

PROCURA DELLA REPUBBLICA

presso il

TRIBUNALE DI PESCARA

Procedimento n. 12/2006 R.G.N.R. mod. U

**CONSULENZA TECNICA SULLA
CONTAMINAZIONE IN ATTO NELL'AREA
DEL POLO INDUSTRIALE DI BUSSI.**

Prof. Antonio DI MOLFETTA

Prof. Francesco FRACASSI

Marzo 2008

INDICE

1.	PREMESSA	4
2.	NORMATIVA PERTINENTE	8
2.1	D.Lgs 152/06, parte IV - i siti contaminati	8
2.2	D.Lgs 31/01 - le acque potabili	12
2.3	Relazione tra il D.Lgs 31/01 ed il D.Lgs 152/06	19
3.	INQUADRAMENTO DEL SITO	23
4.	I CICLI PRODUTTIVI DEL POLO INDUSTRIALE	29
4.1	Impianto cloro-soda	29
4.2	Impianto clorometani	32
5.	LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI	36
6.	INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO	41
6.1	Assetto idrogeologico	41
6.2	Caratteristiche piezometriche	47
7.	IL CAMPO POZZI DI COLLE S.ANGELO	54
8.	ITER AMMINISTRATIVO DELLA PROCEDURA PREVISTA DAL D.Lgvo 471/99 E SUCCESSIVO 152/06	58
9.	SINTESI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE DICHIARATA DA SOLVAY-SOLEXIS	63
9.1	Acque sotterranee	63
9.1.1	Acquifero superficiale	63

9.1.2	Acquifero profondo	70
9.2	Terreni.....	73
10.	INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA D'EMERGENZA REALIZZATI	85
11.	INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE NEL CORSO DELLA C.T.	89
12.	RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI SVOLTE NEL CORSO DELLA CONSULENZA TECNICA.....	96
12.1	Risultati della videoispezione sui pozzi di Campo S. Angelo	96
12.2	Risultati analitici sui campioni di terreno	102
12.2.1	Risultati analitici sui terreni prelevati nelle aree esterne a monte dello Stabilimento Solvay.....	102
12.2.2	Risultati analitici sui terreni prelevati nelle aree interne allo Stabilimento Solvay.....	104
12.2.3	Risultati analitici sui terreni prelevati nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il F.Pescara (località "Tre monti").....	105
12.3	Risultati analitici sui campioni di acque di falda	109
12.3.1	Risultati analitici sui campioni di acqua di falda prelevati nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il F.Pescara (località "Tre monti").....	109
12.3.2	Risultati analitici sui campioni di acqua di falda prelevati a valle del sito industriale.....	114
12.4	Risultati analitici sui campioni di acque superficiali	121
13.	CLASSIFICAZIONE TOSSICOLOGICA DELLE SOSTANZE INQUINANTI RINVENUTE	123
14.	ANALISI DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO.....	129
14.1	Analisi acqua dei pozzi di Campo Colle Sant'Angelo.....	130
14.2	Analisi acqua della rete acquedottistica	132
14.3	Valutazione dell'efficienza dei filtri a carbone attivo.....	134

15.	RISPOSTA AI QUESITI.....	139
15.1	Natura e tipologia dei rifiuti rinvenuti nelle discariche in sequestro	139
15.1.1	Area in località Tre Monti	139
15.1.2	Discarica 2b autorizzata all'interno del sito industriale.....	140
15.1.3	Discarica 2a autorizzata all'interno del sito industriale.....	141
15.2	Contaminazione del suolo, sottosuolo e acque sotterranee e superficiali	142
15.2.1	Suolo e sottosuolo	142
15.2.2	Acque sotterranee	142
15.2.3	Acque superficiali	143
15.3	Connessione inquinanti – cicli produttivi	144
15.4	Smaltimento rifiuti	144
15.5	Inquinamento Pozzi di Campo Sant'Angelo.....	145
15.6	Pericolosità degli inquinanti.....	146
15.7	Altri elementi	146
16.	CONCLUSIONI.....	152

1. PREMESSA

Il giorno 16 aprile 2007, il Pubblico Ministero della Procura della Repubblica presso il Tribunale ordinario di Pescara Dott. Aldo ACETO nominava i sottoscritti Prof. Antonio Di Molfetta, docente presso il Politecnico di Torino, e Prof. Francesco Fracassi, docente presso l'Università di Bari, Consulenti Tecnici per gli accertamenti ex artt. 359 c.p.p. nell'ambito del procedimento n. 12/2006 R.G. notizie di reato/Mod. U.¹

L'incarico riguardava la contaminazione delle matrici ambientali connesse alle attività industriali e alle modalità di smaltimento dei rifiuti prodotti da tali attività nel sito industriale di Bussi, di proprietà Montecatini/Montedison/Ausimont/Solvay.

Il procedimento penale ha avuto origine a seguito di un programma di monitoraggio delle acque sotterranee eseguito nel 2004 da ARTA su commessa della Regione Abruzzo, nel quale furono rilevate concentrazioni di inquinanti organici clorurati superiori ai limiti massimi previsti per i siti inquinati dal D.M. 471/99. In un caso vi era anche il superamento dei valori di tetracloroetilene dell'allegato I al D.Lgs 31/01, relativo appunto alle acque potabili. I prelievi erano riferiti agli 8 pozzi del cosiddetto "Campo Sant'Angelo" situato nei comuni di Castiglione a Casauria e Tocco da Casauria, le cui acque vengono miscelate a quelle provenienti dall'Acquedotto "Giardino" e distribuite per uso potabile in vari comuni della valle del Pescara dalla Azienda Comprensoriale Acquedottistica (ACA). A seguito dei risultati delle prime

¹ Allegato 1. Verbale di conferimento dell'incarico.

analisi, anche su invito del Corpo Forestale di Pescara, venivano effettuati altri accertamenti da ARTA, da ACA, dal WWF, da alcuni cittadini e dal Sindaco di Torre de Passeri ed iniziava una lunga diatriba sulla possibilità che acque inquinate, ma conformi ai parametri previsti ai fini della potabilità, potessero essere destinate al consumo umano. Le indagini e le attività di accertamento svolte sia dagli inquirenti (Pubblico Ministero e Corpo Forestale dello Stato), sia dagli enti pubblici e privati interessati alla vicenda (ARTA, ACA, ATO n. 4, Commissario Straordinario per l'emergenza, Solvay-Solexis, etc.) si sviluppavano quindi su due filoni paralleli: l'accertamento e lo studio della contaminazione delle matrici ambientali e la possibilità di immettere nell'acquedotto pubblico acqua inquinata in miscela con altra acqua non contaminata. In effetti, nonostante le sostanze inquinanti presenti fossero pericolosissime per l'uomo, ACA ha continuato a destinare al consumo umano le acque dei pozzi in quanto i successivi accertamenti di ARTA (ripetuti in data 28/12/04, 19/1/05), evidenziavano solo il superamento dei limiti di cui al D.Lgs 152/06 (o D.M. 471/99) e non del D.Lgs 31/01.

Per chiarire dal punto di vista tecnico l'intera vicenda, in particolare per quanto concerne la natura e l'entità della contaminazione esistente, il Pubblico Ministero ha nominato consulenti tecnici gli scriventi con specifiche competenze in idrogeologia e siti inquinanti (Di Molfetta) ed in chimica, rifiuti, scarichi e siti inquinati (Fracassi). In particolare il Pubblico Ministero ha formulato i seguenti 7 quesiti finalizzati all'acquisizione di un quadro circostanziato e preciso dei singoli aspetti:

1. stabiliscano i CT la natura e tipologia dei rifiuti presenti nel sito in sequestro ed in quelli che dovessero essere eventualmente individuati;
2. accertino il grado di contaminazione del suolo, sottosuolo e acque sotterranee e superficiali dei luoghi interessati dai siti di cui al numero che precede;
3. dicano se i contaminanti rinvenuti nelle varie matrici ambientali sono compatibili con i cicli produttivi realizzati negli stabilimenti prossimi ai siti di cui al punto 1;
4. ricostruiscano le modalità di smaltimento dei prodotti dagli impianti industriali già di proprietà Montedison/Ausimont evidenziando eventuali anomalie o irregolarità;
5. accertino se la contaminazione dei pozzi di captazione dell'acqua potabile siti in località Sant'Angelo "Campo Pozzi" sia riconducibile ai fenomeni di inquinamento oggetto del presente procedimento;
6. evidenzino la classificazione tossicologica delle sostanze inquinanti rinvenute;
7. quant'altro utile a fini di giustizia.

