principale);
 - le acque di falda non sono utilizzate, internamente alle aree oggetto del presente studio, per scopi idropotabili.

In base alle considerazioni di cui sopra, i potenziali bersagli sono costituiti da:

- i recettori umani on-site, ovvero [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED] per la subarea “Le Pianazze”, dai lavoratori che saranno impiegati nelle future attività commerciali/industriali dell'area stessa; per tale tipologia di recettori sono stati utilizzati come fattori di esposizione quelli relativi ad uno scenario commerciale/industriale, tratti dalle Linee Guida APAT e riassunti al Paragrafo 5.6;
- i recettori umani off-site, ovvero i residenti nelle abitazioni immediatamente a NE della subarea “area Le Pianazze” (essendo disponibili soltanto n. 2 rose dei venti - cfr. Paragrafo 5.1.1 -, l'individuazione di eventuali recettori off-site è stata conservativamente eseguita lungo una qualsiasi direzione); per tale tipologia di recettori sono stati utilizzati come fattori di esposizione quelli relativi ad uno scenario residenziale, tratti dalle Linee Guida APAT e riassunti al Paragrafo 5.6;
- la risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico di tutte aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme.

3.3 Vie di migrazione e modalità di esposizione

Definiti le sorgenti di potenziale contaminazione ed i bersagli sensibili, occorre modellizzare i meccanismi che regolano le modalità di migrazione e di esposizione, mediante le quali i potenziali bersagli entrano in contatto con i contaminanti nelle matrici superficiali.

Si ha un'esposizione diretta se la via di esposizione coincide con la sorgente di potenziale contaminazione; si ha un'esposizione indiretta nel caso in cui il contatto bersaglio-contaminante avviene ad una certa distanza dalla sorgente. I fattori di trasporto (FT) intervengono nella valutazione delle esposizioni indirette.

Nel caso specifico, i contatti diretti con:

[REDACTED]

- le acque sotterranee potenzialmente contaminate (ovvero ingestione d'acqua) non sono attivi, poiché la falda non risulta sfruttata per scopi idropotabili, internamente alle aree oggetto del presente studio.

Per quanto riguarda i contatti indiretti, è stato valutato:

- il percorso di volatilizzazione dei vapori [REDACTED] dalle acque di falda in ambienti aperti (outdoor), esclusivamente per i COCs volatili (selezionati sulla base dei criteri riportati nell'*Appendice S - Intrusione di vapori nei luoghi di lavoro*), potenzialmente cancerogeni e/o tossici per inalazione;
- il percorso di volatilizzazione dei vapori dalle acque di falda in ambienti confinati (indoor), esclusivamente per i COCs volatili, potenzialmente cancerogeni e/o tossici per inalazione, rinvenuti nel raggio di circa 33 m (come da indicazione USEPA, cfr. documento al punto 4 del Paragrafo 2.3) da un locale/edificio abitualmente frequentato (cfr. Figura 6 in Allegato A);

[REDACTED]

- il percorso di trasporto dei contaminanti presenti in soluzione nelle acque di falda.

A tal proposito si segnala che:

[REDACTED]

- per la subarea “area Le Pianazze”, i percorsi di esposizione attivi sono stati valutati per entrambe le configurazioni possibili per l'area, descritte al precedente Paragrafo 1.1; inoltre, dovendo valutare uno scenario futuro generico di tipo commerciale/industriale, è stata assunta la presenza di ambienti confinati a distanza minore o uguale a 33 m dalla sorgente di potenziale contaminazione nelle acque sotterranee;

[REDACTED]

- essendo quasi nulla la distanza dei recettori off-site (residenti nelle abitazioni immediatamente a NE dell'area “Le Pianazze”) dalla sorgente di potenziale contaminazione, l'esposizione degli stessi all'inalazione dei vapori in ambienti aperti è stata valutata come se il loro Punto di Esposizione (POE) fosse sopra la sorgente; in altre parole, non è stata valutata la dispersione dei vapori in atmosfera, ma direttamente il percorso di volatilizzazione dei vapori dalle acque di falda in ambienti aperti (assunzione conservativa);
- la pavimentazione, ove presente, determina una limitazione del passaggio di vapori dal sottosuolo alla superficie; tuttavia, in accordo alle Linee Guida APAT ed all'orientamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (nel seguito, per brevità, MATTM), nella valutazione del rischio sanitario, è stata considerata l'esposizione all'inalazione dei vapori provenienti dalle matrici superficiali in ambienti aperti, ipotizzando una tenuta significativamente imperfetta della pavimentazione (100% di fratture sulla superficie, assunzione conservativa).

3.3.1 Fattori di trasporto

I FT per i percorsi di migrazione ritenuti attivi sono stati calcolati impiegando equazioni di seguito riportate, presenti nel software di calcolo utilizzato, ed indicate dalle stesse Linee Guida APAT:

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

- Fattore di volatilizzazione in aria outdoor da falda [(mg/m³-aria)/(mg/l-acqua)]:

$$K_{outdoor} = \frac{K_{ow} \cdot H \cdot \rho_a \cdot \rho_w}{K_{ow} \cdot H \cdot \rho_a \cdot \rho_w + 1} \cdot 10^3$$

- Fattore di volatilizzazione in aria indoor da falda [(mg/m³-aria)/(mg/l-acqua)]:

$$K_{indoor} = \frac{K_{ow} \cdot H \cdot \rho_a \cdot \rho_w}{K_{ow} \cdot H \cdot \rho_a \cdot \rho_w + 1} \cdot 10^3$$

[REDACTED]

- Fattore di attenuazione laterale in falda [(mg/l-acqua)/(mg/l-acqua)]:

$$\frac{1}{DAF} = \exp\left[\frac{x}{2\alpha_x} \cdot \left(1 - \sqrt{1 + \frac{4\lambda\alpha_x R_1}{v_e}}\right)\right] \cdot \left[\operatorname{erf}\left(\frac{S_w}{4\sqrt{\alpha_x x}}\right) \right] \cdot \left[\operatorname{erf}\left(\frac{S_d}{2\sqrt{\alpha_x x}}\right) \right]$$

dove:

$$D_s^{\text{eff}} = D_a \frac{g_a^{3.33}}{g_c^2} + \frac{D_w}{H} \cdot \frac{g_w^{3.33}}{g_c^2}$$

$$D_{\text{cap}}^{\text{eff}} = D_a \cdot \frac{g_{a,\text{cap}}^{3.33}}{g_c^2} + \frac{D_w}{H} \cdot \frac{g_{w,\text{cap}}^{3.33}}{g_c^2}$$

$$D_w^{\text{eff}} = (h_{\text{cap}} + h_v) \cdot \left(\frac{h_{\text{cap}}}{D_{\text{cap}}^{\text{eff}}} + \frac{h_v}{D_v^{\text{eff}}} \right)^{-1}$$

$$D_{\text{crack}}^{\text{eff}} = D_a \cdot \frac{g_{\text{acrack}}^{3.33}}{g_c^2} + \frac{D_w}{H} \cdot \frac{g_{\text{wcrack}}^{3.33}}{g_c^2}$$

indicano i coefficienti di diffusione effettiva [cm²/s], rispettivamente attraverso la zona vadosa, la tavola d'acqua e la frangia capillare,

$$k_{\text{wa}} = \frac{\rho_s}{\theta_w + k_d \rho_s + H\theta_a}$$

$$SAM = \frac{d_z}{L_F}$$

$$LDF = 1 + \frac{V_{\text{gw}} \cdot \delta_{\text{gw}}}{I_{\text{df}} \cdot W}$$

indicano rispettivamente il coefficiente di partizione suolo-acqua [(mg/l-acqua)/(mg/kg-suolo)], il coefficiente di attenuazione del suolo [adim] ed il fattore di diluizione [adim],

$$1 + \frac{\lambda}{v_e}$$

indica il fattore di ritardo e λ indica il coefficiente di biodegradazione (nel caso specifico, considerato nullo; ne consegue che il primo termine dell'equazione di trasporto, rappresentativo della dispersione longitudinale, sia pari ad 1 indipendentemente dal valore dei parametri x , α_x , R e v_e).

Le equazioni sopra elencate si basano sulle seguenti assunzioni:

- concentrazione degli inquinanti uniformemente distribuita e costante,
- terreno omogeneo, isotropo ed incoerente,

- condizioni stazionarie,

pertanto la stima dei FT, e di conseguenza dei rischi potenziali, risulta essere superiore a quella corrispondente alla realtà.

3.4 Scenari di esposizione

La Tabella 3-2 riassume le caratteristiche principali delle sorgenti di potenziale contaminazione, le vie di migrazione attive, le potenziali modalità di esposizione ed i bersagli sensibili individuati, in riferimento, [REDACTED] per la subarea “area Le Pianazze”, ad uno scenario futuro generico di tipo commerciale/industriale.

Tabella 3-2: Scenari di esposizione

Sorgente di potenziale contaminazione	Via di migrazione/modalità di esposizione	Bersaglio sensibile
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

Sorgente di potenziale contaminazione	Via di migrazione/modalità di esposizione	Bersaglio sensibile	
<i>subarea "area Le Pianazze"</i>			
Alifatici clorurati nelle acque sotterranee	Configurazione 1	<ul style="list-style-type: none"> • volatilizzazione/inalazione e dei vapori outdoor • volatilizzazione/inalazione e dei vapori indoor (locali interrati) 	recettori umani on-site (scenario commerciale/ industriale)
		volatilizzazione/inalazione dei vapori outdoor	recettori umani off-site (scenario residenziale)
	Configurazione 2	<ul style="list-style-type: none"> • volatilizzazione/inalazione e dei vapori outdoor • volatilizzazione/inalazione e dei vapori indoor (capannone alto 30 m) 	recettori umani on-site (scenario commerciale/ industriale)
		volatilizzazione/inalazione dei vapori outdoor	recettori umani off-site (scenario residenziale)
	trasporto in falda		risorsa idrica sotterranea, a valle idrogeologico di tutte le aree

Nella valutazione del rischio sanitario della subarea "Le Pianazze" nell'ambito della presente AdR, è stata stimata la CSR del Clororoformio per ciascuna delle due possibili configurazioni dell'area descritte al Paragrafo 1.1, selezionando come obiettivo sito specifico finale, il valore di CSR minimo. Nel caso in cui, in sede di definizione del progetto da realizzare, sia prescelta la configurazione in base alla quale è stata definita la CSR più alta, questa rappresenterà l'obiettivo sito specifico finale.

4 CARATTERIZZAZIONE DEL RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono qualificati i concetti di:

- rischio sanitario, che può essere associato alla presenza nell'ambiente di sostanze, cancerogene e non cancerogene, unitamente ai criteri utilizzati per la verifica dell'accettabilità ai fini della protezione del recettore umano al POE.
- rischio ambientale, unitamente ai criteri utilizzati per la verifica dell'accettabilità ai fini della protezione della falda al POC.

4.1 Rischio per la salute umana

La stima del rischio R [adim] per la salute umana, associato all'esposizione ad un inquinante, deriva dall'applicazione della seguente relazione:

$$R = E \times T = (C_{POE} \times EM) \times T = [(FT \times Cs) \times EM] \times T$$

dove: E [mg/kg-d] rappresenta l'assunzione cronica giornaliera del contaminante;

T [mg/kg-d]⁻¹ indica la tossicità del contaminante (cfr. Paragrafo 4.1.1);

C_{POE} indica il valore di concentrazione calcolato in corrispondenza del POE, nel caso specifico individuato sopra le sorgenti di potenziale contaminazione (on-site); come spiegato al Paragrafo 3.3, anche l'esposizione dei recettori off-site della subarea "area Le Pianazze" (residenti nelle abitazioni immediatamente a NE dell'area stessa) all'inalazione dei vapori in ambienti aperti è stata valutata come se il POE fosse sopra la sorgente;

EM rappresenta la portata effettiva di esposizione, ovvero la quantità giornaliera di matrice contaminata alla quale il recettore umano risulta esposto, per unità di peso corporeo, ed è quindi funzione dei fattori di esposizione (cfr. Paragrafo 5.6);

FT indica il fattore di trasporto, che tiene conto dei fenomeni di attenuazione che intervengono durante la migrazione dei contaminanti attraverso i vari comparti ambientali coinvolti (cfr. Paragrafo 3.3.1);

Cs rappresenta la concentrazione in corrispondenza della sorgente di potenziale contaminazione (nel caso di AdR nella modalità inversa equivale alla CSR).

Il rischio sanitario si differenzia in:

- individuale, qualora sia dovuto ad un singolo contaminante per una o più vie di esposizione,
- cumulativo, qualora sia dovuto alla cumolazione degli effetti di più sostanze per una o più vie di esposizione.

Il calcolo del rischio sanitario, associato ad una singola specie inquinante e ad una specifica modalità di esposizione, si differenzia a seconda degli effetti, cancerogeni e/o tossici, che l'inquinante in oggetto può avere sull'uomo.

4.1.1 Tossicologia delle sostanze

La valutazione della tossicologia di una sostanza viene condotta in modi diversi, a seconda dell'eventuale potenzialità cancerogena della sostanza stessa. L'EPA, uno dei maggiori riferimenti internazionali, ha classificato le sostanze come segue:

- Gruppo A: sostanza cancerogena per l'uomo. Studi epidemiologici indicano che la sostanza è cancerogena per l'uomo con sufficiente evidenza;
- Gruppo B: sostanza probabilmente cancerogena per l'uomo. Questo gruppo viene suddiviso ulteriormente in due classi:
 - B1: studi epidemiologici indicano che la sostanza è probabilmente cancerogena per l'uomo con limitata evidenza;
 - B2: studi su animali indicano che la sostanza è probabilmente cancerogena per l'uomo con sufficiente evidenza, ma studi epidemiologici ne dimostrano la cancerogenicità con inadeguata evidenza oppure non esistono dati;
- Gruppo C: Possibile sostanza cancerogena per l'uomo. Studi su animali indicano che la possibile cancerogenicità della sostanza con limitata evidenza in assenza di dati riguardanti l'uomo;
- Gruppo D: sostanza non classificabile come cancerogena per l'uomo. Inadeguata evidenza di cancerogenicità riscontrata per l'uomo e gli animali;

- Gruppo E: sostanza non cancerogena per l'uomo. Non è stata rilevata evidenza di cancerogenicità da almeno due test eseguiti su due differenti specie animali o da opportuni studi epidemiologici o su animali.

Le potenzialità tossiche, cancerogeniche o non cancerogeniche, di una sostanza su un recettore umano sono valutate in termini di:

- un "fattore cancerogeno" SF (Slope Factor [mg/kg-giorno]⁻¹), che indica la probabilità di casi incrementali di tumore nella vita per unità di dose);
- una "dose di riferimento" RfD (Reference Dose [mg/kg-giorno]), che rappresenta la stima dell'esposizione media giornaliera che non produce effetti avversi apprezzabili sull'organismo umano durante il corso della vita;

per maggiori dettagli si rimanda al Paragrafo 5.4.2.