Per l'espletamento dell'incarico il Pubblico Ministero autorizzava i C.T. ad avvalersi della collaborazione del Coordinamento Provinciale del Corpo Forestale dello Stato di Pescara e delle strutture e uffici pubblici (ARPA, Regione Abruzzo, Commissario Straordinario, ecc.) a qualsiasi titolo impegnati nella caratterizzazione e bonifica del sito, nonché ad acquisirne i relativi risultati.

Nella presente relazione tecnica viene illustrato, esaminato e commentato quanto emerso dai numerosi accertamenti in campo espletati con la collaborazione del Corpo Forestale dello Stato, di ARTA e del Commissario Straordinario per l'Emergenza.

Poiché i quesiti formulati privilegiano l'aspetto commesso con l'origine e l'entità dell'inquinamento, le problematiche inerenti la potabilità dell'acqua somministrata da ACA al consumo umano, saranno trattate solo marginalmente.

Le attività espletate sono consistite in numerosi sopralluoghi sulle aree e sui luoghi interessati dai fenomeni di inquinamento, varie visite presso il sito industriale di Bussi, presso l'ACA e l'ARTA di Pescara nonché numerosi rilievi in campo necessari alla definizione dei lineamenti idrogeologici dell'area ed alla caratterizzazione dello stato di inquinamento del sistema acquifero. Su invito del Pubblico Ministero, il 13 agosto 2007, si è anche proceduto, in contraddittorio con ARTA, al prelievo ed analisi delle acque emunte dagli 8 pozzi di Campo Sant'Angelo e di quelle a valle di un filtro a carboni attivi, prima dell'immissione nella rete di adduzione all'acquedotto locale.

2. NORMATIVA PERTINENTE

2.1 D.Lgs 152/06, parte IV - i siti contaminati

Nel D.Lgs 152/06, nuovo Testo Unico sull'ambiente (TU), le operazioni di bonifica sono contemplate al titolo V della parte IV. Rispetto alla precedente normativa, D.M. 471/99, il T.U. ha modificato in maniera sostanziale sia nella forma che nella sostanza le procedure di bonifica, complicando non poco la vita degli addetti ai lavori. Le principali modifiche sono contenute nell'art. 240 "*definizioni*". Innanzitutto non si fa più riferimento a "*siti inquinati*" bensì a "*siti contaminati*": sono previsti siti potenzialmente contaminati e siti contaminati. Sono **potenzialmente contaminati** quei siti in cui la concentrazione degli inquinanti supera i valori delle "*concentrazioni di soglia di contaminazione*" (CSC), riportati nell'allegato 5 al decreto.²

Sono siti **contaminati** quelli in cui si superano le "*concentrazioni soglia di rischio*" (CSR) che, a differenza di quanto accadeva in precedenza, non sono tabulate ma devono essere determinate, caso per caso, applicando la procedura di analisi di rischio descritta nell'allegato 4 al T.U.. Quindi, per stabilire se un sito è "contaminato" non si deve più procedere al semplice confronto tra le concentrazioni degli inquinanti e valori massimi di riferimento tabulati.

La definizione di Bonifica è rimasta sostanzialmente immutata e, tra le altre, è stata

² Tali valori sono praticamente coincidenti con quelli delle concentrazioni limite che con il DM 471/99 servivano per stabilire se un sito era inquinato.

introdotta la definizione di “*misure di prevenzione*”, intese come le iniziative per contrastare un evento, un atto, un’omissione che ha creato una minaccia imminente per la salute o per l’ambiente. La messa in sicurezza d’emergenza ora è l’insieme degli interventi immediati o a breve termine, da mettere in opera nelle condizioni di emergenza, definite alla lettera t) dell’art. 240. La differenza tra misure di prevenzione e messa in sicurezza d’emergenza non è molto chiara, quest’ultima sembrerebbe finalizzata ad evitare il verificarsi di eventi di maggiore gravità (esplosioni, incendi, avvelenamento di pozzi, etc.).

Analogamente a quanto accadeva prima, anche con la nuova normativa vi sono cinque specifiche procedure da seguire per la bonifica dei siti, così come schematizzato in Tab. 2.1.

Tab. 2.1. Possibili procedure amministrative per i la bonifica dei siti inquinati

		T.U.
Caso 1	interventi a cura di chi cagiona l’inquinamento	Art. 242
Caso 2	inquinamento riscontrato da soggetti e organi pubblici con diffida ai responsabili	Art. 244
Caso 3	interventi realizzati d’ufficio da enti pubblici	Art. 250
Caso 4	interventi ad iniziativa degli interessati	Art. 245
Caso 5	interventi di interesse nazionale	Art. 252

È comunque sempre previsto **che si provveda ad eseguire le necessarie misure di prevenzione a cura del responsabile dell'inquinamento.**

La situazione del sito di Bussi rientra nel caso 4, regolamentato dall'art. 245 del T.U. ove è previsto che si adotti la procedura descritta all'art. 242.

Entro 24 ore dalla constatazione della situazione di superamento o di pericolo di superamento dei valori di CSC, si deve inviare una comunicazione al comune, alla provincia, alla regione ed al prefetto (art. 304). Non appena la comunicazione perviene al comune, l'interessato è abilitato a mettere in opera le necessarie misure di prevenzione. Successivamente, deve essere eseguita una indagine preliminare per accertare se vi è stato un superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione. Qualora si verifichi tale evento, se ne dà immediata comunicazione al comune ed alla provincia descrivendo anche le misure di prevenzione adottate e la messa in sicurezza effettuata.

Entro i successivi 30 giorni viene presentato a comune, provincia e regione il piano di caratterizzazione che **deve essere approvato dalla regione**, sentita la conferenza di servizi ex art. 14, legge 7 agosto 1990, n. 241, entro i successivi 30 giorni.

Sulla base dei risultati della caratterizzazione, è applicata la procedura di analisi sito specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio, il cui elaborato finale deve essere presentato per l'approvazione della regione entro sei mesi dall'approvazione del piano di caratterizzazione.

Qualora le concentrazioni soglia di rischio siano superate, il soggetto responsabile ha sei

mesi dall'approvazione del documento di rischio per presentare il progetto operativo degli interventi di bonifica che, una volta approvato dalla regione, previo parere della conferenza di servizi, può essere attuato.

L'art. 248 prevede che il piano di caratterizzazione ed il piano operativo siano trasmessi alla provincia ed all'ARPA (in Abruzzo ARTA) competenti per i controlli sulla conformità rispetto ai progetti approvati.

Per quanto concerne le disposizioni transitorie, relative ad interventi già iniziati precedentemente alla pubblicazione del nuovo T.U., come quello in esame, l'art. 265, comma 4 del D.Lgs 152/06 prevede che:

“fatti salvi gli interventi realizzati alla data di entrata in vigore della parte quarta del presente decreto, entro centottanta giorni da tale data, può essere presentata all'autorità competente adeguata relazione tecnica al fine di rimodulare gli obiettivi di bonifica già autorizzati sulla base dei criteri della parte quarta del presente decreto. L'autorità competente, esamina la documentazione e dispone le varianti al progetto necessarie”

Quindi solo i progetti già approvati possono beneficiare di un regime transitorio (a discrezione dell'interessato). Nel caso in esame, poiché non è stato approvato alcun progetto, è necessario seguire la procedura ordinaria prevista dal T.U..

Per quanto concerne le scadenze temporali, il comma 3 dell'art. 245, analogamente a quanto accadeva con il D.M. 471/99, prevede che qualora i soggetti interessati procedano ai sensi dei commi 1 e 2 entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del

decreto, ovvero abbiano già provveduto in tal senso in precedenza, la decorrenza degli obblighi di bonifica di siti per eventi anteriori all'entrata in vigore del T.U. viene definita dalle regione in base alla pericolosità del sito.

2.2 D.Lgs 31/01 - le acque potabili

La qualità delle acque potabili è regolamentata dal decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, emanato in attuazione della direttiva 98/83/CE. Questo atto normativo è finalizzato a proteggere la salute umana dagli effetti negativi derivanti dalla contaminazione delle acque, garantendone la salubrità e la pulizia.

Sono definite "*acque destinate al consumo umano*" le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori, e le acque utilizzate in un'impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze alimentari. L'art. 4 del Decreto prescrive che le acque destinate al consumo umano debbano essere salubri e pulite e quindi non devono contenere microrganismi e parassiti, né altre sostanze, in quantità o concentrazioni tali da rappresentare un potenziale pericolo per la salute umana.