4.1.2 Sostanze con effetti cancerogeni

Il rischio cancerogeno R [adim] è una grandezza probabilistica che viene utilizzata nella valutazione degli effetti nocivi delle sostanze cancerogene per le quali non si riconosce un effetto deterministico di soglia, ma solo stime di carattere statistico. Il rischio è generalmente espresso come "probabilità incrementale di contrarre il tumore nel corso della vita" a causa dell'esposizione ad una sostanza cancerogena (es. un rischio di 10⁻⁵ è pari ad un rischio incrementale di 1 individuo su una popolazione di 100.000 individui) ed è dato dall'espressione:

$$R = E \times SF$$

L'art. 2, comma 43, del D.Lgs. 4/08 chiarisce quali sono i valori di rischio considerati accettabili per le sostanze cancerogene:

- 10⁻⁶ come soglia di rischio tollerabile individuale (TR);
- 10⁻⁵ come soglia di rischio tollerabile cumulativa (TR_{CUM}).

4.1.3 Sostanze con effetti non cancerogeni

Per le sostanze con effetti non cancerogeni è stabilita una dose di riferimento che rappresenta la dose quotidiana accettabile o tollerabile. Il criterio di accettabilità per la presenza di una

sostanza tossica nell'ambiente è pertanto determinato dal non superamento della dose tollerabile definita per quella stessa sostanza. Quale indice del rischio viene considerato l'HQ (Hazard Quotient [adim]), che esprime di quanto l'esposizione alla sostanza supera la dose tollerabile o di riferimento ed è dato dall'espressione:

$$HQ = E / RfD$$

L'accettabilità del rischio è determinata da un HQ inferiore a 1, così come indicato dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. Tale valore viene assunto quale limite di accettabilità del rischio sia individuale (THQ) che cumulativo (THQ_{CUM}).

4.2 Rischio per la risorsa idrica sotterranea

Il rischio per la risorsa idrica sotterranea (R_{GW} [adim]) si calcola ponendo a confronto il valore di concentrazione del contaminante in falda in corrispondenza del POC (C_{POC} [$\mu\text{g}/\text{l}$]) con i valori di riferimento per la falda (CSC_{GW} [$\mu\text{g}/\text{l}$]), secondo la seguente formula:

$$R_{GW} = C_{POC} / CSC_{GW}$$

ove per CSC_{GW} si intendono le CSC definite dalla Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta - Titolo V del D.Lgs. 152/06. R_{GW} , per essere accettabile, deve assumere valori pari o inferiori all'unità: $R_{GW(\text{accettabile})} \leq 1$.

Il POC per la risorsa idrica sotterranea è stato individuato a valle idrogeologico di tutte le aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme; ovvero esso è stato identificato con i piezometri al confine occidentale delle subaree "area Centrale" ed "area Carbonili".

5 DEFINIZIONE DEI PARAMETRI DI INPUT PER L'ELABORAZIONE DEI MODELLI

Per la valutazione dei meccanismi di migrazione della potenziale contaminazione, ed in particolare per la stima dei FT (cfr. Paragrafo 3.3.1), è stato indispensabile determinare i parametri meteorologici locali, le caratteristiche fisiche, geochimiche ed idrogeologiche delle matrici ambientali coinvolte, la geometria delle sorgenti di potenziale contaminazione, le proprietà chimico-fisiche dei COCs individuati e le caratteristiche degli ambienti confinati.

Per un Livello 2 di analisi, è richiesto l'utilizzo di valori sito specifici. A tal proposito il Gruppo di Lavoro "Analisi di Rischio" ha identificato (cfr. documento di giugno 2008 citato al punto 8 del Paragrafo 2.3) i parametri caratteristici del sito che debbono essere determinati preferibilmente mediante verifiche e/o indagini dirette. Pertanto, sono stati ricavati a partire da misure dirette i seguenti dati:

- parametri meteorologici: direzione prevalente del vento, velocità media annua del vento U_{air} [m/s], precipitazione media annua P [cm/anno],
- parametri geotecnici e chimico-fisici del terreno: tessitura del suolo, [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
- parametri idrogeologici dell'acquifero: profondità del piano di falda L_{GW} [m], direzione di flusso della falda, gradiente idraulico della falda i [adim], distanza sorgente in zona satura dal POC L [m],
- parametri geometrici delle sorgenti: estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione prevalente del vento W' [m], estensione della sorgente in direzione ortogonale alla direzione di flusso di falda S_w [m], estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione di flusso di falda W [m], [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
spessore dell'acquifero d_a [m],

- parametri caratteristici degli ambienti confinati: rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione L_b [m] (solo per subaree [REDACTED] “area Le Pianazze” nella configurazione 2).

Le fonti dei suddetti dati sito specifici sono discusse in dettaglio nei paragrafi successivi, mentre una presentazione riassuntiva è riportata in Allegato B.5.

Le grandezze non misurate direttamente sono invece:

- parametri meteorologici: coefficiente di Pasquill-Gifford p [adim], infiltrazione efficace I_{ef} [cm/anno],
- parametri geotecnici in zona insatura ed in zona satura: porosità totale θ_T [adim], contenuto volumetrico d’acqua θ_w [adim], contenuto volumetrico d’acqua in corrispondenza della frangia capillare θ_{wcap} [adim], spessore della frangia capillare h_{cap} [cm],
- parametri idrogeologici dell’acquifero: conducibilità idraulica nel terreno saturo k_{sat} [cm/giorno], dispersività orizzontale α_x [m], trasversale α_y [m] e verticale α_z [m] in falda,
- parametri geometrici delle sorgenti: spessore della zona di miscelazione δ_{gw} [m],
- parametri caratteristici degli ambienti confinati: rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione L_b [m] (solo per subarea “area Le Pianazze” nella configurazione 1), tasso di ricambio di aria indoor ER [giorno⁻¹], spessore delle fondazioni/muri L_{crack} [cm], profondità delle fondazioni Z_{crack} [cm], frazione areale di fratture η [adim], contenuto volumetrico d’acqua nelle fratture θ_{wcrack} [adim], contenuto volumetrico d’aria nelle fratture θ_{acrack} [adim] (ad eccezione del primo, solo per subaree [REDACTED] “area Le Pianazze”),

i cui valori sono stati ricavati secondo i criteri di stima indiretta descritti nelle Linee Guida APAT e/o desunti tra i più cautelativi descritti nelle fonti bibliografiche internazionalmente riconosciute (in particolare, dagli standard ASTM, cfr. documento al punto 3 del Paragrafo 2.3).

Per le valutazioni sul rischio sanitario, è stato necessario definire, inoltre, le proprietà tossicologiche dei COCs (cfr. Allegato B.1, nel quale sono riassunte anche le proprietà chimico-fisiche dei contaminanti) ed i fattori di esposizione relativi ai recettori umani individuati (cfr. Allegato B.6).

5.1 Parametri meteorologici

Per la determinazione dei parametri meteorologici locali, utili all'elaborazione dei calcoli, si è fatto riferimento alla centralina meteo regionale n. 1045 di Monte Rocchetta per la stima della velocità media annua del vento U_{air} [m/s] e della precipitazione media annua P [cm/anno] (misurazioni disponibili dal 2002 fino al 2011; i set di dati sono riportati in Allegato B.3-1 - misure relative al vento - ed in Allegato B.4-1 - misure relative alla precipitazione) ed alla centralina meteo di Spezia, appartenente alla rete mareografica nazionale, per la stima della direzione prevalente del vento (rose dei venti disponibili per gli anni 2010 e 2011, cfr. Allegato B.3-3 ed Allegato B.3-4).

5.1.1 Velocità media e direzione prevalente del vento

La procedura adottata per la definizione della velocità media annua del vento, in accordo con quanto suggerito da ISPRA, ha previsto:

- la determinazione del Lower Confidence Limit al 95% (LCL95%, che rappresenta il valore maggiormente conservativo per tale parametro) della media delle velocità medie annue, essendo queste disponibili in numero pari a 10; il risultato dell'analisi statistica (3,243 m/s), eseguita con l'applicazione del software ProUCL ver. 4.0, è riportato in Allegato B.3-2;
- la stima della velocità media annua a 2 m da p.c., in corrispondenza della zona di miscelazione δ_{air} [m], utilizzando la formula 3.2.14 (S.R. Hanna et al., 1982) tratta dalle Linee Guida APAT:

$$U_{air}(z_2) = U_{air}(z_1) \left(\frac{z_2}{z_1} \right)^{0.14}$$

dove: $U_{air}(z_1)$ [m/s] indica la velocità media annua del vento misurata dalla centralina (è il valore precedentemente stimato come LCL95% della media);

z_1 [m] indica l'altezza, rispetto al p.c., alla quale è stata eseguita la misurazione dalla centralina (nel caso specifico, è pari a 10 m);

z_2 [m] indica l'altezza, rispetto al p.c., in corrispondenza della zona di miscelazione δ_{air} , pari a 2 m;

p [adim] indica il coefficiente di Pasquill ed è funzione della stabilità atmosferica e della rugosità del suolo; considerando la classe di stabilità atmosferica D, in riferimento ad un suolo urbano, è stato utilizzato il valore di 0,25, tratto dalla Tabella 3.2-13 delle Linee Guida APAT.

Pertanto, dall'applicazione della formula indicata prima, si ottiene quale velocità media annua del vento a 2 m da p.c., utilizzata nelle elaborazioni, il valore di 2,17 m/s.

Dall'analisi e dal confronto delle rose dei venti per gli anni 2010 e 2011 emerge che la direzione prevalente del vento è NNE-SSO. Ritenendo non sufficiente il numero di rose dei venti disponibili, nel presente studio ogni direzione è stata assunta come prevalente (assunzione conservativa).

Entrambi i parametri anemologici, velocità media annua e direzione prevalente del vento, sono stati utilizzati direttamente nelle formule per la stima dei FT (nel caso specifico, dei fattori di volatilizzazione dei vapori outdoor, cfr. Paragrafo 3.3.1), oppure, indirettamente, attraverso il calcolo di altre grandezze ad essi correlate ed utilizzate sempre nel calcolo dei FT, quale l'estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione prevalente del vento W' (cfr. Paragrafo 5.3).

I parametri anemologici stimati nel presente paragrafo sono riassunti in Allegato B.5.

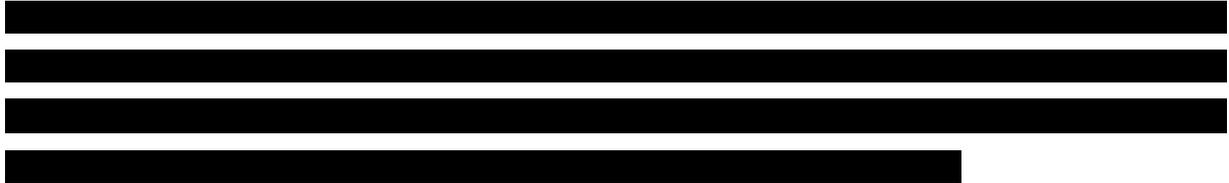
5.1.2 Precipitazione media annua

Per la stima della precipitazione media annua, la procedura adottata, in accordo con quanto suggerito da ISPRA, ha previsto la determinazione dell'Upper Confidence Limit al 95% (UCL95%, che rappresenta il valore maggiormente conservativo per tale parametro) della media delle sommatorie annuali, essendo queste disponibili in numero pari a 10; il risultato dell'analisi statistica (1.341 mm/anno), eseguita con l'applicazione del software ProUCL ver. 4.0, è riportato in Allegato B.4-2.

A partire dal dato di precipitazione sopra stimato, congiuntamente al tipo di tessitura prevalente del terreno (nel caso specifico, compresa nella classe "SAND", cfr. Paragrafo 5.2), è stata calcolata l'infiltrazione efficace I_{ef} attraverso la seguente espressione (cfr. formula 3.2.5, tratta dalle Linee Guida APAT):



Dall'applicazione della formula, I_{ef} risulta pari a 32 cm/anno.



I parametri stimati nel presente paragrafo sono riassunti in Allegato B.5.

5.2 Parametri caratteristici delle matrici superficiali

Si precisa che, sebbene siano state individuate n. 3 subaree distinte (cfr. Paragrafo 3.1.1), la presenza di caratteristiche geologiche sufficientemente omogenee, ha indotto ad eseguire un'unica caratterizzazione delle matrici superficiali.

5.2.1 Parametri geotecnici e chimico-fisici in zona insatura

I parametri caratteristici del terreno insaturo (la porosità totale θ_T [adim] ed il contenuto volumetrico d'acqua θ_w [adim]) e della frangia capillare (il contenuto volumetrico d'acqua θ_{wcap} [adim] e l'altezza della frangia capillare h_{cap} [cm]) da impiegare nello sviluppo dei calcoli, sono stati desunti dalla bibliografia, non avendo a disposizione misure dirette degli stessi sufficientemente rappresentative (ovvero acquisite nel corso di più campagne di indagine), in accordo con quanto suggerito da ISPRA. In particolare, a partire dai risultati delle analisi granulometriche svolte 

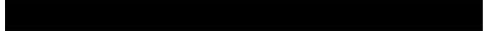
 nell'ottobre 2009 nella subarea "area Le Pianazze" (cfr. Allegato 3 al testo principale), unitamente all'analisi della documentazione stratigrafica complessivamente acquisita a partire dal novembre 2003, il diagramma triangolare riportato in

Figura 3.6 delle Linee Guida APAT ha permesso di individuare la tessitura prevalente del terreno in zona insatura: “Sandy Loam” – terreno medio sabbioso, costituito per circa il 62% da sabbia ed il 27% da limo (cfr. Tabella 3.2-3 delle Linee Guida APAT); per ciascun parametro sopra elencato sono stati selezionati i valori ricavati indirettamente dalle Tabelle 3.1-2, 3.2-6 e 3.2-7 (rispettivamente, Fetter – 1994, Carsel et al. – 1988, Van Genuchten model – 1980) delle Linee Guida APAT (cfr. Tabella 5-1).

Tabella 5-1: Parametri geotecnici riferiti alla tessitura “Sandy Loam”

Parametro	Valore
Porosità totale θ_T [adim]	0,345
Contenuto volumetrico d'acqua del terreno in zona insatura θ_w [adim]	0,194
Contenuto volumetrico d'acqua del terreno in corrispondenza della frangia capillare θ_{wcap} [adim]	0,288
Altezza della frangia capillare h_{cap} [cm]	25

Il valore del contenuto volumetrico d'aria, del terreno in zona insatura θ_a e del terreno in corrispondenza della frangia capillare θ_{acap} , è stato calcolato dal software, indirettamente, come differenza tra la porosità totale ed il contenuto volumetrico d'acqua, rispettivamente del terreno in zona insatura e del terreno in corrispondenza della frangia capillare, come descritto sulle Linee Guida APAT.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

Per la subarea “area Le Pianazze”, il parametro densità del suolo ρ_s non è necessario per l'elaborazione dei calcoli.

Il valore della frazione del carbonio organico f_{oc} [adim] deve essere, in generale, rappresentativo dello stato naturale della matrice solida, non alterato dal contributo dei contaminanti organici.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED] Per la subarea “area Le Pianazze”, il parametro frazione del carbonio organico f_{oc} non è necessario per l’elaborazione dei calcoli.

In Allegato B.5 sono riassunti i valori dei parametri geotecnici e chimico-fisici in zona insatura determinati in questo paragrafo.

5.2.2 Parametri idrogeologici dell’acquifero

Per la determinazione della soggiacenza della falda L_{GW} [m], si è fatto riferimento [REDACTED]

[REDACTED] per la subarea “area Le Pianazze”, al rilievo dell’aprile 2011 (cfr. Allegato 4.2 al testo principale); si precisa che per la subarea “area Le Pianazze” è stata eseguita una valutazione separata di tale parametro, sulla base delle due diverse configurazioni previste per l’area (cfr. Paragrafo 1.1). In generale, per la stima della soggiacenza della falda, sono stati adottati criteri conservativi, ovvero:

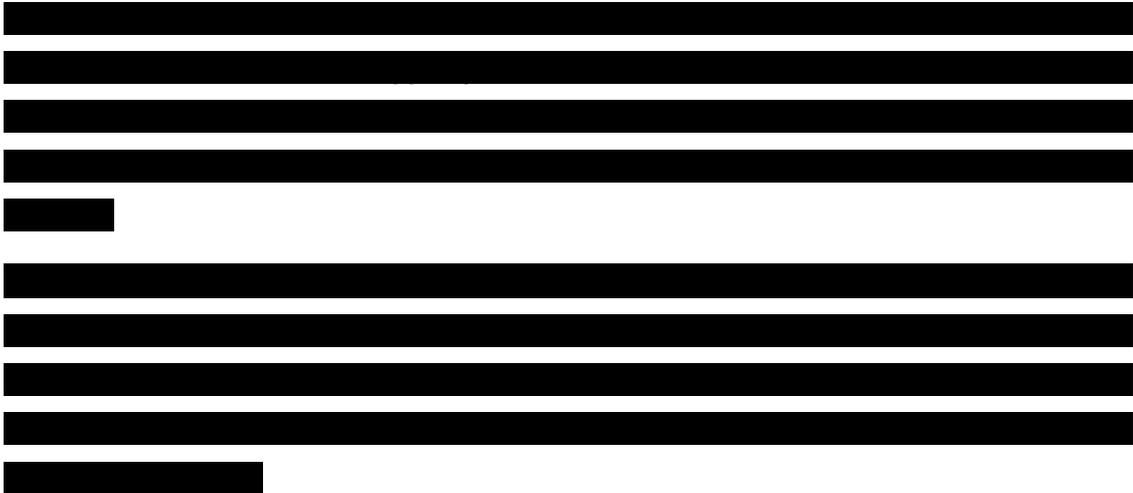
- per la valutazione del percorso di volatilizzazione dei vapori da falda (solo per subaree [REDACTED] [REDACTED] “area Le Pianazze”), la soggiacenza è stata assunta pari al minimo delle misure disponibili per i piezometri ricadenti all’interno della sorgente, in quanto alla diminuzione della distanza tra la sorgente in falda ed il recettore umano corrisponde l’aumento del rischio potenziale per il recettore stesso (in altre parole, l’applicazione di questo criterio permette di minimizzare lo spessore di terreno insaturo che i vapori, generati dalla potenziale contaminazione disciolta in falda, devono attraversare prima di raggiungere il recettore umano);

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



La conducibilità idraulica K_{sat} [cm/giorno] dell'acquifero è stata assunta pari a 25 cm/giorno; tale valore è stato stimato indirettamente sulla base della tessitura prevalente in zona satura ("Loam" – terreno di grana media, costituito per circa il 41% da limo ed il 40% da sabbia; cfr. Figura 3.6, Tabella 3.2-3 e Tabella 3.2-9 - Carsel et Parrish, 1988 -, riportate sulle Linee Guida APAT), risultando tuttavia allineato alle misure acquisite nel corso di prove di campo svolte nelle aree della Centrale Termoelettrica (cfr. studio sull'origine e sulla distribuzione dei Solfati nelle acque di falda). Le aree oggetto del presente studio si collocano, inoltre, in una zona di basso gradiente idraulico i (circa 0,1%), in corrispondenza della quale si verifica l'ingresso in falda delle acque termali (cfr. Paragrafo 4.4.1 del testo principale). Entrambi i parametri sono stati utilizzati per la stima dello spessore della zona di miscelazione δ_{gw} (cfr. Paragrafo 5.3).

Dall'analisi della struttura geologica, idrologica ed idrogeologica del sito, dell'andamento della tavola d'acqua a livello locale, si evince che la principale direzione di flusso della falda è da Est ad Ovest (cfr. Figura 4.2 del testo principale).

I valori di dispersività orizzontale α_x [m], trasversale α_y [m] e verticale α_z [m] in falda sono stati calcolati sulla base della distanza tra le sorgenti ed il POC L [m], determinata in funzione delle linee di flusso (perpendicolari alle isopieze). Le equazioni utilizzate nei calcoli sono quelle indicate dalle Linee Guida APAT (formule 3.2.11 - equazione di Pickens e Grisak, 1981 – e 3.2.12 - *American Petroleum Institute's Report*, 1987):

$$\alpha_x(1) = 0,1 \times L \quad \alpha_y = \frac{\alpha_x}{3} \quad \alpha_z = \frac{\alpha_x}{20}$$

- spessore della sorgente in zona satura S_d (equivale allo spessore della zona di miscelazione δ_{gw}): valore calcolato impiegando la formula 3.1.5 (EPA, 1994) tratta dalle Linee Guida APAT:

$$\delta_{gw} = (2 \cdot \alpha_z \cdot W)^{0.5} + d_a \cdot \left(1 - \exp \left[\frac{-W \cdot L_d}{K_{sat} \cdot t \cdot d_a} \right] \right)$$

dove il primo termine stima l'altezza della zona di miscelazione dovuto alla dispersività verticale α_z , mentre il secondo termine stima l'altezza di miscelazione dovuta alla velocità dell'acqua di infiltrazione; si fa presente che nella stima di α_z si pone la distanza tra la sorgente ed il bersaglio L pari all'estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione del flusso di falda W. Qualora l'equazione abbia fornito un valore per δ_{gw} superiore allo spessore dell'acquifero d_a (pari a 44,8 m, valore stimato come differenza tra la profondità del bottom dell'acquifero – 48 m da p.c. – e la massima soggiacenza della falda – 3,2 m da p.c.), si è assunto $\delta_{gw} = d_a$.

L'Allegato B.5 riassume tutti i valori dei parametri geometrici definiti nel presente paragrafo.

5.4 Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti di interesse

Come già precisato al Paragrafo 2.2, il principale riferimento per le proprietà chimico-fisiche e tossicologiche è la Banca Dati ISS-ISPEL (aggiornamento maggio 2009), raccomandata dalle Linee Guida APAT.

[REDACTED]

█	█	██████████	█	██████████	██████████	█
██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	█	█	██████████	██████████	██████████
██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████

Tutti i valori caratteristici delle proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei COCs individuati sono riassunti in Allegato B.1. Il file UserChemTox.xls, utilizzato per le elaborazioni con il software RBCA Toolkit ver. 1.3, è riportato in Allegato E.3.

5.4.1 Proprietà chimico-fisiche

In generale, ogni sostanza nell’ambiente, può essere trasportata, oppure trasformata fisicamente, chimicamente e/o biologicamente, o accumulata nei terreni. Il trasporto dipende dalle proprietà chimico-fisiche della sostanza, oltre che dalle caratteristiche specifiche del sito.

Nella valutazione del rischio, per la soluzione degli algoritmi e dei modelli analitici utilizzati, si sono applicate le seguenti proprietà chimico-fisiche:

- solubilità S [mg/l]: indica il valore della concentrazione massima che un composto chimico puro può raggiungere in acqua, ad una determinata temperatura in volume unitario alle condizioni di equilibrio;
- pressione di vapore Pv [mm Hg]: definita rigorosamente come la pressione del vapore in equilibrio con il corrispondente liquido, rappresenta la proprietà che influenza l’entità del processo di volatilizzazione della sostanza chimica pura;
- costante di Henry H [adim]: è il rapporto fra la pressione parziale di un composto in aria per la sua concentrazione in acqua all’equilibrio ed indica, pertanto, la tendenza di un composto a volatilizzare in atmosfera da una soluzione acquosa: più elevata è tale costante, più è probabile che il composto volatilizzi piuttosto che rimanga disciolto in acqua. Il suo valore viene determinato in laboratorio, alla temperatura di 25°C;

- coefficiente di ripartizione suolo/acqua k_d [ml/g]: rappresenta la frazione di contaminante assorbita rispetto a quella disciolta in acqua in condizioni di equilibrio; il fenomeno dell'adsorbimento è controllato dalle proprietà chimico-fisiche dell'adsorbato, dalla presenza di specie chimiche in competizione e soprattutto dalle caratteristiche del terreno (umidità, temperatura, pH, ecc.). In particolare, per gli inquinanti organici: $k_d = k_{oc} \times f_{oc}$;
- coefficiente di ripartizione suolo/acqua del carbonio organico k_{oc} [ml/g]: fornisce una misura della partizione all'equilibrio del composto chimico tra il Carbonio organico presente nel suolo o nel sedimento e l'acqua: più elevato è il valore del k_{oc} , più è probabile che il composto chimico rimanga legato al suolo o al sedimento piuttosto che passi in acqua;
- coefficienti di diffusione in aria D_a [cm²/s] e in acqua D_w [cm²/s]: descrivono il movimento del composto chimico rispettivamente nell'aria e nell'acqua come risultato di differenze di concentrazione; rappresentano la componente dispersiva del trasporto nell'aria e nell'acqua: più elevato è il valore di tali coefficienti e più è probabile che il composto chimico si muova in risposta a gradienti di concentrazione in ciascuno dei due mezzi attraversati.

5.4.2 Proprietà tossicologiche

Le sostanze che determinano effetti cancerogeni, sono quelle caratterizzate da un potenziale cancerogeno, ovvero quelle per cui qualsiasi dose, anche molto bassa, può presentare un rischio per lo sviluppo di effetti cancerogeni. Pertanto, per tali sostanze non è definibile un valore di soglia al di sotto del quale non si manifestano i succitati effetti. La stima delle potenzialità tossiche cancerogene di tale sostanza è espressa dall'USEPA mediante lo Slope Factor SF [(mg/kg-giorno)⁻¹], che rappresenta il rischio incrementale di cancro riferito ad una dose unitaria della sostanza per tutta la vita (assunta pari a 70 anni), per diversi meccanismi d'esposizione. In particolare, per la via di esposizione inalazione, viene anche impiegato lo Unit Risk Factor URF [(µg/m³)⁻¹], che rappresenta la probabilità di casi incrementali di tumore per inalazione nel corso della vita per unità di concentrazione:

$$URF = \frac{SF_{mal.} \times (B \times EF_g)}{1000 \times BW}$$

dove B [m^3/ora] e BW [kg] rappresentano rispettivamente il tasso di inalazione aria, outdoor o indoor, ed il peso corporeo, relativamente all'adulto piuttosto che al bambino, mentre EF_g [ore/giorno] esprime la frequenza giornaliera di esposizione (cfr. Paragrafo 5.6).

Per le sostanze associate a potenziali o provati effetti non cancerogeni, esiste un valore di soglia sotto il quale non si osservano effetti sanitari indesiderati (NOAEL – No Observable Adverse Effect Level), neanche a lungo termine. La minima dose sperimentalmente osservata, in grado di determinare un effetto sanitario negativo, viene chiamata LOAEL (Lowest Observed Adverse Effect Level). Entrambi i parametri, NOAEL e LOAEL, sono determinati attraverso studi su animali; per trasferire i risultati all'uomo. L'USEPA applica opportuni fattori di incertezza, definendo in tal modo delle dosi di riferimento (RfD – Reference Dose [mg/kg -giorno]) per le sostanze con effetti non cancerogeni. Questi valori rappresentano l'assunzione giornaliera di contaminante, per unità di peso corporeo, che non provoca rischi alla salute umana durante il corso della vita. In particolare, per la via di esposizione inalazione, è possibile esprimere la tossicità della sostanza anche in termini di Reference Concentration RfC [mg/m^3], stima dell'esposizione continua a cui è sottoposto l'uomo che non produce effetti avversi durante tutto il corso della vita:

$$RfC = \frac{RfD_{Inal.} \times BW}{B \times EF_g}$$

5.5 Parametri caratteristici degli ambienti confinati

Per la definizione dei parametri caratteristici degli ambienti confinati nello scenario commerciale/industriale, non disponendo in generale di misure dirette, si è fatto riferimento principalmente ai valori di default (RBCA - ASTM 1998), sufficientemente rappresentativi della realtà sito specifica:

- tasso di ricambio di aria indoor $ER = 20 \text{ giorno}^{-1}$;
- profondità delle fondazioni $Z_{crack} = 15 \text{ cm}$;
- spessore delle fondazioni/muri $L_{crack} = 15 \text{ cm}$;
- frazione areale di fratture $\eta = 1\%$;

- contenuto volumetrico d'acqua nelle fratture $\theta_{wcrack} = 0,12$;
- contenuto volumetrico d'aria nelle fratture $\theta_{acrack} = 0,26$.

[REDACTED]

Per la subarea "area Le Pianazze", il rapporto tra volume indoor ed area di infiltrazione è stato valutato in funzione delle due possibili configurazioni dell'area (cfr. Paragrafo 1.1):

- assumendo come tipico di locale interrato un ambiente di area base 70 m², perimetro 34 m e di altezza 3 m, si stima $L_b = 1,22$ m (configurazione 1);
- $L_b = 30$ m (configurazione 2).

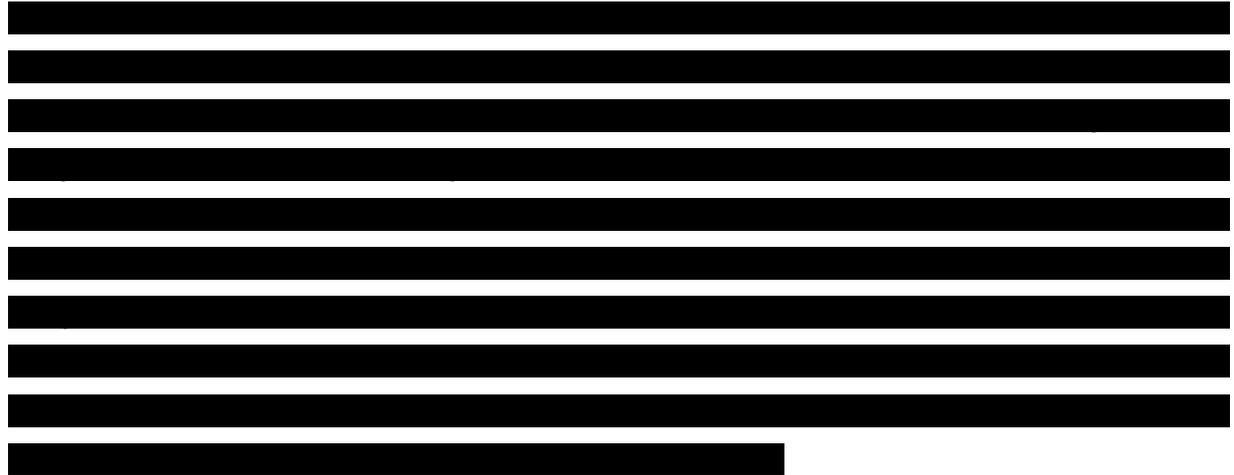
Tutti i parametri caratteristici degli ambienti confinati sono riassunti in Allegato B.5, [REDACTED]

5.6 Fattori di esposizione dei recettori umani

Come descritto al Paragrafo 3.2, tra i bersagli esposti alla potenziale contaminazione, sono stati individuati i recettori umani on-site, identificati [REDACTED]

[REDACTED] per la subarea "area Le Pianazze", con i lavoratori che saranno impiegati nelle future attività commerciali/industriali dell'area stessa, ed i recettori umani off-site, identificati con i residenti nelle abitazioni immediatamente a NE della subarea "area Le Pianazze". La presenza di tali recettori è stata quantificata in termini di durata dell'esposizione

ED [anni], frequenza dell'esposizione EF [giorni/anno], ecc.; in generale, l'esposizione è stata valutata secondo quanto indicato dalle Linee Guida APAT per recettori adulti, nell'ambito di uno scenario commerciale/industriale, e per recettori bambini ed adulti, nell'ambito di uno scenario residenziale (solo per subarea "area Le Pianazze").