Per quanto concerne in maniera più dettagliata le caratteristiche chimico-batterologiche, sempre l'art. 4 prevede che, fatto salvo quanto previsto dagli articoli 13 e 16 (deroghe della regione), devono essere soddisfatti i requisiti minimi di

cui alle parti A e B dell'allegato I. In realtà, leggendo l'intero decreto ed in modo particolare gli articoli 12 e 14, si comprende che devono anche essere rispettati i cosiddetti "*parametri indicatori*" elencati nella parte C dell'allegato I.³

Esaminando l'allegato I si comprende immediatamente che il legislatore ha inteso principalmente regolamentare quelle sostanze che normalmente si trovano o possono trovarsi nelle acque fornite al consumo umano e solo alcuni tra gli inquinanti antropici più diffusi. L'allegato I, infatti, non contempla assolutamente tutte le sostanze o classi di sostanze, anche pericolosissime, in grado di contaminare un'acqua. Ad esempio, non è previsto alcun limite per il cloruro di metilene, per l'esacloroetano, per il DDT, etc.: evidentemente il legislatore ha ritenuto che l'acqua utilizzata debba essere pura e non inquinata e quindi si è limitato a considerare solo gli inquinanti più diffusi, privilegiando quelli che accidentalmente possono contaminare l'acqua.

Nel caso dei composti organici alogenati, la normativa prevede limiti principalmente per le sostanze che possono derivare dai processi di trattamento dopo il prelievo dalla sorgente (fiume, pozzo, etc.) e prima dell'immissione in rete, come ad esempio la disinfezione (con prodotti a base di cloro o con ozono), il trattamento con resine a scambio ionico, i trattamenti chimico-fisici di chiariflocculazione.

3 ***“Articolo 14 - Conformità ai parametri indicatori***

1. *In caso di non conformità ai valori di parametro o alle specifiche di cui alla parte C dell'allegato I, l'autorità d'ambito, sentito il parere dell'azienda unità sanitaria locale in merito al possibile rischio per la salute umana derivante dalla non conformità ai valori di parametro o alle specifiche predetti, dispone che vengano presi provvedimenti intesi a ripristinare la qualità delle acque ove ciò sia necessario per tutelare la salute umana.”.*

Sono previsti limiti per:

- Trialometani, come somma dei componenti specifici (cloroformio, bromodichlorometano, dibromoclorometano e bromoformio) che possono derivare da processi di disinfezione con cloro o ozono.
- *Epicloridrina*,⁴ che può essere presente nelle acque per rilascio dai polimeri (polielettroliti) impiegati nella chiariflocculazione o dalle resine a scambio ionico (sintetizzate anche a partire da questo composto);
- *Cloruro di vinile*, impiegato nella fabbricazione del PVC (policloruro di vinile) utilizzato anche per la realizzazione di tubazioni;
- *1,2 dicloretano*, intermedio di sintesi nella fabbricazione del cloruro di vinile;
- *Tetracloroetilene* + *tricloroetilene*. Questo è l'unico parametro organico clorurato che è esclusivamente collegato con l'inquinamento antropico.

I punti in cui le acque devono essere conformi ai valori dell'allegato I sono specificati all'articolo 5. Nel caso oggetto della presente relazione di consulenza tecnica, acque fornite attraverso una rete di distribuzione, i valori devono essere rispettati nel punto in cui le acque fuoriescono dai rubinetti utilizzati per il consumo umano. Si considera che il gestore abbia adempiuto agli obblighi del decreto⁵ quando i valori di parametro fissati

⁴ 1-cloro-2,3-epossipropano.

⁵ Art. 5, comma 2 del decreto.

sono rispettati nel punto di consegna, indicato all'articolo 2, comma 1, lettera b) come il punto di delimitazione tra impianto di distribuzione domestico e rete di distribuzione esterna.

Sono ovviamente previste deroghe da parte della regione o provincia autonoma entro i valori massimi ammissibili stabiliti dal Ministero della Sanità con decreto da adottare di concerto con il Ministero dell'Ambiente, purché nessuna deroga presenti potenziale pericolo per la salute umana e sempre che l'approvvigionamento di acque destinate al consumo umano, conformi ai valori di parametro, non possa essere assicurato con nessun altro mezzo congruo. Il valore massimo ammissibile in deroga è fissato su motivata richiesta della Regione o Provincia autonoma, corredata da varie informazioni. Le deroghe devono avere la durata più breve possibile, comunque non superiore ad un periodo di tre anni, anche se è prevista la possibilità di ottenere proroghe (articoli 13 e 16).

Gli articoli 6, 7 e 8 prevedono che la qualità delle acque destinate al consumo umano sia periodicamente monitorata tramite controlli interni (a cura del gestore del servizio idrico integrato) e controlli esterni (da parte della AUSL). Le modalità con le quali tali controlli devono essere effettuati sono descritte nell'allegato II. Per i controlli di routine è prescritto che siano analizzati almeno i seguenti parametri:

“Alluminio, Ammonio, Colore, Conduttività, Clostridium perfringens (spore comprese), Escherichia coli (E. coli), Concentrazione ioni idrogeno, Ferro, Nitriti, Odore, Pseudomonas aeruginosa, Sapore, Conteggio delle colonie a 22°C e 37°C, Batteri coliformi a 37°C, Torbidità, Disinfettante

residuo”

Mentre i controlli di verifica devono contemplare tutti i parametri, a meno che la AUSL non stabilisca che è improbabile che un determinato parametro possa contaminare l'acqua:

“Il controllo di verifica mira a fornire le informazioni necessarie per accertare se tutti i valori di parametro contenuti nel decreto sono rispettati. Tutti i parametri fissati sono soggetti a controllo di verifica, a meno che l'Azienda unità sanitaria locale competente al controllo non stabilisca che, per un periodo determinato, è improbabile che un parametro si ritrovi in un dato approvvigionamento d'acqua in concentrazioni tali da far prevedere il rischio di un mancato rispetto del relativo valore di parametro.”

La frequenza minima con la quale i controlli routinari e di verifica devono essere eseguiti, è riportata nella tabella B1 dell'allegato II, di seguito riproposta come Tab. 2.2.

Tab. 2.2: Frequenza minima di campionamento delle acque destinate ad uso potabile.

Volume d'acqua prodotto (m³/g)	Controlli di routine all'anno	Controlli di verifica all'anno
minore o uguale a 100	*	*
tra 100 e 1000	4	1
tra 1.000 e 10.000	4+ 3 ogni 1.000 m ³ /g	1 + 1 ogni 3.300 m ³ /g
tra 10.000 e 100.000	4+ 3 ogni 1.000 m ³ /g	3 + 1 ogni 10.000 m ³ /g
Oltre 100.000	4+ 3 ogni 1.000 m ³ /g	10 + 1 ogni 25.000 m ³ /g

(*) La frequenza deve essere stabilita dall'Azienda unità sanitaria locale.

In caso di superamento dei valori di parametro o, anche se questi non sono superati, in caso di potenziale pericolo per la salute umana, è necessario adottare i provvedimenti descritti all'art. 10:

“Articolo 10 - Provvedimenti e limitazioni dell'uso

1. Fatto salvo quanto disposto dagli articoli 13, 14 e 16, nel caso in cui le acque destinate al consumo umano non corrispondano ai valori di parametro fissati a norma dell'allegato I, l'autorità d'ambito, d'intesa con l'azienda unità sanitaria locale interessata e con il gestore, individuate tempestivamente le cause della non conformità, indica i provvedimenti necessari per ripristinare la qualità, dando priorità alle misure di esecuzione, tenuto conto dell'entità del superamento del valore di parametro pertinente e del potenziale pericolo per la salute umana.

2. Sia che si verifichi, sia che non si verifichi un superamento dei valori di parametro, qualora la fornitura di acque destinate al consumo umano rappresenti un potenziale pericolo per la salute umana, l'azienda unità sanitaria locale informa l'autorità d'ambito, affinché la fornitura sia vietata o sia limitato l'uso delle acque ovvero siano adottati altri idonei provvedimenti a tutela della salute, tenendo conto dei rischi per la salute umana che sarebbero provocati da un'interruzione dell'approvvigionamento o da un uso limitato delle acque destinate al consumo umano.”

Per quanto concerne gli adeguamenti temporali ai nuovi limiti, l'art. 15 del D.Lgs 31/02 prevede quanto segue:

“ La qualità delle acque destinate al consumo umano deve essere resa conforme ai valori di parametro dell'allegato I entro il 25 dicembre 2003,

fatto salvo quanto disposto dalle note 2, 4 e 10 dell'allegato I, parte B. ”

Nella nota 10 dell'allegato I, parte B, è prescritto che per il parametro trialommetani, i responsabili della disinfezione debbano adoperarsi affinché il valore parametrico sia più basso possibile senza compromettere la disinfezione stessa.