In merito all'esposizione all'inalazione dei vapori, si fa poi presente che:

- il software RBCA Toolkit ver. 1.3 non permette l'inserimento del tasso giornaliero di inalazione d'aria diverso da quello di default pari a 20 m³/giorno; in particolare, tale valore corrisponde ad un tasso orario di inalazione d'aria B pari a 2,5 m³/ora e ad una frequenza giornaliera di esposizione EFg pari a 8 ore/giorno (20 m³/giorno = 2,5 m³/ora x 8 ore/giorno), relativi ad un recettore adulto, nel caso di dura attività fisica, nello scenario commerciale/industriale;
- le Linee Guida APAT suggeriscono tassi orari di inalazione d'aria B pari a 1,5 m³/ora nel caso di moderata attività fisica, nello scenario commerciale/industriale, e pari a 0,7 m³/ora per un recettore bambino e pari a 0,9 m³/ora per un recettore adulto, nello scenario residenziale.

Pertanto, secondo quanto suggerito dalla società licenziataria del software stesso (cfr. sito web <http://www.gsi-net.com/software/faq.asp#q25>), nella schermata dei fattori di esposizione viene inserito il valore di frequenza di esposizione EF* calcolato secondo la seguente formula:

$$EF^* = EF \times \left[\frac{(B \times EFg) / (2,5 \text{ m}^3 / \text{ora} \times 8 \text{ ore} / \text{giorno})}{BW / 70 \text{ kg}} \right]$$

dove, nel caso specifico:

- BW = 70 kg per il recettore adulto e 15 kg per il recettore bambino,
- EF = 250 giorni/anno per lo scenario commerciale/industriale e 350 giorni/anno per lo scenario residenziale;
- EFg = 8 ore/giorno per lo scenario commerciale/industriale e 24 ore/giorno per lo scenario residenziale.

Dai calcoli risulta:

- per lo scenario commerciale/industriale, $EF^*_{\text{moderata}} = 150$ giorni/anno;
- per lo scenario residenziale, $EF^*_{\text{bambino}} = 1.372$ giorni/anno ed $EF^*_{\text{adulto}} = 378$ giorni/anno.

Tutti i fattori di esposizione utilizzati per l'elaborazione dei calcoli sono riportati in Allegato B.6.

6 RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO SANITARIO ED AMBIENTALE DI LIVELLO 2

Definiti i potenziali scenari di esposizione (Sorgente \Rightarrow Trasporto \Rightarrow Bersaglio), il rischio tollerabile per le sostanze cancerogene e non cancerogene ed il rischio tollerabile per la risorsa idrica sotterranea, l'applicazione della procedura di AdR secondo la modalità inversa permette il calcolo dei valori di concentrazione massima ammissibile (CSR), che costituiscono gli obiettivi di qualità sito specifici.

Allo scopo di facilitarne la comprensione, di seguito si distingue l'approccio utilizzato per la stima delle CSR a protezione dei recettori umani (cfr. Paragrafo 6.1), da quello utilizzato per la stima delle CSR a protezione della risorsa idrica sotterranea (cfr. Paragrafo 6.2).

Nel caso in cui la procedura di AdR abbia portato alla determinazione di CSR:

[REDACTED]

- inferiori alle CSC (di cui alle Tabelle [REDACTED] 2 per le acque sotterranee dell'Allegato 5 alla Parte Quarta – Titolo V del D.Lgs. 152/06), sono stati adottati quali obiettivi di riferimento le CSC stesse, in quanto esse costituiscono gli obiettivi più restrittivi applicabili alle matrici ambientali.

6.1 Analisi di Rischio sanitario

L'elaborazione dell'AdR sanitario prevede, per ciascuna subarea, la stima delle CSR in due passaggi:

- stima per ciascun contaminante di interesse delle CSR individuali (cfr. Paragrafo 6.1.1), conformi, per ciascuno scenario di esposizione, al limite di accettabilità del rischio sanitario individuale;
- stima per ciascun contaminante di interesse della CSR cumulata (cfr. Paragrafo 6.1.2), conforme al limite di accettabilità del rischio sanitario cumulativo (dovuto alla presenza sinergica di più composti e/o a più modalità di esposizione).

6.1.1 *Stima delle Concentrazioni Soglia di Rischio individuali*

Per ciascuna sorgente di potenziale contaminazione (le cui caratteristiche sono state definite sulla base del principio di conservatività, cfr. Paragrafo 3.1.4) e per ciascun composto di interesse individuato (cfr. Tabella 3-1), si sono stimate le relative CSR a protezione dei recettori umani, attraverso i seguenti step successivi:

- calcolo dell'esposizione accettabile per i recettori umani: definito il rischio tollerabile sanitario (cfr. Paragrafi 4.1.2 e 4.1.3), è possibile ricavare l'esposizione accettabile (E_{acc} [mg/kg-giorno]) per ciascun contaminante nel seguente modo:

$$E_{acc} = TR / SF \quad \text{per le sostanze cancerogene}$$

$$E_{acc} = THQ \times RfD \quad \text{per le sostanze non cancerogene}$$

- calcolo della concentrazione in corrispondenza del POE: definita l' E_{acc} , è possibile ricavare la concentrazione accettabile al POE ($C_{POE, acc}$) per ciascun contaminante nel seguente modo:

$$C_{POE, acc} = E_{acc} / EM$$

dove la portata effettiva di esposizione EM è funzione dei fattori di esposizione e dipende quindi dai parametri caratteristici dei recettori umani (nel caso specifico, adulti, nello scenario commerciale/industriale on-site, bambini ed adulti, nello scenario residenziale off-site, cfr. Paragrafo 5.6) e dalla modalità di esposizione (nel caso specifico, inalazione dei vapori outdoor e/o indoor, cfr. Paragrafo 3.3):

$$EM_{(InalOutd)} = \frac{B_i \times EF_g \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365 \frac{\text{giorni}}{\text{anno}}} \quad \text{per l'inalazione dei vapori outdoor}$$

$$EM_{(InalInd)} = \frac{B_i \times EF_g \times EF \times ED}{BW \times AT \times 365 \frac{\text{giorni}}{\text{anno}}} \quad \text{per l'inalazione dei vapori indoor}$$

- calcolo delle concentrazioni massime ammissibili per i recettori umani esposti: stabilite l' E_{acc} e la $C_{POE, acc}$, è quindi possibile definire la CSR individuale (per singolo composto e per singola modalità di esposizione) per i recettori umani nel seguente modo:

$$CSR = C_{POE, acc} / FT \quad \text{per l'esposizione indiretta}$$

dove il FT (cfr. Paragrafo 3.3.1) tiene conto dei fenomeni di attenuazione che intervengono durante la migrazione dei contaminanti dalla sorgente ai recettori umani ed è quindi caratteristico della modalità di migrazione considerata (nel caso specifico, volatilizzazione dei vapori outdoor e/o indoor da  falda, cfr. Paragrafo 3.3);

- individuazione della CSR individuale più conservativa: per ciascuna sorgente di potenziale contaminazione e per ciascun composto di interesse individuato, si seleziona il valore più conservativo (il minore) tra le diverse esposizioni individuate.

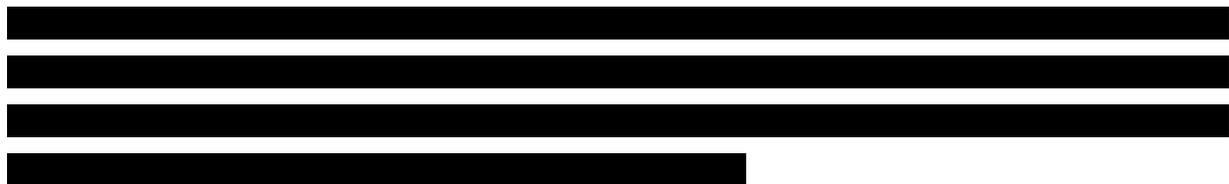
Le CSR individuali stimate a protezione dei recettori umani sono riportate in Allegato C.1. In Allegato E.1 sono riportati i file dell'elaborazioni eseguite con il software RBCA Toolkit ver. 1.3.

6.1.2 Stima delle Concentrazioni Soglia di Rischio cumulate

A partire dai valori di CSR selezionati per ciascun contaminante sulla base del principio di conservatività, attraverso l'applicazione dell'AdR in modalità diretta, si è proceduto alla stima del rischio sanitario cumulado (per più composti, per ciascuno degli scenari di esposizione valutati) associato alle CSR stesse. In generale, si segnala che le modalità seguite per la cumulazione dei rischi, sono conformi a quanto suggerito dalle Linee Guida APAT.

Al fine di garantire il rispetto dei limiti di accettabilità del rischio cumulativo (cfr. Paragrafi 4.1.2 e 4.1.3), si è eseguita una modulazione delle CSR individuali selezionate mediante l'applicazione di un opportuno fattore di correzione.

I risultati di questa stima ($CSR_{(RS)}$) sono riportati nel dettaglio in Allegato C.1, dove sono indicati i fattori di modulazione utilizzati, e riassunti nella Tabella 6-1, mentre i file dell'elaborazioni eseguite con il software RBCA Toolkit ver. 1.3 sono riportati in Allegato E.1.



7 STATO DI CONTAMINAZIONE

Nel presente capitolo si riporta lo stato di contaminazione delle matrici [REDACTED] acque sotterranee, valutato sulla base degli esiti delle elaborazioni modellistiche condotte al precedente capitolo, relative ai potenziali rischi sanitario, al quale risultano esposti i recettori umani on-site ([REDACTED]) i lavoratori che saranno impiegati nelle future attività commerciali/industriali della subarea “Le Pianazze”) ed off-site (i residenti nelle abitazioni immediatamente a NE della subarea “area Le Pianazze”), ed ambientale, al quale risulta esposta la risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico di tutte le aree oggetto del presente studio, considerate nel loro insieme.

7.1 Stima delle Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti

L'applicazione di un Livello 2 di analisi richiede l'individuazione, per lo specifico inquinante, di un unico valore di Concentrazione Rappresentativa della Sorgente (CRS). La CRS diventa, nella modalità inversa dell'AdR, un parametro essenziale nella fase di confronto con la CSR, al fine di valutare lo stato ambientale della matrice di interesse.

Per l'individuazione della CRS per lo specifico inquinante, è necessario valutare l'applicabilità di criteri statistici sui valori di concentrazioni analiticamente determinati in ciascun comparto ambientale. In questa fase dello studio, in accordo con quanto indicato dalle Linee Guida APAT, tale operazione consiste nell'analisi dell'ampiezza del set di dati (la valutazione della rappresentatività dei dati è già stata eseguita per la definizione delle sorgenti di potenziale contaminazione, cfr. Paragrafo 3.1.2). Nel caso specifico in cui il numero di dati disponibili (intesi come numero di sondaggi/piezometri campionati all'interno della sorgente) è inferiore a 10, si seleziona il valore più conservativo per la stima di tale parametro, ovvero il massimo misurato.

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]



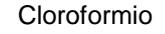
$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^n l_i c_i}{\sum_{i=1}^n l_i}$$



Per le acque di falda, invece, si segnala che le CRS sono state stimate a partire dalle concentrazioni misurate nell'ambito delle ultime campagne di monitoraggio, svolte  nell'aprile 2011 per la subarea "area Le Pianazze".

In Allegato D.1 sono riportati i passaggi seguiti per l'individuazione delle CRS per ciascun comparto ambientale e per famiglia di contaminanti. I risultati della stima sono riassunti nella Tabella 7-1.

Tabella 7-1: Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti

Subarea	COC	CRS	U.M.	
				
				
				
				
				
				
				
				
				
	area Le Pianazze	GW		
		Cloroformio	0,83	µg/l

7.2 Individuazione e valutazione delle potenziali criticità per la salute umana e per l'ambiente

Per l'individuazione di potenziali condizioni di rischio sanitario ed ambientale, si è eseguito il confronto tra le concentrazioni misurate, espresse in termini di CRS, e le CSR stimate attraverso l'applicazione dei modelli analitici impiegati nel software RBCA Toolkit ver. 1.3. Gli esiti di tale confronto sono illustrati in:

- Allegato D.2, per quanto riguarda il potenziale rischio sanitario,
- Allegato D.3, per quanto riguarda il potenziale rischio ambientale.

Negli allegati sopraelencati sono evidenziati, per ogni sorgente, i casi in cui la CRS è maggiore della CSR. In tale evenienza, sono inoltre indicati i punti interni alla sorgente in cui la concentrazione eccede la CSR.

Dal confronto $CRS-CSR_{(RS)}$ non emergono condizioni di potenziale rischio sanitario. In particolare, si segnala che nella subarea "area Le Pianazze" entrambe le possibili configurazioni dell'area descritte al Paragrafo 1.1 sono attuabili, senza rischi per la salute umana.

Invece, dal confronto $CRS-CSR_{(RA)}$ emergono le seguenti condizioni di potenziale rischio ambientale:

[REDACTED]

- non conformità alla CSR del Cloroformio nelle acque di falda, per la sorgente costituita dai piezometri PZ245, PZ245bis e PZ257 nella subarea “area Le Pianazze”; i piezometri PZ245bis e PZ257 sono risultati conformi alla medesima CSR nel confronto puntuale.

Ai sensi della normativa vigente, le [redacted] acque sotterranee delle subaree [redacted] “area Le Pianazze” sono contaminate.

La conservatività intrinseca dei modelli analitici, unitamente alla conservatività delle assunzioni eseguite nella definizione dei dati di input, ha condotto, in generale, alla definizione di valori di CSR molto bassi e, di conseguenza, ad individuare condizioni di potenziale rischio, che nella realtà possono non essere tali. Allo scopo di verificare i risultati ottenuti mediante l'applicazione della procedura di AdR di Livello 2 e la necessità effettiva di attuare interventi di mitigazione del rischio, lo studio ha quindi previsto degli ulteriori approfondimenti investigativi e/o valutativi.

In particolare, nella valutazione del rischio ambientale, con l'assunzione conservativa di non considerare fenomeni biodegradativi, [redacted]

[redacted],
[redacted]
[redacted]
[redacted]
[redacted]

[redacted] Avendo, quindi, riscontrato potenziali condizioni di non accettabilità del rischio per l'ambiente (cfr. Allegato D.3), le potenziali criticità riscontrate sono state verificate, come suggerito da ISPRA (cfr. documenti ai punti 7 e 10 del Paragrafo 2.3), valutando direttamente la qualità delle acque di falda al POC (cfr. Capitolo 8).