Precedentemente al 25 dicembre 2003, si applicavano i limiti previsti dalla vecchia normativa, il D.P.R. 236/88, che prevedeva una concentrazione massima ammissibile (CMA) per i composti organici totali, diversi da antiparassitari e prodotti simili, di 30 µg/l (parametro n. 32). In tale parametro rientrano sicuramente i composti organici clorurati in quanto gli stessi sono anche citati nella colonna “osservazioni”.⁶

La tipologia e frequenza dei campionamenti sono rispettivamente riportate nelle tabelle A e B dell'allegato II al D.P.R. 236/88 (Art. 10). I composti organoalogenati sono contemplati nei controlli occasionali da eseguire:

“con la frequenza che le autorità sanitarie competenti, secondo le circostanze, riterranno opportuna”

Una nota nella tabella A riporta, però, che i parametri previsti dai controlli occasionali devono figurare, in tutto o in parte, tra gli altri tipi di controllo quando, a giudizio dell'autorità sanitaria competente, lo richiedano particolari condizioni locali connesse a fenomeni naturali o non.

⁶ Alle osservazioni era riportato “La concentrazione in organo-alogenati deve essere nella misura del possibile ridotta.”

2.3 Relazione tra il D.Lgs 31/01 ed il D.Lgs 152/06

Nella valutazione di un'acqua destinata o destinabile al consumo umano è necessario considerare contemporaneamente sia il decreto legislativo n. 31 del 2001 sia la parte IV del D.Lgs 152/06. Prima della pubblicazione del testo unico sull'ambiente, era invece necessario tenere in considerazione il D.M. 471/99, relativo ai siti inquinati. Come riportato nella precedente sezione, dalla lettura in chiave tecnica del D.Lgs 31/01, infatti, si comprende come lo stesso consideri solo alcuni degli inquinanti possibili focalizzando l'attenzione su quelli ubiquitari e generati dalla manipolazione/trattamento dell'acqua ai fini della potabilizzazione, trasporto, conservazione. Il principio base su cui il D.Lgs 31/01 sembra fondare le sue origini è che **l'acqua destinata al consumo umano deve provenire da sorgenti non contaminate** e quindi in cui non sono presenti inquinanti a causa di incidenti o immissioni di reflui o rifiuti. Questa è la ragione per la quale nell'allegato 1 al decreto, sono riportate sostanze in numero notevolmente inferiore a quelle che possono inquinare un'acqua. La conferma della correttezza di questa posizione, si acquisisce considerando ciò che è contenuto nelle note relative alle poche sostanze organiche clorurate per le quali l'allegato 1 pone dei limiti. Ad esempio la nota relativa al cloruro di vinile riporta:

“Nota 1 Il valore di parametro si riferisce alla concentrazione monomerica residua nell'acqua calcolata secondo le specifiche di rilascio massimo del polimero corrispondente a contatto con l'acqua.”

Tanto in quanto il cloruro di vinile è il composto dal quale si produce il PVC (polivinilcloruro), da cui si fabbricano alcuni tipi di tubazioni che quindi possono cedere all'acqua che scorre nelle stesse, tracce di cloruro di vinile.

Al parametro "alometani" è invece riportata la seguente nota:

“I responsabili della disinfezione devono adoperarsi affinché il valore parametrico sia più basso possibile senza compromettere la disinfezione stessa. I composti specifici sono: cloroformio, bromoformio, dibromoclorometano, bromodiclorometano.”

È noto, infatti, che alcune pratiche di disinfezione dell'acqua con prodotti a base di cloro inorganico, in presenza di acqua con una quantità non trascurabile di sostanza organica, possono portare alla formazione di clorometani (parte degli alometani) da cui la raccomandazione di effettuare la disinfezione in modo da non incrementare la concentrazione di queste sostanze pericolose.

Nella Tab. 2.3 sono paragonati i limiti previsti per gli idrocarburi alogenati dalle due normative in questione.

Da un esame più accurato delle due normative sembrerebbero esserci almeno due punti di contraddizione. Parrebbe, infatti, che un'acqua inquinata ai sensi del D.Lgs 152/06 per eccessivo tenore di composti organici clorurati, possa invece essere considerata potabile ai sensi del D.Lgs 31/01. Il riferimento è ai parametri trialometani totali e tetracloroetilene + tricloroetilene per i quali la normativa sulla potabilità prevede un massimo rispettivamente di 30 e 10 µg/L mentre il D.Lgs 152/06 contempla limiti per le

single sostanze, anziché parametri complessivi. Facendo la somma dei singoli limiti previsti dalla normativa sui siti inquinati si ottiene per trialometani totali e tetracloroetilene + tricloroetilene rispettivamente il limite di 3.5 e 2,6 µg/L, valori significativamente più bassi di quelli previsti per le acque potabili (Tab. 2.3).

Tab. 2.3: Confronto tra il D.Lgs 31/01 ed il D.Lgs 152/06.

	D.Lgs 152/06	D.Lgs 31/01
	(µg/l)	(µg/l)
Clorometano	1.5	
Triclorometano	0.15	
Cloruro di Vinile	0.5	0.5
1,2-Dicloroetano	3	3.0
1.1 Dicloroetilene	0.05	
1,2-Dicloropropano	0.15	
epicloridina		0.10
1.1.2 – Tricloroetano	0.2	
Tricloroetilene	1.5	
1.2.3 – Tricloropropano	0.001	
1.1.2.2. - Tetracloroetano	0.05	
Tetracloroetilene	1.1	
Esaclorobutadiene	0.15	
Sommatoria organoalogenati	10	
Tetracloro+tricloro etilene	2.6 (*)	10
Trialometani (CHCl3, CHBr3, CHBrCl2, CHBr2Cl)	3.5 (*)	30
1.1 – Dicloroetano	810	
1,2-Dicloroetilene	60	
Dibromoclorometano	0.13	
Bromodichlorometano	0.17	

(*) limite calcolato.

In virtù di quanto sopra riportato, questa apparente anomalia potrebbe essere spiegata dal punto di vista tecnico (le valutazioni e le considerazioni giuridiche non sono di competenza degli scriventi) considerando che le due normative regolamentano lo stato delle acque in momenti differenti. All'atto del prelievo le acque del sottosuolo devono essere non contaminate e quindi conformi a quanto previsto dalla parte IV del D.Lgs 152/06 per i siti non contaminati (sarebbe assurdo pensare di poter utilizzare acqua contaminata per usi potabili). In questo stadio il D.Lgs 31/01 non si applica poiché, in virtù dell'art. 5, i valori previsti dal decreto devono essere rispettati nel punto in cui le acque fuoriescono dai rubinetti. Successivamente all'emungimento, a seguito delle normali operazioni connesse con la manipolazione (trasporto, disinfezione, etc.), si può avere una modifica delle caratteristiche chimiche delle acque che quindi, al momento dell'utilizzazione, devono rispettare i limiti del D.Lgs 31/01.

3. INQUADRAMENTO DEL SITO

Il polo industriale di Bussi si trova a valle dell'abitato di Bussi sul Tirino, lungo le sponde del fiume omonimo, poco a monte della sua confluenza nel F. Pescara.

Prescindendo dai danni creati dagli insediamenti industriali, il sito avrebbe una vocazione ambientale di particolare pregio, essendo collocato al confine tra il Parco Nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga a Nord e il Parco Nazionale della Maiella a Sud, vedasi Fig. 3.1.

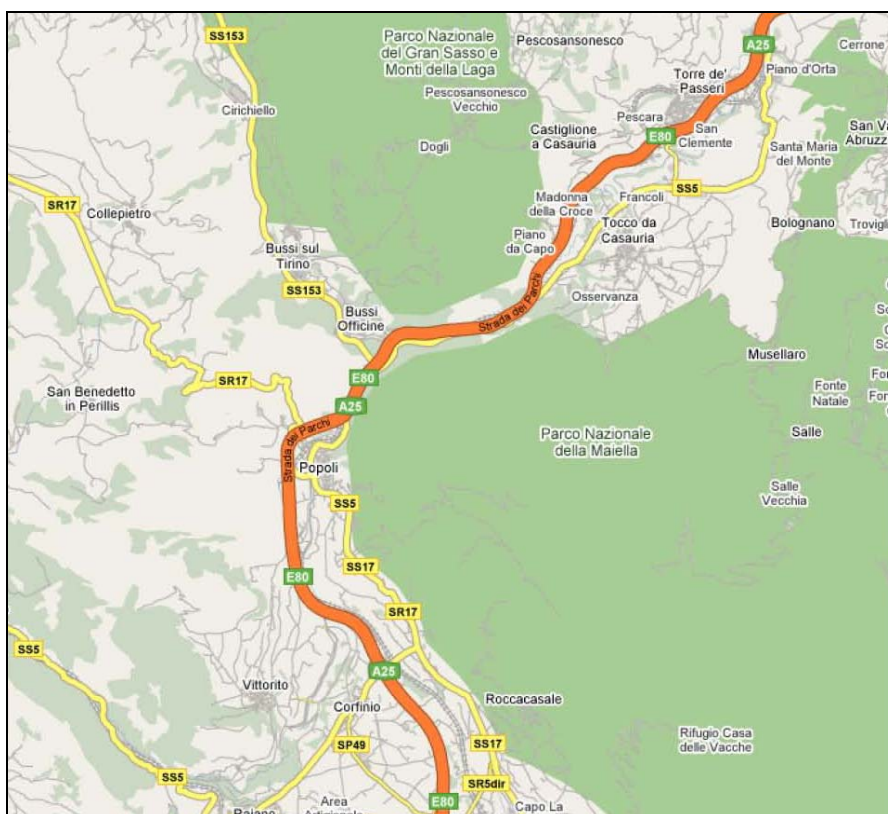


Fig. 3.1: Inquadramento geografico dell'area.

La zona è ricca d'acqua per la presenza, oltre che dei due corsi d'acqua citati, di numerose sorgenti. Poco più di 2 km a valle del sito industriale, nelle Gole di Popoli, è ubicato il campo pozzi di Colle S. Angelo che contribuisce all'approvvigionamento idropotabile dei comuni della Val Pescara, compreso l'omonimo capoluogo.

Furono proprio l'abbondanza di acqua e la disponibilità di energia elettrica, oltre alla vicinanza della ferrovia, che favorirono agli inizi del '900 la nascita del primo insediamento industriale con l'impianto di elettrolisi del cloruro di sodio, primo in Italia, per la produzione di soda caustica, ipoclorito di sodio e acido cloridrico.

Nel sito si svilupparono una serie di aziende che vennero progressivamente acquisite dalla Montecatini nel periodo che va dal 1928 al 1931.

Durante la seconda guerra mondiale gli stabilimenti di Bussi vennero militarizzati e resi organizzativamente dipendenti dal Minitesto della Difesa, che potenziò tutte le produzioni funzionali alla realizzazione di esplosivi e di altri prodotti bellici, tra cui la famigerata yprite.

Il periodo post-bellico, caratterizzato dall'avvento della Petrolchimica a danno della Carbochimica, rappresenta un periodo di stasi nello sviluppo del polo industriale, che invece riprende agli inizi degli anni '60 con il "miracolo economico" italiano e l'avvio dell'impianto clorometani (brevetto Montecatini), utile per smaltire il cloro derivante dalla elettrolisi del cloruro di sodio.

Nel marzo 1966 lo stabilimento di Bussi entra a far parte della Montecatini-Edison, poi Montedison.

Nel 1968 viene avviato l'impianto di produzione dell'acqua ossigenata, che si svilupperà nel tempo passando dalle 3000 t del 1968 alle 39.000 t del 1990.

Gli anni '80 sono contrassegnati da una sostanziale continuità con lievi continui incrementi dei quantitativi delle produzioni storiche: Soda Caustica, Ipoclorito, Acqua Ossigenata, Clorometani, Acido Cloridrico, Perborato di Sodio, Cloruro Ammonico mentre una decisa crescita conosce l'impianto degli antidetonanti per le benzine.

Nel periodo 1985-90 la Montedison è interessata da un pesante conflitto per il suo controllo, che finisce nelle mani della Ferruzzi. Successivamente con la fusione degli stabilimenti del D.I.P.E. (Divisione Prodotti Petroliferi) con le analoghe attività dell'E.N.I. si dà vita all'Enimont una delle più grandi compagnie del mondo del settore, controllata per il 40% dalla Montedison (Ferruzzi), per l'11% da privati e per il restante dall'E.N.I..

La Montedison viene riorganizzata dando vita a diverse società di settore: Montedipe, Montefibre, Himont, Ausimont, che controlla la MonteFluos, società che, nel panorama chimico della Capogruppo, è attiva e tende al ruolo di leader nella chimica del Fluoro, curando anche la chimica dei Perossidi Inorganici.

A seguito delle disavventure della Ferruzzi e dei tragici avvenimenti del 1993 (suicidi di Raoul Gardini e Gabriele Cagliari), Montedison passa sotto il controllo indiretto delle banche creditrici, che daranno il via ad un'operazione di ristrutturazione aziendale molto severa.

A fine 2001 viene esercitata dalla SOLVAY la prelazione per l'acquisto dell'intera

Ausimont, acquisto che viene perfezionato l'1 maggio 2002 con il passaggio nel gruppo Solvay della fabbrica di Bussi, ad esclusione degli impianti acqua ossigenata e persali, unitamente alle fabbriche di Spinetta Marengo e Porto Marghera. Dall'1 gennaio 2003 Solvay si trasforma in Solvay Solexis.

Nel gennaio 2005 viene fondata **Solvay Chimica Bussi S.p.A.**, spin off della Solvay Solexis. Lo società di spin off è proprietaria degli impianti e dell'attività produttiva mentre la **proprietà del sito** resta in capo a **Solvay Solexis**.

Attualmente, presso il polo di Bussi, sul sito di proprietà di Solvay Solexis, in aggiunta a SOLVAY Chimica Bussi, sono insediate le seguenti aziende:

- DEGUSSA MEDAVOX, produce acqua ossigenata e percarbonato sodico. In precedenza al posto del percarbonato produceva perborato ($\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$).
- SILISIAMONT, produce biossido di silicio.
- NEW ISAGRO PLANT, produce il tetraclorazone, un principio attivo per prodotti in agricoltura. In precedenza su quest'area vi era la **SIAC** (sempre del gruppo Ausimont) dedita alla produzione di antidetonanti per le benzine (**piombo tetraetile e piombo tetrametile**). SIAC ha cessato l'attività nel 1990 ed è stata demolita dal 1995 al 1997.

Al di fuori dell'area di proprietà SOLVAY SOLEXIS c'è la **TURBOGAS-EDISON**, realizzata negli anni '92-'94, che genera energia elettrica (130 MW) con metano. La Turbogas Edison è proprietaria del terreno su cui sorge lo stabilimento.

All'interno del sito industriale, idrogeologicamente a monte dello stabilimento Solvay

sono ubicate due discariche autorizzate di tipo 2A e 2B (vedasi Fig. 3.2). Nel corso delle indagini a cura del Corpo Forestale dello Stato è emerso che anche aree limitrofe alla discarica 2A (e quindi per soli materiali inerti) si presentavano contaminate da rifiuti non inerti e contenenti prevalentemente piombo e mercurio. Inoltre in località “Tre Monti”, nei pressi della stazione ferroviaria di Bussi, è stata individuata un'altra area contaminata ed interessata dall'abbandono di rifiuti organici clorurati.