8 VERIFICA DEI RISULTATI DELL'ANALISI DI RISCHIO AMBIENTALE

Nel presente capitolo vengono illustrati i criteri adottati per la verifica dei risultati ottenuti mediante l'applicazione della procedura di AdR di Livello 2 e gli esiti delle valutazioni sulla potenzialità/effettività del rischio ambientale, associato [REDACTED] al trasporto in falda. La procedura ha previsto la verifica diretta della qualità delle acque stesse al POC.

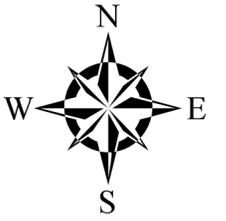
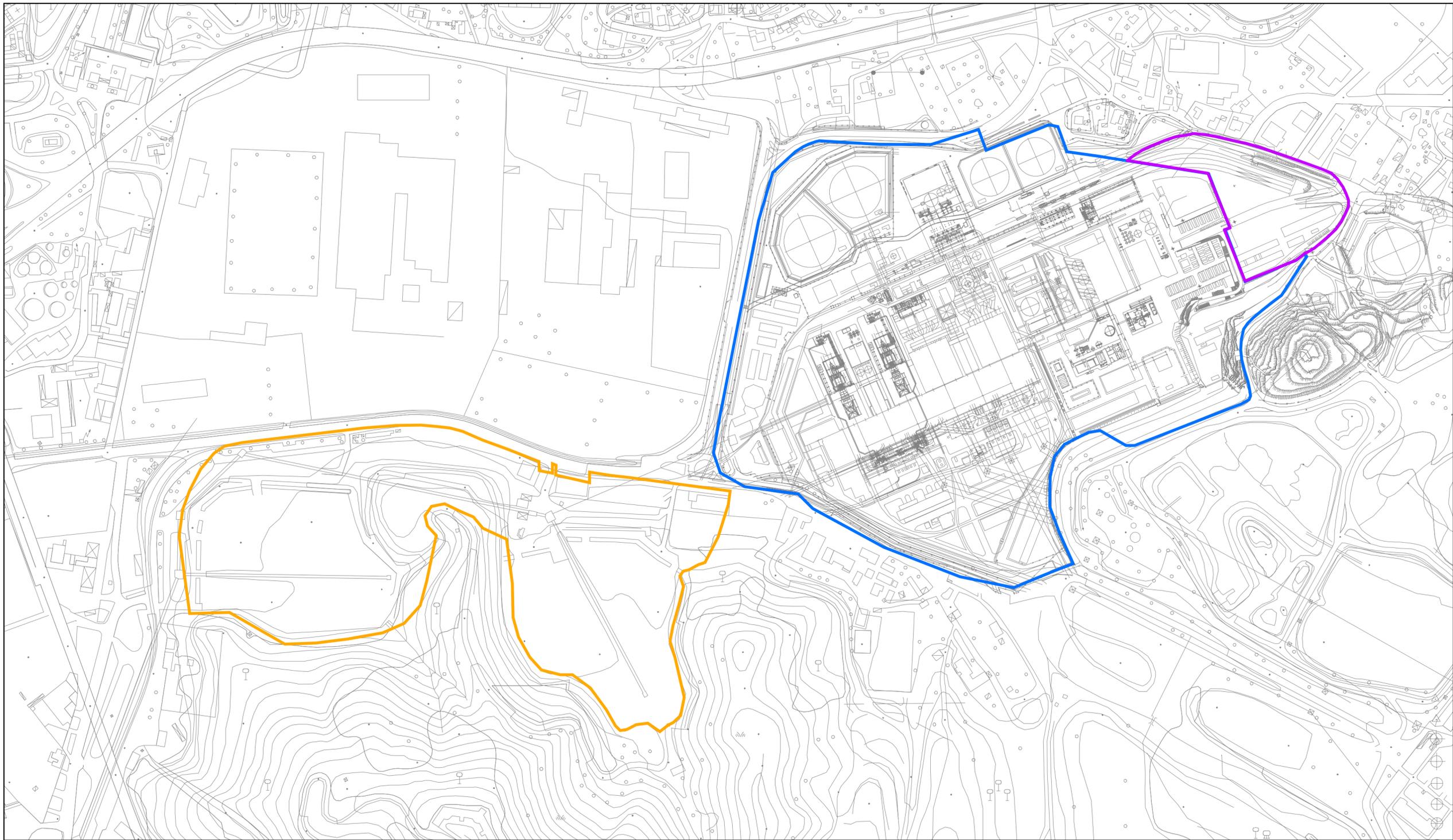
Per la valutazione del potenziale rischio ambientale, associato alla contaminazione da [REDACTED]

[REDACTED] Cloroformio nelle acque di falda della subarea "area Le Pianazze", è stata eseguita la verifica diretta della qualità delle acque di falda in corrispondenza del POC, identificato con i piezometri lungo il perimetro occidentale delle subaree della Centrale. Come si può osservare nell'Allegato 5.2-1 al testo principale, le acque prelevate da tutti i piezometri perimetrali sono sempre risultate conformi alle CSC per i composti succitati o ai "valori di fondo" nel caso dei Solfati.

Le verifiche mediante valutazione diretta della qualità delle acque di falda al POC, dimostrano pertanto l'assenza di potenziale rischio per la risorsa idrica sotterranea a valle idrogeologico delle aree oggetto del presente studio.

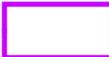
Allegato A: Elaborati cartografici

Figura 1 (BH0463A-01-005)	Individuazione delle subaree
[REDACTED]	[REDACTED]



0 50 100
Meters

LEGENDA:

-  Subarea "Area Centrale"
-  Subarea "Area Carbonili"
-  Subarea "Area Le Pianazze"

0	Gen'13	prima emissione	L.Z.	A.F.	D.A.
LETTER	DATE	DESCRIPTION	BY	CHD	APP.
REVISIONS					
ENEL Produzione S.p.A. Centrale Termoelettrica della Spezia			APPROVED FOR CONSTRUCTION		
Individuazione delle Subaree			DWG. REV.	DATE	
			SIGNATURE		
			ORDER N°		
			SUPPLIER		
			CONTRACT N°	1-BH-0463A	
			FRAME N°		
FOSTER WHEELER ITALIANA S.r.l. ENVIRONMENTAL DIVISION			THIS DWG. SUPERSEDED BY	SCALE	
			THIS DWG. SUPERSEDES		
 <small>THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF FOSTER WHEELER ITALIANA AND IS LENT WITHOUT CONSIDERATION OTHER THAN THE BORROWER'S AGREEMENT THAT IT SHALL NOT BE REPRODUCED, COPIED, LENT OR DISPOSED OF DIRECTLY OR INDIRECTLY. NOR USED FOR ANY PURPOSE OTHER THAN THAT FOR WHICH IT IS SPECIFICALLY FURNISHED. THE APPARATUS SHOWN IN THE DRAWING IS COVERED BY PATENTS.</small>			DWG. N°	REV.	
			BH0463A-01-005-A2		

Allegato B: Basi di dati per l'Analisi di Rischio

Allegato B.1	Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminanti di interesse
Allegato B.2	Stima della velocità media annua e della direzione prevalente del vento
Allegato B.3	Stima della precipitazione media annua
	
Allegato B.5	Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte
Allegato B.6	Fattori di esposizione

Allegato B.1: Proprietà chimico-fisiche e tossicologiche dei contaminati di interesse

Allegato B.1-1: Proprietà chimico-fisiche dei contaminanti di interesse

COCs	Numero CAS	Solubilità	Pressione di vapore	Costante di Henry	Koc/Kd	Coefficiente di diffusione in aria	Coefficiente di diffusione in acqua
Unità di misura		mg/l	mm Hg		ml/g	cm ² /s	cm ² /s
<i>Alifatici clorurati</i>							
Cloroformio	67-66-3	7,92E+03	1,97E+02	1,50E-01	3,98E+01	1,04E-01	1,00E-05

Allegato B.1-2: Proprietà tossicologiche dei contaminanti di interesse

COCs	Numero CAS	Classe Cancer. EPA	SF _{inal}	RfD _{inal}
Unità di misura			(mg/kg-d) ⁻¹	mg/kg-d
<i>Alifatici clorurati</i>				
Cloroformio	67-66-3	B2	8,05E-02	1,40E-02

Allegato B.2: Stima della velocità media annua e della direzione prevalente del vento

Allegato B.2-1: Velocità medie annue del vento misurate dal 2002 al 2011 - Centralina meteo Monte Rocchetta

Anno	Velocità media annua del vento	Numero misure
2002	2,9	334
2003	3,4	353
2004	3,3	361
2005	3,2	365
2006	3,3	364
2007	3,4	365
2008	3,4	364
2009	3,9	331
2010	3,7	332
2011	3,5	337

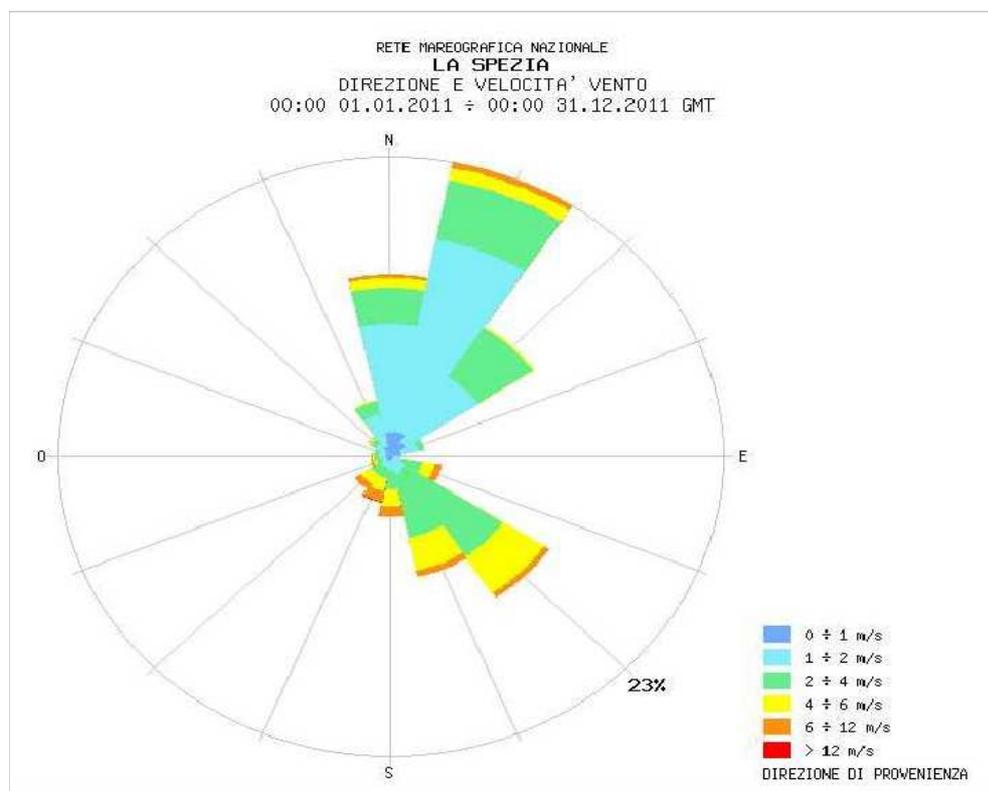
Allegato B.2: Stima della velocità media annua e della direzione prevalente del vento

Allegato B.2-2: Lower Confidence Limit al 95% della media delle velocità medie annue del vento misurate dal 2002 al 2011 - Centralina meteo Monte Rocchetta

General Statistics	
Number of Valid Observations 10	Number of Distinct Observations 7
Raw Statistics	Log-transformed Statistics
Minimum -3,9	Log Statistics Not Available
Maximum -2,9	
Mean -3,4	
Median -3,4	
SD 0,271	
Coefficient of Variation -0,0796	
Skewness -0,126	
Relevant UCL Statistics	
Normal Distribution Test	Lognormal Distribution Test
Shapiro Wilk Test Statistic 0,954	Not Available
Shapiro Wilk Critical Value 0,842	
Data appear Normal at 5% Significance Level	
Assuming Normal Distribution	Assuming Lognormal Distribution
95% Student's-t UCL -3,243	95% H-UCL N/A
Assuming Normal Distribution	95% UCLs (Adjusted for Skewness)
95% Student's-t UCL -3,243	95% Adjusted-CLT UCL -3,263
	95% Modified-t UCL -3,244
Gamma Distribution Test	Data Distribution
Gamma Statistics Not Available	Data appear Normal at 5% Significance Level
Potential UCL to Use	
Use 95% Student's-t UCL -3,243	95% CLT UCL -3,259
	95% Jackknife UCL -3,243
	95% Standard Bootstrap UCL -3,267
	95% Bootstrap-t UCL -3,253
	95% Hall's Bootstrap UCL -3,236
	95% Percentile Bootstrap UCL -3,26
	95% BCA Bootstrap UCL -3,29
	95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -3,027
	97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -2,865
	99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL -2,548

Allegato B.2: Stima della velocità media annua e della direzione prevalente del vento

Allegato B.2-4: Rosa dei venti ricostruita a partire dalle misurazioni del 2011 - Rete mareografica



Allegato B.3: Stima delle precipitazione media annua

Allegato B.3-1: Precipitazioni medie annue misurate dal 2002 al 2011 - Centralina meteo Monte Rocchetta

Anno	Precipitazione media annua	Numero dati
2002	1592	344
2003	692	358
2004	935,8	364
2005	942,2	365
2006	694,6	364
2007	614,4	365
2008	1233,6	365
2009	1440	361
2010	1916,2	351
2011	794,2	365

Allegato B.3: Stima delle precipitazione media annua

Allegato B.3-2: Upper Confidence Limit al 95% della media delle precipitazioni medie annue misurate dal 2002 al 2011 - Centralina meteo Monte Rocchetta

General Statistics			
Number of Valid Observations	10		
Number of Distinct Observations	10		
Raw Statistics	Log-transformed Statistics		
Minimum	614,4		
Maximum	1916		
Mean	1086		
Median	939		
SD	441,2		
Coefficient of Variation	0,406		
Skewness	0,8		
Minimum of Log Data	6,421		
Maximum of Log Data	7,558		
Mean of log Data	6,919		
SD of log Data	0,392		
Relevant UCL Statistics			
Normal Distribution Test	Lognormal Distribution Test		
Shapiro Wilk Test Statistic	0,902		
Shapiro Wilk Critical Value	0,842		
Data appear Normal at 5% Significance Level	Data appear Lognormal at 5% Significance Level		
Assuming Normal Distribution	Assuming Lognormal Distribution		
95% Student's-t UCL	1341		
95% UCLs (Adjusted for Skewness)	95% H-UCL	1433	
95% Adjusted-CLT UCL	1353	95% Chebyshev (MVUE) UCL	1675
95% Modified-t UCL	1347	97,5% Chebyshev (MVUE) UCL	1931
		99% Chebyshev (MVUE) UCL	2434
Gamma Distribution Test	Data Distribution		
k star (bias corrected)	5,134	Data appear Normal at 5% Significance Level	
Theta Star	211,4		
nu star	102,7		
Approximate Chi Square Value (.05)	80,31	Nonparametric Statistics	
Adjusted Level of Significance	0,0267	95% CLT UCL	1315
Adjusted Chi Square Value	76,87	95% Jackknife UCL	1341
Anderson-Darling Test Statistic	0,369	95% Standard Bootstrap UCL	1300
Anderson-Darling 5% Critical Value	0,727	95% Bootstrap-t UCL	1420
Kolmogorov-Smirnov Test Statistic	0,197	95% Hall's Bootstrap UCL	1334
Kolmogorov-Smirnov 5% Critical Value	0,267	95% Percentile Bootstrap UCL	1300
Data appear Gamma Distributed at 5% Significance Level		95% BCA Bootstrap UCL	1329
		95% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1694
Assuming Gamma Distribution		97.5% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	1957
95% Approximate Gamma UCL	1388	99% Chebyshev(Mean, Sd) UCL	2474
95% Adjusted Gamma UCL	1450		
Potential UCL to Use		Use 95% Student's-t UCL	1341