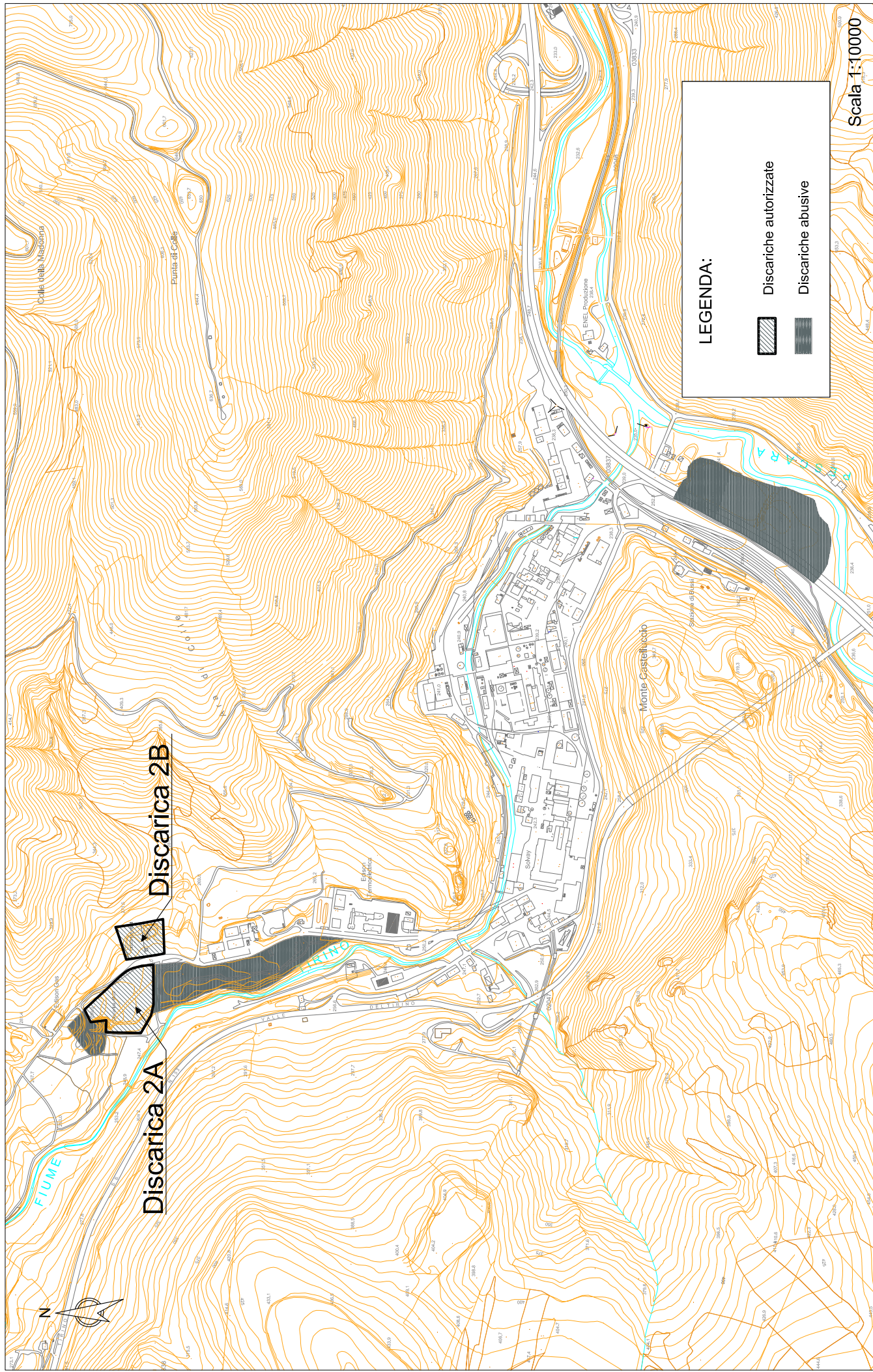


Fig. 3.2: Planimetria generale del sito con l'ubicazione delle discariche esistenti. Scala 1:10000.

4. I CICLI PRODUTTIVI DEL POLO INDUSTRIALE

Di seguito si riporta la descrizione sommaria dei cicli produttivi in essere nel sito di Bussi esclusivamente in relazione alla definizione dei principali **rifiuti pericolosi** rivvenienti dall'attività produttiva, correlati in qualche modo con le più gravi situazioni riscontrate nel suolo e nel sottosuolo. Ovviamente, considerata la complessità della produzione, saranno trascurati i processi e gli step ininfluenti per la definizione dei rifiuti.

Si fa presente al riguardo che, da quanto dichiarato dai responsabili del sito nel corso dei vari sopralluoghi e da quanto risulta anche dalla voluminosa documentazione esaminata (acquisita dalla Forestale di Pescara), i **cicli produttivi non sono sostanzialmente cambiati negli anni.**

4.1 Impianto cloro-soda

Il ciclo produttivo genera cloro unitamente a soda caustica al 50% ed idrogeno gassoso.

Il cloro viene utilizzato nello stabilimento per la produzione dei clorometani. La soluzione di soda caustica viene utilizzata per la produzione del silicato di sodio, ipoclorito di sodio etc.. L'eccesso è venduto a terzi per la produzione di saponi, di carta etc. L'idrogeno gassoso è utilizzato per la produzione di acqua ossigenata, ed in minima quantità, come combustibile per produrre vapore.

L'impianto si compone essenzialmente di celle elettrochimiche e di un disamalgatore. Ogni cella è costituita da anodi di titanio attivato ed un catodo di mercurio. La salamoia è una soluzione satura di cloruro di sodio (300 g/L a 70°C).

All'anodo si ha l'ossidazione del cloro, mentre al catodo la riduzione del sodio che si solubilizza nel mercurio a formare l'amalgama. Altro prodotto di riduzione è l'idrogeno, che si forma specialmente in presenza di ioni calcio o magnesio. Questi ioni si scaricano sul mercurio e formano amalgami labili in grado di favorire la scarica dell'idrogeno; per ridurre la produzione di idrogeno, che forma miscele esplosive con il cloro, calcio e magnesio sono preventivamente precipitati. In questo modo, dalla cella fuoriesce cloro contaminato da massimo il 4% in volume di idrogeno.

Il disamalgatore è un cestello pieno di pezzi di grafite attivata che hanno la funzione di favorire il contatto dell'amalgama di sodio proveniente dalla cella con acqua addolcita inviata in controcorrente.

Il sodio si ossida e trasforma l'acqua in idrogeno e OH⁻.



Il mercurio ritorna in ciclo per formare nuova amalgama e quindi i prodotti finali sono NaOH al 50% e H₂ gassoso.

L'impianto è costituito da:

- 50 celle elettrolitiche a catodo di mercurio;

- apparecchiatura per la preparazione ed il trattamento della salamoia;
- torri di lavaggio e raffreddamento cloro;
- torri a circolazione di acido solforico per l'essiccamento del cloro;
- n. 3 compressori ad anello liquido di acido solforico per la compressione del cloro erogato all'impianto clorometani.

La materia prima è il cloruro di sodio (salgemma) che in 3 saturatori viene aggiunta alla salamoia degradata proveniente dalle celle (con concentrazione di 265 g/L) per raggiungere la saturazione di 300 g/L a 70°C.

A questo punto è necessario eliminare le impurezze di ioni calcio, magnesio e solfato presenti nel salgemma. Inizialmente si precipita il solfato con bario carbonato (a formare il solfato di bario) a pH = 2, quindi si porta il pH a 9-10 per precipitare l'idrossido di magnesio e si aggiunge carbonato di sodio per precipitare il calcio carbonato.

I precipitati si eliminano di volta in volta in un decantatore ed alla fine la salamoia viene filtrata con filtri a sabbia e a tele.

Portato il pH a 3, la salamoia viene inviata in un serbatoio posto in quota che alimenta le celle elettrolitiche per caduta. Le celle sono costituite da cassoni in ferro (con pareti interne adeguatamente protette), con pendenza tale da far scorrere il mercurio-amalgama sul fondo. All'uscita delle celle l'amalgama viene convogliata con apposita tubazione nella parte alta del disamalgatore.

In base a quanto comunicato dal responsabile di Solvay Chimica Bussi, Ing. Spezzaferro, questa linea produttiva è stata da poco disattivata e sarà sostituita da un altro impianto, basato sulla tecnologia a membrana, che produce cloro senza fare uso di mercurio.

4.2 Impianto clorometani

I clorometani, unitamente all'acido cloridrico, si formano per clorurazione radicalica a partire da cloro gassoso e metano. La produzione avviene in due impianti e più precisamente: impianto 652 e impianto 654

IMPIANTO 652

Dopo la dissociazione iniziale del cloro molecolare in due radicali ad opera del calore, avvengono varie reazioni radicaliche con produzione di clorometani che possono essere così genericamente riassunte:



Ovviamente, come in tutte le reazioni di sintesi ed in particolare per quelle radicaliche, non si forma un solo prodotto ma vi è una distribuzione di prodotti e di sostanze contaminanti indesiderate anche pesanti. Variando il rapporto tra metano e cloro si può variare la distribuzione dei cloro metani e dei contaminanti. I gas uscenti dai reattori sono inviati in 4 caldaie di recupero ove si raffreddano producendo vapore a 6,5 atm e quindi in 2 colonne dove vengono lavati con una miscela di clorometani grezzi per

condensare tutti i prodotti di reazione inclusi i clorurati solidi (principalmente esacloroetano). I gas residui, costituiti principalmente da acido cloridrico ed in misura minore da clorometani leggeri (clorometano e cloruro di metilene), vengono inviati alla colonna di assorbimento di HCl (torre di lavaggio in controcorrente con acqua) per formare una soluzione al 33%. Segue la neutralizzazione dei gas residui con NaOH ed il lavaggio con acqua. I gas, costituiti ora solo da clorometani leggeri, aria e residui di acqua, vengono compressi a 3 atm e raffreddati in scambiatori sino a 5°C. A seguito del raffreddamento si ha la separazione per condensazione di gran parte dell'acqua e di clorurati leggeri, che vengono successivamente separati dall'acqua in un decantatore.