Allegato B.5: Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte

Allegato B.5-1: Parametri caratteristici delle matrici ambientali coinvolte

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	Riferimento
<i>Parametri meteorologici</i>				
Direzione prevalente del vento	-	adim	NNE-SSO	Rose dei venti ricostruite a partire dalle misurazioni del 2010 e del 2011, tratte dalla rete mareografica nazionale - Dato sito specifico, ricavato indirettamente dal confronto delle rose dei venti (cfr. Allegati da B.2-3 a B.2-4 allo studio di AdR)
Altezza della zona di miscelazione in aria	δ_{air}	m	2	Dato sito generico, tratto da RBCA (ASTM 1998)
Classe di stabilità atmosferica	-	adim	D	Classe di stabilità che si verifica con più probabilità – Dato sito generico
Coefficiente di Pasquill-Gifford	p	adim	0,25	Valore in funzione della classe di stabilità atmosferica e della rugosità del suolo (urbano) - Dato sito specifico, ricavato indirettamente dalla Tabella 3.2-13 sulle Linee Guida APAT
Velocità media annua del vento a 10 m da p.c.	$U_{air(10m)}$	m/s	3,243	Velocità medie annue del vento misurate dal 2002 al 2011 dalla centralina meteo Monte Rocchetta - Dato sito specifico, ricavato indirettamente come LCL95% della media dei valori medi annui (cfr. Allegato B.2-2 allo studio di AdR)
Velocità media annua del vento a 2 m da p.c.	$U_{air(2m)}$	m/s	2,17	Dato sito specifico, ricavato indirettamente dall'applicazione della relazione empirica 3.2.14 (S.R. Hanna et al., 1982) riportata sulle Linee Guida APAT
Precipitazione media annua	P	cm/anno	134,1	Precipitazioni medie annue del vento misurate dal 2002 al 2011 dalla centralina meteo Monte Rocchetta - Dato sito specifico, ricavato indirettamente come UCL95% della media dei valori medi annui (cfr. Allegato B.3-2 allo studio di AdR)
Infiltrazione efficace	I_{ef}	cm/anno	32	Dato sito specifico, ricavato indirettamente dall'applicazione della relazione empirica 3.2.5 riportata sulle Linee Guida APAT
<i>Parametri geotecnici e chimico-fisici delle matrici superficiali</i>				
Tessitura del terreno in zona insatura	-	adim	Sandy Loam	Analisi granulometriche e documentazione stratigrafica acquisite in fase di caratterizzazione ambientale del sito - Dato sito specifico, ricavato indirettamente dalla Figura 3.6 e dalla Tabella 3.2-3 riportate sulle Linee Guida APAT
Tessitura del terreno in zona satura	-	adim	Loam	
Porosità totale del terreno in zona insatura	θ_T	adim	0,345	Valori in funzione della tessitura del suolo in zona insatura - Dati sito specifici, ricavati indirettamente dalle Tabelle 3.2-6 e 3.2-7 (Carsel et al., 1988 - Van Genuchten model, 1980)
Contenuto volumetrico d'acqua del terreno in zona insatura	θ_w	adim	0,194	
Contenuto volumetrico d'acqua del terreno in corrispondenza della frangia capillare	θ_{wcap}	adim	0,288	riportate sulle Linee Guida APAT
Spessore della frangia capillare	h_{cap}	cm	25	Valore in funzione della tessitura del suolo in zona insatura - Dato sito specifico, ricavato indirettamente dalla Tabella 3.1-2 (Fetter, 1994) riportata sulle Linee Guida APAT
Spessore dell'acquifero	$d_{a(GW)}$	m	44,8	Ricostruzione della struttura idrogeologica dell'acquifero superficiale - Dato sito specifico

Allegato B.5: Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte

Allegato B.5-1: Parametri caratteristici delle matrici ambientali coinvolte

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	Riferimento
<i>Parametri idrogeologici dell'acquifero</i>				
Profondità del piano di falda - volatilizzazione da sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda - configurazione 1	$L_{GW(Volat-LePian-GW-Clorof-Conf1)}$	m	2,18	Rilievo piezometrico eseguito nell'aprile 2011 - Dati sito specifici, ricavati direttamente come minimo dei valori disponibili per i piezometri interni alla sorgente (cfr. Allegato 4.2 al testo principale) e ricalcolati in funzione della configurazione futura dell'area
Profondità del piano di falda - volatilizzazione da sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda - configurazione 2	$L_{GW(Volat-LePian-GW-Clorof-Conf2)}$	m	0	
Conducibilità idraulica dell'acquifero	K_{sat}	cm/giorno	25	Valore in funzione della tessitura del suolo in zona satura- Dato sito specifico, ricavato indirettamente dalla Tabella 3.2-9 (Carsel et Parrish, 1988) riportata sulle Linee Guida APAT
Gradiente idraulico della falda	i	adim	0,001	Ricostruzione dell'andamento della tavola d'acqua locale - Dato sito specifico, tratto dal documento <i>Caratterizzazione chimica delle acque di falda area Pitelli, Centrale Termoelettrica della Spezia "Eugenio Montale"</i> (ENEL, ACAM Acque S.p.A., Dip.Te.Ris – Università degli Studi di Genova e ARPAL, novembre 2007)
Direzione principale di deflusso della prima falda	-	adim	E-O	

Allegato B.5: Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte

Allegato B.5-1: Parametri caratteristici delle matrici ambientali coinvolte

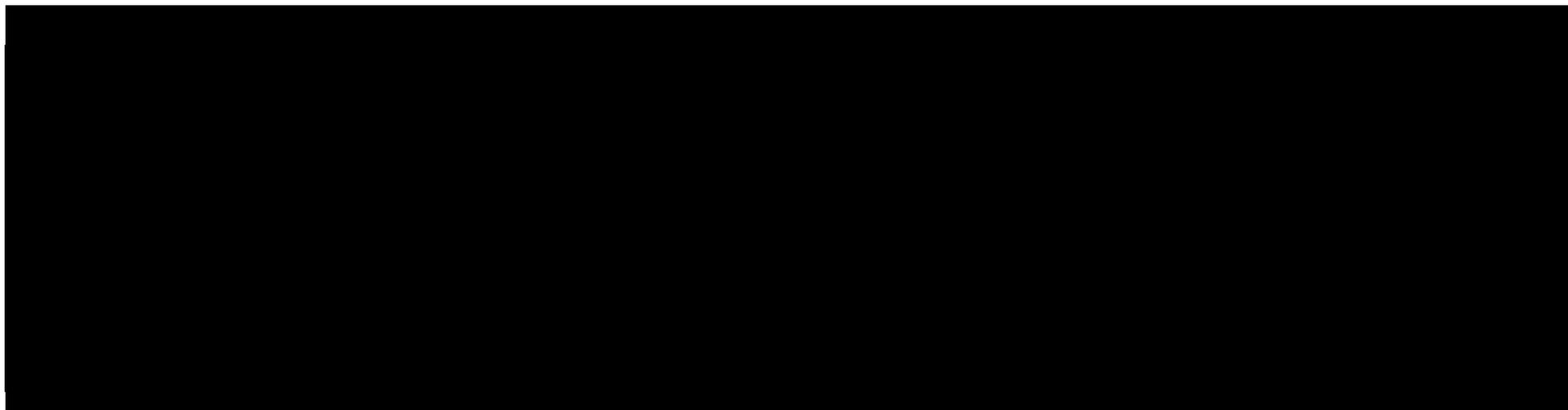
Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	Riferimento
				Valori in funzione della distanza sorgente-POC in direzione parallela al flusso di falda - Dati sito specifici, ricavati indirettamente dall'applicazione delle formule empiriche 3.2.11 (equazione di Pickens e Grisak, 1981) e 3.2.12 (cfr. American Petroleum Institute's Report, 1987) riportate sulle Linee Guida APAT
Dispersione orizzontale - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda (L = 450m)	$\alpha_{x(LePian-GW-Clorof)}$	m	45	
Dispersione trasversale - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda (L = 450m)	$\alpha_{y(LePian-GW-Clorof)}$	m	15	
Dispersione verticale - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda (L = 450m)	$\alpha_{z(LePian-GW-Clorof)}$	m	2,25	

Allegato B.5: Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte

Allegato B.5-1: Parametri caratteristici delle matrici ambientali coinvolte

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	Riferimento
<i>Parametri caratteristici ambienti indoor</i>				
Rapporto volume indoor/area di infiltrazione (solo per subarea "area Le Pianazze") - configurazione 1	$L_{b(Conf1)}$	m	3	Dato sito generico, tratto da RBCA (ASTM 1998)
Rapporto volume indoor/area di infiltrazione (solo per subarea "area Le Pianazze") - configurazione 2	$L_{b(Conf2)}$	m	30	Dato sito specifico
Tasso di ricambio d'aria indoor (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	ER	l/s	0,00023	Dati sito generici, tratti da RBCA (ASTM 1998)
Profondità delle fondazioni (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	Z_{crack}	m	0,15	
Spessore delle fondazioni (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	L_{crack}	m	0,15	
Frazione areale di fratture (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	η	adim	0,01	
Contenuto volumetrico d'acqua nelle fratture (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	θ_{wcrack}	adim	0,12	
Contenuto volumetrico d'aria nelle fratture (solo per subaree "area Centrale" ed "area Le Pianazze")	θ_{acrack}	adim	0,26	

Allegato B.5: Parametri caratteristici delle sorgenti e delle matrici ambientali coinvolte



Allegato B.5-4: Parametri caratteristici della sorgente nella subarea "area Le Pianazze"

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	Riferimento
<i>Parametri geometrici della sorgente nelle acque di falda</i>				
Estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione prevalente del vento - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nel acque di falda	$W'_{(LePian-GW-Clorof)}$	m	240	Valore stimato sulla base della massima estensione della sorgente - Dato sito specifico
Estensione della sorgente in direzione parallela alla direzione di flusso di falda - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nel acque di falda	$W_{(LePian-GW-Clorof)}$	m	95	Valori stimati sulla base delle massime estensioni della sorgente in direzione parallela ed ortogonale rispetto alla direzione E-O - Dati sito specifici
Estensione della sorgente in direzione ortogonale alla direzione di flusso di falda - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nel acque di falda	$SW_{(LePian-GW-Clorof)}$	m	200	
Spessore della zona di miscelazione in falda - sorg. Cloroformio nella subarea "area Le Pianazze" nel acque di falda	$\delta_{gw(LePian-GW-Clorof)}$	m	44,8	Valore in funzione della dispersività verticale e della velocità dell'acqua d'infiltrazione - Dato sito specifico, ricavato indirettamente dall'applicazione della formula empirica 3.1.5 (EPA, 1994) riportata sulle Linee Guida APAT

Allegato B.6: Fattori di esposizione

Allegato B.6-1: Fattori di esposizione dei recettori umani nello scenario commerciale/industriale

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore
Tempo di medio di esposizione per sostanze cancerogene	ATc	anni	70
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	250
Frequenza giornaliera di esposizione	EFg	ore/giorno	8
Peso corporeo	BW	kg	70
Tempo di medio di esposizione per sostanze non cancerogene	ATn	anni	25
Durata dell'esposizione	ED	anni	25
Tasso di inalazione aria - attività fisica moderata	B _{mod}	m ³ /ora	1,5

Allegato B.6-2: Fattori di esposizione dei recettori umani nello scenario residenziale

Parametro	Simbolo	U.M.	Valore	
			Bambino	Adulto
Tempo di medio di esposizione per sostanze cancerogene	ATc	anni	70	70
Frequenza di esposizione	EF	giorni/anno	350	350
Frequenza giornaliera di esposizione	EFg	ore/giorno	24	24
Peso corporeo	BW	kg	15	70
Tempo di medio di esposizione per sostanze non cancerogene	ATn	anni	24	6
Durata dell'esposizione	ED	anni	24	6
Tasso di inalazione aria - outdoor	Bo	m ³ /ora	0,7	0,9

Allegato C: Risultati dell'Analisi di Rischio sanitario ed ambientale

Allegato C.1	Concentrazioni Soglia di Rischio per le matrici superficiali, a protezione dei recettori umani
Allegato C.2	Concentrazioni Soglia di Rischio per le matrici superficiali, a protezione della risorsa idrica sotterranea

Allegato C.1: Concentrazioni Soglia di Rischio per le matrici superficiali, a protezione dei recettori umani

Allegato C.1-4: Concentrazioni Soglia di Rischio individuali nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda - configurazione 1

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND} per				CSR _{(RS)IND} minima
		inal. vap. outd.	inal. vap. ind. (locale interrato)	inal. vap. outd. off-site (bambino)	inal. vap. outd. off-site (adulto)	
Cloroformio	µg/l	1.550	24	706	641	24

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd.	
			R _{IND}	HQ _{IND}
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	24	1,53E-08	3,80E-05
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}
			10⁻⁵	1
			1,53E-08	3,80E-05

COCs	U.M.	CSR _{(RS)CUM}	inal. vap. outd.		Fattore di modulazione
			R _{IND}	HQ _{IND}	
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	1,03
Cloroformio	µg/l	23	1,48E-08	3,69E-05	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}	
			10⁻⁵	1	
			1,48E-08	3,69E-05	

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. ind. (locale interrato)	
			R _{IND}	HQ _{IND}
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	24	1,00E-06	2,48E-03
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}
			10⁻⁵	1
			1,00E-06	2,48E-03

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. ind. (locale interrato)		Fattore di modulazione
			R _{IND}	HQ _{IND}	
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	1,03
Cloroformio	µg/l	23	9,70E-07	2,41E-03	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}	
			10⁻⁵	1	
			9,70E-07	2,41E-03	

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd. off-site					
			bambino		adulto		R _{IND}	HQ _{IND}
			R _{IND}	HQ _{IND}	R _{IND}	HQ _{IND}		
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	24	3,36E-08	3,48E-04	3,70E-08	9,58E-05	7,06E-08	3,48E-04
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}		HQ _{CUM}			
			10⁻⁵		1			
			7,06E-08		3,48E-04			

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd. off-site						Fattore di modulazione
			bambino		adulto		R _{IND}	HQ _{IND}	
			R _{IND}	HQ _{IND}	R _{IND}	HQ _{IND}			
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	1,03
Cloroformio	µg/l	23	3,26E-08	3,37E-04	3,59E-08	9,29E-05	6,85E-08	3,37E-04	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}		HQ _{CUM}				
			10⁻⁵		1				
			6,85E-08		3,37E-04				

Allegato C.1: Concentrazioni Soglia di Rischio per le matrici superficiali, a protezione dei recettori umani

Allegato C.1-5: Concentrazioni Soglia di Rischio individuali nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda - configurazione 2

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND} per				CSR _{(RS)IND} minima
		inal. vap. outd.	inal. vap. ind. (capannone 30 m)	inal. vap. outd. off-site (bambino)	inal. vap. outd. off-site (adulto)	
Cloroformio	µg/l	896	594	408	370	370

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd.	
			R _{IND}	HQ _{IND}
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	370	4,13E-07	1,03E-03
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}
			10⁻⁵	1
			4,13E-07	1,03E-03

COCs	U.M.	CSR _{(RS)CUM}	inal. vap. outd.		Fattore di modulazione
			R _{IND}	HQ _{IND}	
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	1,91
Cloroformio	µg/l	194	2,17E-07	5,38E-04	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}	
			10⁻⁵	1	
			2,17E-07	5,38E-04	

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. ind. (capannone 30 m)	
			R _{IND}	HQ _{IND}
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	370	6,24E-07	1,55E-03
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}
			10⁻⁵	1
			6,24E-07	1,55E-03

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. ind. (capannone 30 m)		Fattore di modulazione
			R _{IND}	HQ _{IND}	
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	1,91
Cloroformio	µg/l	194	3,27E-07	8,12E-04	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}	HQ _{CUM}	
			10⁻⁵	1	
			3,27E-07	8,12E-04	

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd. off-site					
			bambino		adulto		R _{IND}	HQ _{IND}
			R _{IND}	HQ _{IND}	R _{IND}	HQ _{IND}		
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	10⁻⁶	1
Cloroformio	µg/l	370	9,07E-07	9,39E-03	1,00E-06	2,59E-03	1,91E-06	9,39E-03
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}		HQ _{CUM}			
			10⁻⁵		1			
			1,91E-06		9,39E-03			

COCs	U.M.	CSR _{(RS)IND}	inal. vap. outd. off-site						Fattore di modulazione
			bambino		adulto		R _{IND}	HQ _{IND}	
			R _{IND}	HQ _{IND}	R _{IND}	HQ _{IND}			
Soglia accettabilità individuale			10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	10⁻⁶	1	1,91
Cloroformio	µg/l	194	4,75E-07	4,92E-03	5,24E-07	1,36E-03	9,99E-07	4,92E-03	
Soglia accettabilità cumulata			R _{CUM}		HQ _{CUM}				
			10⁻⁵		1				
			9,99E-07		4,92E-03				

Allegato C.2: Concentrazioni Soglia di Rischio per le matrici superficiali, a protezione della risorsa idrica sotterranea



Tabella C.2-5: Concentrazioni Soglia di Rischio individuali nella subarea "area Le Pianazze" nelle acque di falda

COCs	U.M.	CSR _(RA) per
		trasp. in falda
Cloroformio	µg/l	0,69

Allegato D: Stato della contaminazione

Allegato D.1	Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti XXXXXXXXXX e nelle acque sotterranee
Allegato D.2	Condizioni di potenziale rischio sanitario, associato alla contaminazione nelle matrici superficiali
Allegato D.3	Condizioni di potenziale rischio ambientale, associato alla contaminazione nelle matrici superficiali

Allegato D.1: Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti nel terreno insaturo e nelle acque di falda

Allegato D.1-3: Concentrazioni Rappresentative delle Sorgenti nelle acque di falda

Sorgente	ID piezometro	Campagna	Concentrazione misurata			CRS	
			Cloroformio			Cloroformio	
Unità di misura			µg/l			µg/l	
<i>subarea "area Le Pianazze"</i>							
1	PZ245	aprile-11	0,83			0,83	
	PZ245bis	aprile-11	0,62				
	PZ257	aprile-11	0,58				

Allegato D.2: Condizioni di potenziale rischio sanitario, associato alla contaminazione nelle matrici superficiali

Allegato D.2-3: Condizioni di potenziale rischio sanitario, associato alla contaminazione nelle acque di falda

			Confronto CRS _(RS) -CSR			
Sorgente	ID piezometro	Campagna		Cloroformio		
Unità di misura				µg/l		
CSR _(RS) subarea "area Le Pianazze"			-	23	-	-
<i>subarea "area Le Pianazze"</i>						
1	PZ245	aprile-11		0,83		
	PZ245bis	aprile-11				
	PZ257	aprile-11				

|

Allegato D.3: Condizioni di potenziale rischio ambientale, associato alla contaminazione nelle matrici superficiali

Allegato D.3-3: Condizioni di potenziale rischio ambientale, associato alla contaminazione nelle acque di falda

			Confronto CRS _(RA) -CSR			Confronto concentrazione puntuale-CSR _(RA)	
Sorgente	ID piezometro	Campagna	Cloroformio			Cloroformio	
Unità di misura			µg/l			µg/l	
CSR _(RA) subarea "area Le Pianazze"			0,69			0,69	
<i>subarea "area Le Pianazze"</i>							
1	PZ245	aprile-11	0,83			0,83	
	PZ245bis	aprile-11				0,62	
	PZ257	aprile-11				0,58	

Allegato E: Elaborazioni dei software RBCA Toolkit ver. 1.3 (cfr. CD-ROM)

Allegato E.1	Analisi di Rischio sanitario applicata alle matrici superficiali
Allegato E.2	Analisi di Rischio ambientale applicata alle matrici superficiali
Allegato E.3	Banca Dati dei software



REGIONE LIGURIA

DIPARTIMENTO AMBIENTE

Settore: ARIA, CLIMA E GESTIONE
INTEGRATA DEI RIFIUTI

RACCOMANDATA A.R.

Oggetto: Bonifica Sito regionale Pitelli – Ex S.I.N. –
Trasmissione del Decreto del Direttore
n. 369 del 30 ottobre 2013 relativo alle
determinazioni conclusive CdS Decisoria
del 24 settembre 2013 .

FILSE S.p.A.
Data 18 Novembre 2013
n° 4131

Genova, 12 NOV. 2013

Prot. n. PG/2013/491058

Allegati: 1

Class/Fasc: 2013/G13.9.1/13

Al Commissario
della Provincia della Spezia

Al Sindaco
del Comune della Spezia

Al Direttore
dell'ASL 5 Spezzina

Al Direttore
Del Dipartimento Arpal di La
Spezia

Al Sig. Bruzoni e Pratici

Alla Società D.R.I Pagliari Srl

Alla Società Tamoil Italia SpA

Alla Società Cantiere Navale
Baglietto S.p.A

Alla Società Enel Produzione
S.p.A

Alla Società FILSE S.p.A

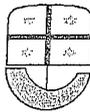
All'Autorità Portuale della
Spezia

LORO SEDI

In riferimento alla Conferenza dei Servizi decisoria svoltasi il 24 settembre 2013 relativa alla bonifica del Sito regionale Pitelli –Ex S.I.N. – di cui alla comunicazione prot. n. PG/2013/141976 del 4 settembre 2013, si trasmette, in allegato, copia del Decreto in oggetto quale provvedimento finale del procedimento.

SCHEMA N.....NP/21936

DEL PROT. ANNO2013



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Dipartimento Ambiente
Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti - Settore

OGGETTO : Art.14 legge 241/90, determinazioni conclusive della Conferenza di Servizi Decisoria del 24 settembre 2013, relativa alla Bonifica del Sito regionale Pitelli - ex S.I.N. di cui al D.M. 11.1.2013

DECRETO

N.

369

DATA

30/10/2013

del REGISTRO ATTI AFFARI GIUNTA

di SOTTOSCRIZIONE

IL DIRETTORE GENERALE

RICHIAMATI:

- la Legge del 9 dicembre 1998, n. 426, che istituisce il sito di bonifica di interesse nazionale "Pitelli (La Spezia)";
- i Decreti del 10 gennaio 2000 e del 27 febbraio 2001 pubblicati sulla G.U. n. 45 del 24.02.2000 e n.118 del 23.05.2001 che dispongono la perimetrazione del sito di bonifica di interesse nazionale di "Pitelli (La Spezia)";
- il Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare dell'11 gennaio 2013 con il quale il Sito di "Pitelli (La Spezia)" non viene più classificato di interesse nazionale;
- il comma 2 dell'art. 1 del suddetto Decreto il quale dispone che "La competenza per le necessarie operazioni di verifica ed eventuale bonifica all'interno dei sitiviene trasferita alle Regioni territorialmente interessate che subentrano nella titolarità dei relativi procedimenti";
- le vigenti disposizioni in materia di bonifica, messa in sicurezza d'emergenza e ripristino ambientale;
- la deliberazione della Giunta regionale n. 451 del 19 aprile 2013 con la quale si è preso atto dell'avvenuto declassamento del SIN Pitelli di cui al D.M. 11.01.2013 e suo trasferimento in capo alla competenza della Regione e si sono definiti gli aspetti procedurali ed organizzativi di prima applicazione e coinvolgimento degli Enti interessati;

VISTA la deliberazione della Giunta regionale n. 908 del 26 luglio 2013 con la quale si è provveduto a:

- 1) individuare, ai sensi della l.r. n.10/2009, l'ex Sito di interesse nazionale di Pitelli quale sito di interesse regionale così come perimetrato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente del 10 gennaio 2000 e come modificato dal successivo Decreto del 27 febbraio 2001;

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Dott. Giuseppe Santagata)

30-10-2013

ATTO

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
Piazza Cavour 1
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dallasta)

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA :

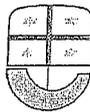
bonifica

PAGINA : 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE

SCHEMA N.....NP/21936

DEL PROT. ANNO2013



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Dipartimento Ambiente

Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti - Settore

- 2) dare mandato al Direttore del Dipartimento Ambiente, o suo sostituto, di provvedere allo svolgimento delle Conferenze di Servizi, ai sensi dell'art. 14 e sgg. della legge n.241/1990;
- 3) individuare:
 - a) nell'ARPAL il soggetto al quale affidare le istruttorie tecniche connesse ai vari procedimenti per gli interventi di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica delle aree inerenti in Sito Pitelli con esclusione delle istruttorie inerenti le discariche soggette ad AIA e alle procedure di cui al d.lgs. n. 36/2003;
 - b) nella Provincia l'Ente al quale affidare l'istruttoria delle discariche suddette in quanto competente in materia ai sensi del d.Lgs.152/06 parte seconda e legge regionale 18/99;
- 4) ribadire che per le procedure semplificate, come definite nella conferenza del 20 maggio 2013, le istanze dovranno essere presentate al Comune competente che ne cura l'istruttoria con l'indizione della conferenza dei servizi in sede locale, i cui esiti dovranno essere trasmessi alla Regione, secondo le modalità già adottate in sede ministeriale;
- 5) stabilire che le istanze di cui ai procedimenti in essere e/o di nuovi procedimenti, ad esclusione dei procedimenti rientranti nelle "procedure semplificate" di cui sopra. sono da presentare alla Regione Liguria - Dipartimento Ambiente - Settore Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti;

DATO ATTO che in data 24 settembre 2013 si è svolta la Conferenza dei Servizi decisoria ai sensi dell'art. 14 della Legge 7 agosto 1990 n. 241 e ss.mm. e ii., come convocata con nota del Direttore del Dipartimento Ambiente della Regione prot. n. PG/2013/141976 del 4 settembre 2013, con i seguenti punti all'o.d.g.:

- 1) approvazione Piano di caratterizzazione per la realizzazione di nuove unità abitative in via Botti presentato dai Sigg. Bruzoni e Pratici;
- 2) approvazione Piano di caratterizzazione per la discarica di Saturnia presentata dalla Società D.R.I. Pagliari Srl;
- 3) approvazione risultanze monitoraggio e prosieguo attività di bonifica dell'Ex punto vendita 8268 presentato dalla Società Tamoil Italia S.p.A;
- 4) approvazione variante al progetto di bonifica area a mare presentato dalla Società Cantiere Navale Baglietto S.p.A;
- 5) approvazione Analisi di Rischio per le aree Centrale Enel, Carbonili, presentata dalla Società ENEL S.p.A;
- 6) approvazione Analisi di Rischio per l' area Pianazze presentata dalla Società FILSE S.p.A ;
- 7) approvazione "Criteri per i procedimenti di bonifica dei sedimenti marini";
- Varie ed eventuali.

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Dott. Giuseppe Santagata)

30-10-2013

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA :

ATTO

bonifica

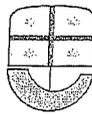
SETTORE ARIA, CLIMA E GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI
P. SERVIZIO
P. ISTRUTTORIE
P. ISTRUTTORIE
P. ISTRUTTORIE

PAGINA : 2

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE

SCHEMA N.....NP/21936

DEL PROT. ANNO2013



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Dipartimento Ambiente

Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti - Settore

DATO ATTO che in sintesi la Conferenza si è espressa :

- per l'approvazione dell'istanza di cui al 1) punto all'ordine del giorno;
- per l'approvazione con prescrizioni delle istanze di cui ai punti 2.3.4.5 e 6 dell'ordine del giorno;
- per il rinvio ad una successiva Conferenza dei Servizi dell'esame dei "Criteri per i procedimenti di bonifica dei sedimenti marini;
- nell'ambito delle "varie ed eventuali" ha meglio dettagliato la casistica delle procedure semplificate così come erano state definite nella precedente Conferenza decisoria del 20 maggio 2013.

VISTO il verbale della Conferenza dei Servizi decisoria del 24 settembre 2013 , allegato quale parte integrante del presente Decreto;

TENUTO CONTO che il predetto verbale contiene per singolo intervento le determinazioni assunte e i relativi obblighi e prescrizioni in capo ai diversi soggetti interessati;

TENUTO CONTO che, secondo le vigenti disposizioni in materia, i soggetti così individuati hanno l'obbligo di adempiere agli obblighi e prescrizioni ivi stabilite;

VISTO l'art. 14 ter, comma 6-bis, della legge 7 agosto 1990, n. 241 e ss.mm.ii., che dispone l'adozione del provvedimento finale del procedimento conformemente alle determinazioni conclusive della Conferenza di Servizi ;

DECRETA

-di approvare il verbale della Conferenza di Servizi decisoria del 24 settembre 2013, relativa alla bonifica del Sito regionale Pitelli - Ex S.I.N di cui al D.M. dell'11.1.2013, il quale viene allegato al presente atto di cui costituisce parte integrante e di considerare come definitive tutte le prescrizioni stabilite nel verbale stesso.

Avverso il presente provvedimento è possibile proporre ricorso giurisdizionale al TAR, entro 60 giorni o, alternativamente, ricorso amministrativo straordinario al Presidente della Repubblica, entro 120 giorni dalla notifica, comunicazione o pubblicazione dello stesso.