Il gas costituito da aria con tracce di clorurati leggeri e acqua viene essiccato con acido solforico, raffreddato a -20°C, reimmesso in ciclo per il controllo della temperatura di reazione. Gli idrocarburi clorurati separati dall'acqua vengono uniti ai clorometani grezzi ed inviati allo stoccaggio che alimenta il successivo impianto di rettifica.

I rifiuti prodotti da questo impianto sono essenzialmente:

- acque di sedimentazione ed acque piovane (entrambe contaminate da clorurati), sono accumulate in un serbatoio che funge anche da sedimentatore, in quanto al suo interno avviene una sedimentazione con produzione di fanghi, e poi trattate con stripping sotto vuoto per l'eliminazione ed avvio a recupero dei clorurati presenti;
- NaOH, riutilizzata nell'impianto cloro-soda;
- acido solforico residuo, utilizzato per la correzione del pH dei reflui dell'intero insediamento, prima dello scarico nel collettore 10;

- residui di sostanze organiche clorate, anche altobollenti, prodotti durante le operazioni di pulizia e manutenzione degli impianti.

IMPIANTO 654

I clorometani grezzi provenienti dall'impianto 652 (costituiti da cloruro di metilene, cloroformio, tetracloruro di carbonio e altobollenti) sono trattati in vari stadi di rettifica che per distillazione frazionata consentono di ottenere prodotti puri (cloruro di metilene, cloroformio e tetracloruro di carbonio) ed una coda di tetracloruro di carbonio con altobollenti (tetracloruro grezzo). I prodotti puri, dopo eliminazione dell'acqua residua con allumina, sono pronti alla vendita, mentre il tetracloruro grezzo viene inviato ad un impianto di combustione in cui si produce acido cloridrico in parte riutilizzato nel ciclo produttivo ed in parte venduto. Dalla relazione tecnica allegata all'istanza di autorizzazione delle emissioni ai sensi del DPR 203/88 si evince che oltre al tetracloruro di carbonio (84,5%), il rifiuto avviato a combustione contiene, come costituenti principali:⁷

pentacloroetano 5 %

esacloroesano 5,1 %

tetracloroetilene 1,9 %

tetracloroetano 1,9 %

⁷ Allegato 2. Relazione tecnica allegata all'istanza ex DPR 203/88.

tricloroetano 1,6 %

I principali rifiuti prodotti con regolarità da questo impianto sono:

- residui di sostanze organiche clorate, anche altobollenti, prodotti durante le operazioni di pulizia e manutenzione degli impianti;
- allumina esausta contaminata da clorurati utilizzata per la disidratazione dei prodotti finiti;
- anelli di riempimento contaminati da clorurati.

5. LO SMALTIMENTO DEI RIFIUTI

Nell'area industriale di Bussi ed in modo particolare nello stabilimento di Solvay Chimica Bussi, si producono annualmente ingenti quantità di rifiuti, anche pericolosi. Tra questi solo alcuni sono correlabili all'inquinamento riscontrato nel sito, dovuto essenzialmente a composti organici clorurati, mercurio e piombo, come sarà descritto nel prosieguo. Per tali rifiuti di seguito si illustreranno le modalità di smaltimento così come dedotte dai MUD, dai registri di carico e scarico e da quanto comunicato dai tecnici e dal legale responsabile dell'azienda, Ing. Spezzaferro, nel corso dei sopralluoghi effettuati.

L'analisi parte solo dal 1997, quando lo stabilimento era ancora dell'Ausimont, in quanto non è stata reperita documentazione anteriore che consentisse di ricostruire in maniera attendibile le modalità di smaltimento dei rifiuti prodotti.

Dai documenti esaminati risultano prodotti e smaltiti, tra gli altri, le seguenti tipologie di rifiuto identificate dai relativi CER:

- 060313* *“sali e loro soluzioni, contenenti metalli pesanti”*. Prodotti dal trattamento delle acque reflue generate dalla pulizia dei fondami sei serbatoi dei vari stoccaggi dell'impianto cloro-soda;
- 060404* *rifiuti contenenti mercurio*. Prodotti da tutte le manutenzioni, pulizie e depurazione salamoia dell'impianto cloro-soda;
- 070107* *fondi e residui di reazione, alogenati*. Rifiuti ricchi di composti organici alogenati con elevata percentuale di altobollenti, generati nel corso delle

manutenzioni e pulizie dell'impianto clorometani. In questi rifiuti risultano anche inclusi i fanghi prodotti dalla depurazione delle acque di processo (separate dai clorurati altobollenti nel decantatore);

070109* *residui di filtrazione e assorbenti esauriti, alogenati.* Si tratta dell'allumina esausta utilizzata per rimuovere i residui di acqua nei prodotti finiti.

Il residuo dell'impianto clorometani (tetracloruro di carbonio grezzo), una miscela liquida fangosa ricca di composti organici clorurati grezzi, non viene smaltito all'esterno del sito bensì distrutto nell'apposito impianto di produzione di acido cloridrico. L'ing. Spezzaferro ha informalmente asserito che, per quanto a sua conoscenza, prima che fosse installato detto impianto, Ausimont smaltiva tale rifiuto unitamente ai fondi ed ai residui di reazione alogenati. Purtroppo, trattandosi di azienda diversa dall'attuale ed anche considerato il tempo trascorso, non è stato possibile trovare conferma documentale a tali affermazioni.

La procedura di trattamento del tetracloruro di carbonio grezzo per la produzione di acido cloridrico, necessita di qualche considerazione. L'impianto in questione risulta essere stato realizzato dalla Montefluos (proprietaria del sito) a seguito dell'autorizzazione regionale n. 2108 del 20 aprile 1989, ai sensi della normativa sui

rifiuti all'epoca vigente, il DPR 915/82.⁸

La giunta regionale ha autorizzato la realizzazione e l'esercizio di un impianto di *“incenerimento per lo smaltimento di rifiuti tossici e nocivi liquidi e gassosi provenienti dal ciclo produttivo all'interno dello stabilimento”*. L'impianto era dotato di uno stadio di recupero calore per la produzione di vapore in pressione; l'acido cloridrico veniva eliminato dai fumi tramite assorbimento in acqua e successivo lavaggio dei fumi con una soluzione basica di soda caustica. Non è ben chiaro quale fosse il destino della soluzione acquosa di acido cloridrico così prodotta, né cosa sia successo successivamente e quali modifiche siano state apportate all'impianto. Sta di fatto che, nella sua presente struttura, viene effettuato il recupero dell'acido cloridrico prodotto dalla combustione e che l'attuale proprietario non lo considera più un impianto di termodistruzione rifiuti, bensì un vero e proprio impianto di produzione di acido cloridrico. Infatti, non è stato più richiesto il rinnovo dell'autorizzazione all'esercizio ai sensi della normativa sui rifiuti.

La valutazione definitiva della correttezza di tale posizione esula dalle specifiche competenze degli scriventi in quanto è di natura prettamente giuridica: si tratta di stabilire se il tetracloruro di carbonio grezzo, contaminato da altobollenti, debba o meno essere considerato un rifiuto e quindi se l'impianto di incenerimento debba essere soggetto al regime di cui alla parte IV del D.lgs 152/06. Per consentire al Pubblico Ministero di giungere più celermente alla definizione del problema, che inevitabilmente

⁸ Allegato 3. Autorizzazione regionale n. 2108 del 20 aprile 1989.

richiede anche valutazioni di carattere tecnico, di seguito si riporta il punto di vista degli scriventi.

La posizione di Solvay Chimica Bussi, si fonda probabilmente su quanto riportato alla lettera n) dell'art. 183 del D.Lgs 152/06, di seguito riportata:

Art. 183

“n) sottoprodotto: i prodotti dell'attività dell'impresa che, pur non costituendo l'oggetto dell'attività principale, scaturiscono in via continuativa dal processo industriale dell'impresa stessa e sono destinati ad un ulteriore impiego o al consumo.

Non sono soggetti alle disposizioni di cui alla parte quarta del presente decreto i sottoprodotti di cui l'impresa non si disfi, non sia obbligata a disfarsi e non abbia deciso di disfarsi ed in particolare i sottoprodotti impiegati direttamente dall'impresa che li produce o commercializzati a condizioni economicamente favorevoli per l'impresa stessa direttamente per il consumo o per l'impiego, senza la necessità di operare trasformazioni preliminari in un successivo processo produttivo; a quest'ultimo fine, per trasformazione preliminare s'intende qualsiasi operazione che faccia perdere al sottoprodotto la sua identità, ossia le caratteristiche merceologiche di qualità e le proprietà che esso già possiede, e che si rende necessaria per il successivo impiego in un processo produttivo o per il consumo. L'utilizzazione del sottoprodotto deve essere certa e non eventuale.”