----- FINE TESTO -----

..... 30.10.2013

Data - IL DIRETTORE GENERALE

(Dott.ssa Gabriella Minervini)

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

(Dott. Giuseppe Santagata)

30-10-2013

ATTO

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI REGIONALI
Piazza Genova, 1
L'ISTRUTTORIA
(Petriolo, Quiliceto)

AUTENTICAZIONE COPIE

CODICE PRATICA :

bonifica

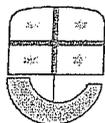
PAGINA : 3

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE

SCHEMA N..... NP/21936
DEL PROT. ANNO2013

N.
IN DATA

369
30/10/13



REGIONE LIGURIA - Giunta Regionale

Dipartimento Ambiente
Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti - Settore

OGGETTO : Art.14 legge 241/90, determinazioni conclusive della Conferenza di Servizi Decisoria del 24 settembre 2013, relativa alla Bonifica del Sito regionale Pitelli - ex S.I.N. di cui al D.M. 11.1.2013

DOCUMENTI ALLEGATI COSTITUITI DAL NUMERO DI PAGINE A FIANCO DI CIASCUNO INDICATE

PER UN TOTALE COMPLESSIVO DI PAGINE N. SETTE

----- FINE TESTO -----

Data - IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

20-10-2013
(Dot. Giuseppe Santagata)

ALLEGATO

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI CHINTA
P.
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dall'asta)

AUTENTICAZIONE COPIE

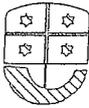
CODICE PRATICA :

bonifica

PAGINA : 1

COD. ATTO : DECRETO DEL DIRETTORE GENERALE

30-10-2013



VERBALE DI RIUNIONE

Documento
Data modifica
Pag.

VRRiunioni.02
26/09/05
2 di 2

Svolgimento

In Genova, Via D'Annunzio 111, alle ore 9.30 del 24 settembre 2013 presso la Regione Liguria-Dipartimento Ambiente – Settore Aria, Clima e Gestione Integrata dei Rifiuti (Sala 11 Piano di Via Fieschi, 15) , si tiene, a seguire della Conferenza Istruttoria , una conferenza di servizi Decisoria, ai sensi dell'art. 14 della legge 241/90 e sue successive modificazioni ed integrazioni. La dott.ssa Minervini, Direttore del Dipartimento Ambiente, ricorda che la presente Conferenza di servizi decisoria è stata regolarmente convocata, a seguire della Conferenza Istruttoria, stessa nota prot.n. PG/2013/141976 del 4 settembre 2013, ai sensi dell'art. 14 della legge 241/90 e sue successive modifiche ed integrazioni, per le valutazioni sui seguenti punti all'ordine del giorno.

- 1) Piano di caratterizzazione per la realizzazione di nuove unità abitative in Via Botti presentato dai Sigg. Brusoni e Pratici;
- 2) Piano di caratterizzazione per la discarica di Saturnia presentato dalla Società D.R.I Pagliari Srl;
- 3) Risultanze monitoraggio e prosieguo attività di bonifica dell'ex punto vendita Tamoil 8268 presentato dalla Società Tamoil Italia S.p.A;
- 4) Variante al progetto di bonifica area a mare presentata dalla Società cantiere Navale Baglietto S.p.A;
- 5) Analisi di rischio per le aree Centrale Enel, Carbonili presentata dalla Società ENEL S.p.A;
- 6) Analisi di rischio per l'area Pianazze presentata dalla Società FILSE S.p.A ;
- 7) Criteri per i procedimenti di bonifica dei sedimenti marini;
- 8) Varie ed eventuali.

La dott.ssa Minervini accerta la presenza della Provincia di La Spezia nella persona dell'Ing. Riccardo Serafini (a ciò delegato), del Comune di La Spezia nella persona della dott.ssa Laura Niggi (a ciò delegata), della ASL 5 Spezzina nella persona del Direttore Francesco Maddalo, dell'ARPAL - Dipartimento La Spezia – nella persona della Dott.ssa Fabrizia Colonna.

La dott.ssa Minervini alle ore 11:30 apre formalmente i lavori della Conferenza Decisoria

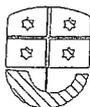
1) punto all'ordine del giorno "Piano di caratterizzazione per la realizzazione di nuove unità abitative in Via Botti presentato dai Sigg. Brusoni e Pratici. (Istanza acquisita agli atti della Regione Prot. 120990 del 25 luglio 2013)

La dott.ssa Minervini da atto che la conferenza istruttoria, appena conclusa, si è espressa favorevolmente all'approvazione dell'intervento.

Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza decide:

- di approvare il Piano di Caratterizzazione e le risultanze dello stesso;
- di prendere atto della validazione dei dati effettuata da ARPAL (documento trasmesso alla Regione con nota prot. 010635000 del 16 settembre 2013);
- che l'area può essere restituita agli usi legittimi.

SECTORE SPAZI CENTRALE
FERRARI ALATA
Piazzale Olympeo
L'ISTITUTTORE
(Fabrizia Dell'asta)



VERBALE DI RIUNIONE

Il Funzionario
(Dott. G. Santagata)

20-10-2013

Documento	VRRiunioni.02
Data modifica	26/09/05
Pag.	3 di 2

2) punto all'ordine del giorno "Piano di caratterizzazione per la discarica di Saturnia presentato dalla Società D.R.I Pagliari Srl, (Istanza acquisita agli atti della Regione Prot. PG 003508 del 9 gennaio 2013)

La dott.ssa Minervini da atto che la conferenza istruttoria, appena conclusa, si è espressa favorevolmente all'approvazione dell'intervento con la supervisione di ARPAL.

Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza decide:

- di approvare il Piano di Caratterizzazione ;
- che dovranno essere definiti concordandoli con ARPAL l'esatta individuazione dei punti di campionamento;
- che le analisi dovranno essere effettuate come da allegato alla scheda istruttoria redatta da ARPAL e allegata al verbale della Conferenza Istruttoria odierna.
- che l'attività di cui ai punti precedenti dovrà essere conclusa entro 4 mesi dall'avvenuta trasmissione del decreto di approvazione del presente verbale ai soggetti interessati.

3) punto all'ordine del giorno " Risultanze monitoraggio e prosieguo attività di bonifica dell'ex punto vendita Tamoil 8268" (Istanza acquisita agli atti della Regione PG 117249 del 17 luglio 2013)

La dott.ssa Minervini, da atto che la conferenza istruttoria, appena conclusa, si è espressa in linea generale favorevolmente in relazione alla proposta di ARPAL.

Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza decide:

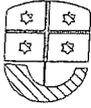
- di prendere atto dell'avvenuta conclusione delle attività di bonifica così come approvata dal Ministero;
- di prescrivere la prosecuzione del monitoraggio delle acque sotterranee per tre anni dalla data di trasmissione del decreto di approvazione del presente verbale ai soggetti interessati.

4) punto all'ordine del giorno "Variante al progetto di bonifica area a mare presentata dai Cantieri Navale Baglietto. (Istanza acquisita agli atti della Regione PG 121294 del 24 luglio 2013 e successiva integrazione acquisita agli atti della Regione PG 147689 del 13 settembre 2013)

La dott.ssa Minervini da atto che la Conferenza istruttoria, appena conclusa, ritiene approvabile la variante mentre per la ridefinizione delle attività di dragaggio si rimanda agli esiti degli approfondimenti disposti al successivo punto 7) dell'ordine del giorno "Criteri per i procedimenti di bonifica dei sedimenti marini".

SEGRETERIA REGIONALE
UFFICIO REGIONALE
DIREZIONE REGIONALE
DIREZIONE REGIONALE
DIREZIONE REGIONALE

30-10-2013



VERBALE DI RIUNIONE

Documento	VRRiunioni.02
Data modifica	26/09/05
Pag.	4 di 2

Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza decide:

- di approvare la realizzazione della nuova configurazione delle casse di colmata come presentate con nota del 13 giugno 2013, acquisita agli atti della Regione Prot. n. 121294 del 24 luglio 2013, e successiva integrazione del 10 settembre 2013, acquisita agli atti della Regione PG 147689 del 13 settembre 2013;
- di approvare il refluento in cassa di sedimenti rossi non pericolosi (con concentrazione maggiore della colonna B del D.Lgs 152/06 diminuita del 10%) in conformità al sopravvenuto DM 7/11/2008;
- di prescrivere che il rispetto delle CSC in vasca di colmata sia verificato da ARPAL;
- che le azioni di bonifica dovranno seguire quanto già prescritto dal Ministero in sede di conferenza approvativa del progetto di bonifica;
- di prescrivere che al termine delle operazioni di bonifica sia realizzato il collaudo di avvenuta asportazione dei sedimenti nei quadranti M1 e M6 attestato con analisi da parte di ARPAL che saranno limitate alla ricerca dei parametri che in fase di caratterizzazione hanno determinato l'inquinamento;
- che tali casse dovranno essere approvate sotto il profilo tecnico/economico dal competente Provveditorato alle Opere Pubbliche.

Alle ore 12.00 la dott.ssa Minervini, per improcrastinabile esigenza, lascia la Conferenza e la sostituisce la dott.ssa Lidia Badalato quale dirigente della Struttura competente in materia.

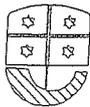
5) punto all'ordine del giorno " Analisi di Rischio per le aree Centrale Enel, Carbonili, presentata dalla Società Enel S.p.A. (Istanza acquisita agli atti della Regione PG 132722 del 12 agosto 2013)

La dott.ssa Badalato da atto che la conferenza istruttoria, appena conclusa, si è espressa favorevolmente circa l'approvazione dell'ADR presentata dalla Società Enel, che riguarda l'intero comprensorio (Area Centrale, Area carbonili, Area Pianazze), mentre, in relazione alla proposta di monitoraggio, ha ritenuto che debba essere integrato il profilo analitico definito con i parametri Idrocarburi tot e As. e che il periodo di monitoraggio deve essere assicurato per 5 anni rispetto ai 2 anni indicati e con campionamenti semestrali anche nei tre anni aggiuntivi.

Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza decisoria:

- esaminato il Documento di ADR di II livello, tenuto conto della validazione effettuata da ARPAL sui parametri sito specifici, ritiene approvabile l'ADR, che riguarda l'intero comprensorio (Area Centrale, Area carbonili, Area Pianazze), presentata dalla Società Enel
- ritiene che in continuità di quanto stabilito dal Ministero in sede di Conferenza nazionale del 30 luglio 2010, venga considerato obiettivo di bonifica il raggiungimento delle CSC.
- approva il Piano di monitoraggio presentato dall'ENEL per l'area Centrale e Carbonile ritenendo congruo il numero dei punti di campionamento individuati e prescrivendo, quanto segue:
 - il profilo analitico presentato da ENEL dovrà essere integrato con i parametri idrocarburi totali e arsenico,
 - la tempistica del periodo di monitoraggio dovrà essere esteso a un periodo minimo di 5 anni mantenendo per il periodo aggiuntivo una frequenza semestrale degli stessi;

SETTORE STAFF CENTRALE
E SERVIZI GIUNTA
Pianificazione e Gestione
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dall'asta)



VERBALE DI RIUNIONE

Il Funzionario
(Dott. G. Santiagata)

30-10-2013

Documento	VRRiunioni.02
Data modifica	26/09/05
Pag.	5 di 2

- che l'ENEL effettui il monitoraggio, con le modalità di cui ai due punti precedenti, anche per l'area Pianazze e precisamente in corrispondenza del piezometro P245 (o punto equivalente concordato con ARPAL in caso di problematiche tecniche) presso il quale saranno determinati i solventi organoclorurati.

6) punto all'ordine del giorno "analisi di rischio per l'area Pianazze di proprietà della FILSE S.p.A (ricompresa nel documento di ADR presentata da ENEL di cui al punto precedente). Istanza acquisita agli atti della Regione PG 142871 del 5 settembre 2013)

La Conferenza decisoria dopo ampia e approfondita discussione decide :

- di prendere atto della validazione delle indagini integrative eseguite da ENEL nell'area Pianazze di cui alla nota ARPAL n. 0024091 del 16 settembre 2013 e acquisita agli atti della Regione Prot. n. 151178 del 18 settembre 2013;
- di confermare la validità dell'ADR come già approvata in riferimento al precedente punto 6 all'ODG (ADR ENEL) con la precisazione che la stessa (per l'area Pianazze) è valida per i due scenari di utilizzo previsti : realizzazione fabbricati industriali con o senza locali interrati;
- che l'area Pianazze può essere utilizzata per gli scenari progettuali sulle cui basi è stata effettuata l'analisi di rischio;
- che l'ENEL effettui il monitoraggio anche per l'area Pianazze e precisamente in corrispondenza del piezometro P245 (o punto equivalente concordato con ARPAL in caso di problematiche tecniche) presso il quale saranno determinati i solventi organoclorurati.

7) Punto all'ordine del giorno "Criteri per i procedimenti di bonifica dei sedimenti marini"

La Conferenza decisoria ha esaminato e discusso il documento preliminare presentato da ARPAL e avente titolo "Criteri per procedimenti di bonifica dei sedimenti marini nel Sito regionale Pitelli" con relativo allegato riportante "sintesi dei risultati del monitoraggio delle acque del golfo di spezia nel periodo 2003/2013".

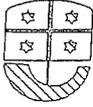
Dopo ampia e approfondita discussione la Conferenza ritiene il Documento condivisibile nei principi enunciati, ma sottolinea la necessità di approfondimenti e integrazioni dando mandato ad ARPAL di perfezionare il documento al fine di esaminarlo nella prossima conferenza dei servizi.

Varie ed eventuali.

La Conferenza , in relazione all'esigenza di meglio definire la fattispecie delle procedure semplificate di cui al verbale della precedente Conferenza dei Servizi regionale del 20 maggio 2013, decide di ridefinire la decisione assunta al secondo comma nel seguente modo:

"La conferenza decide altresì che le procedure semplificate si applicano a tutti gli interventi di messa in sicurezza idrogeologica e agli interventi fino alla ristrutturazione edilizia residenziale che non prevedono demolizioni e ricostruzione e comunque che non prevedono uno scavo per una superficie superiore ai 50 metri quadri. In quest'ultimo caso si seguono le procedure ordinarie di bonifica".

UFFICIO REGIONALE
REGIONE LIGURIA
DIREZIONE REGIONALE
DIPARTIMENTO REGIONALE
(Pianazze - Portofino)



VERBALE DI RIUNIONE

Il Funzionario
(Dott. G. Santagata)
30-10-2013 *S. Santagata*

Documento	VRRiunioni.02
Data modifica	26/09/05
Pag.	6 di 2

Esauriti i punti all'ordine del giorno e null'altro essendovi da aggiungere la dott.ssa Badalato dichiara chiusa la conferenza decisoria alle ore 13.45.

Regione Liguria	Dott.ssa Gabriella Minervini	<i>G. Minervini</i>
Regione Liguria	Dott.ssa Lidia Badalato	<i>L. Badalato</i>
Provincia di La Spezia	Ing. Riccardo Serafini	<i>R. Serafini</i>
Comune di La Spezia	Dott.ssa Laura Niggi	<i>L. Niggi</i>
ARPAL Dip. La Spezia	Dott.ssa Fabrizia Colonna	<i>F. Colonna</i>
ASL 5 Spezzina	Dott. Francesco Maddalo	<i>F. Maddalo</i>

Il verbalizzante: Dott. Giuseppe Santagata: *G. Santagata*

ATTESTO che la presente COPIA, ricevuta su n. *01/01* pagine da me singolarmente firmate, È CONFORME ALL'ORIGINALE agli atti.
Genova, il 4 NOV 2013
L'ISTRUTTORE
(Patrizia Dall'asta)



Patrizia Dall'asta