Prima che l'impianto fosse modificato per consentire il recupero dell'acido cloridrico, il

tetracloruro di carbonio grezzo era senza ombra di dubbio un rifiuto in quanto era destinato alla semplice distruzione con recupero di calore. Nella sua attuale configurazione, l'impianto produce acido cloridrico e quindi la distruzione dei clorurati è solo una conseguenza dell'attività produttiva. Il tetracloruro grezzo rientra egregiamente nella definizione di sottoprodotto ed, essendo impiegato con profitto internamente all'azienda produttrice, ad esso non dovrebbe applicarsi la normativa sui rifiuti come previsto dal secondo periodo della lettera n) dell'art. 183 sopra riportato.

Per quanto concerne i rifiuti smaltiti, dall'esame dei MUD disponibili, risulta che dal 1997 al 2002 Ausimont e dal 2002 al 2005 Solvay hanno sempre smaltito rifiuti contenenti mercurio e composti organici clorurati, rispettivamente con CER 060404* e 070107*. Stranamente nel 2006⁹ non risultano essere stati prodotti rifiuti con CER 070107* (fondi e residui di reazione alogenati), che invece risultano nuovamente prodotti a partire dal 2006. L'ing. Spezzaferro ha giustificato tale anomalia asserendo che, poiché questi rifiuti si generano a seguito di pulizia e manutenzione degli impianti, nel 2006 tali operazioni non sono state mai effettuate. Tale posizione non sembra ragionevole; sarebbe forse il caso di ascoltare direttamente qualcuno degli operai responsabili della produzione e della manutenzione per accertare se effettivamente nel 2006 l'impianto clorometani non abbia subito alcuna manutenzione/pulizia, operazione da cui i rifiuti in questione si producono.

⁹ Allegato 4. MUD relativi all'anno 2006.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO

L'area d'indagine risulta caratterizzata da un contesto geologico-strutturale estremamente complesso, come testimoniato dallo studio di approfondimento specificatamente affidato al Prof. Pettita dell'Università di Roma (ottobre 2007) da Solvay.

Tuttavia, ai fini della risposta ai quesiti posti dal P.M., risulta essenziale la ricostruzione del contesto idrogeologico delle successioni quaternarie deposte lungo gli assi vallivi e delle caratteristiche piezometriche rilevate nel corso delle indagini, sintetizzate nei paragrafi che seguono.

6.1 Assetto idrogeologico

Dal punto di vista idrogeologico l'area d'indagine ricade in corrispondenza del complesso delle alluvioni del Fiume Tirino e del Fiume Pescara.

Sul fondovalle in esame sono state condotte numerose indagini allo scopo di definire il contesto idrogeologico del sito. In particolare, le informazioni litologico-stratigrafiche dei sondaggi geognostici realizzati dalla Solvay sono state sintetizzate nel contributo del C.T.P. Prof. Francani, a cui si rimanda per un approfondimento. Da tale studio emerge un quadro geolitologico ed idrogeologico estremamente complesso che è stato sintetizzato in una serie di profili litostratigrafici, longitudinali e trasversali all'asse vallivo.

A tali dati, si sono aggiunti quelli risultanti dalle specifiche indagini svolte a valle del

sito industriale tra settembre e novembre 2007, nell'ambito della presente consulenza tecnica (P23.2, P59.2 e P60.3). Utilizzando l'insieme delle conoscenze disponibili, si è ritenuto opportuno realizzare due sezioni (Sezione 1 e Sezione 2 di Fig. 6.1, Fig. 6.2 e Fig. 6.3), la prima parallela all'asse del Fiume Tirino, l'altra a quello del Fiume Pescara. In particolare, nella prima si sono utilizzati molti dei dati del C.T.P. Prof. Francani, nella seconda si è fatto riferimento, oltre che alle risultanze delle indagini specificamente eseguite, anche al sondaggio 24 eseguito nel 1970 da S.A.R.A. (Società Autostrade Romane e Abruzzesi).

Sulla base di tutti i dati disponibili e delle ricostruzioni lito-stratigrafiche effettuate, in corrispondenza dell'area d'indagine è possibile formulare le considerazioni di seguito riportate.

Lungo il corso del Fiume Tirino, quindi sulla verticale dello stabilimento delle Officine Bussi (vedasi Sezione 1, Fig. 6.2), è stata individuata la seguente successione:

- da piano campagna fino ad una profondità media di 10 m si rilevano depositi ghiaioso-sabbiosi, passanti verso valle, in corrispondenza ai sondaggi PP2 e PP4, a limi, limi-sabbiosi;
- seguono depositi limosi localmente torbosi, a granulometria estremamente variabile, da sabbiosi ad argillosi, di potenza media pari a circa 30 m;
- mediamente oltre i 30 m di profondità si incontrano depositi ghiaiosi, più o meno cementati, attribuiti a detrito di versante;

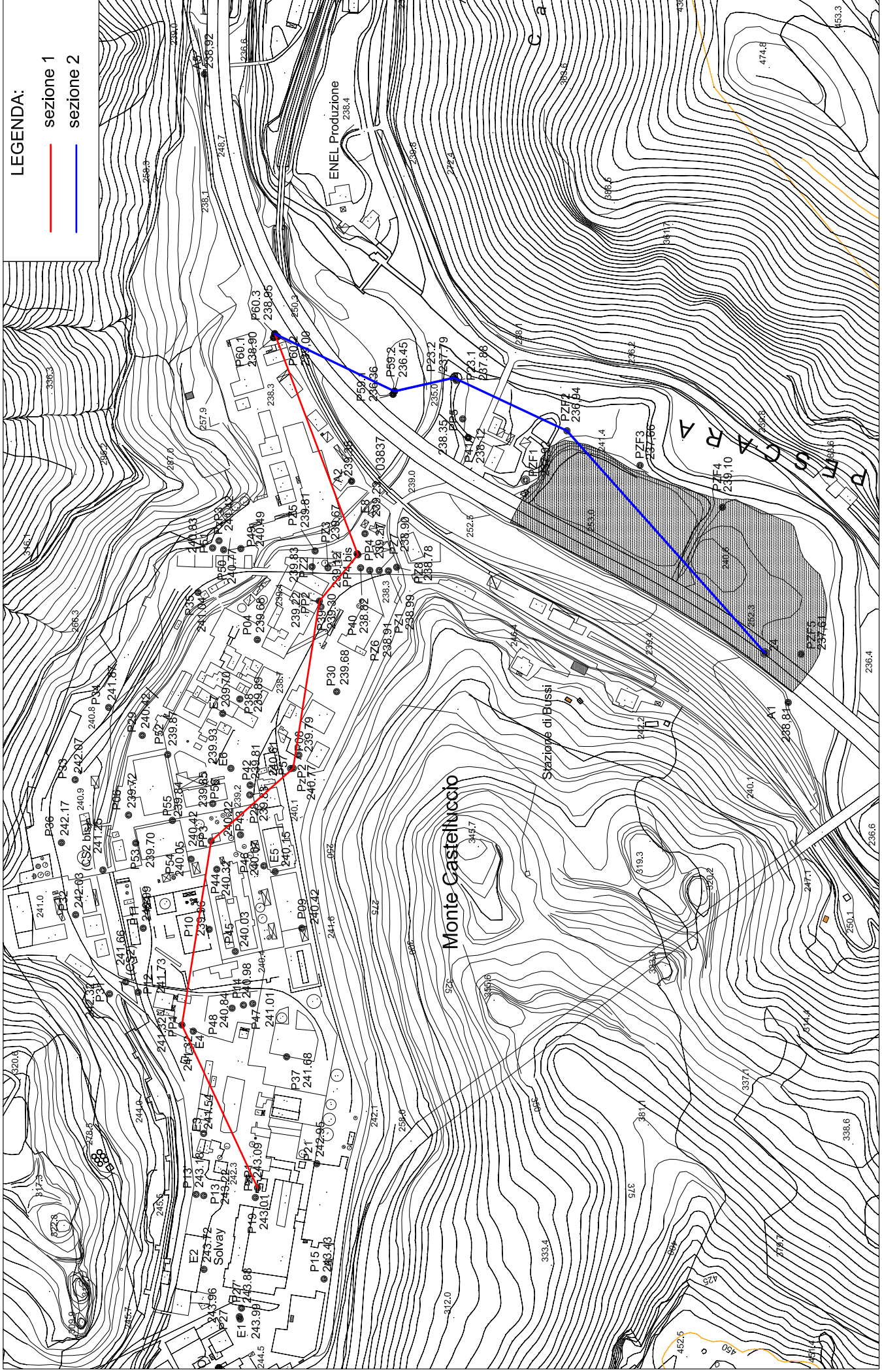
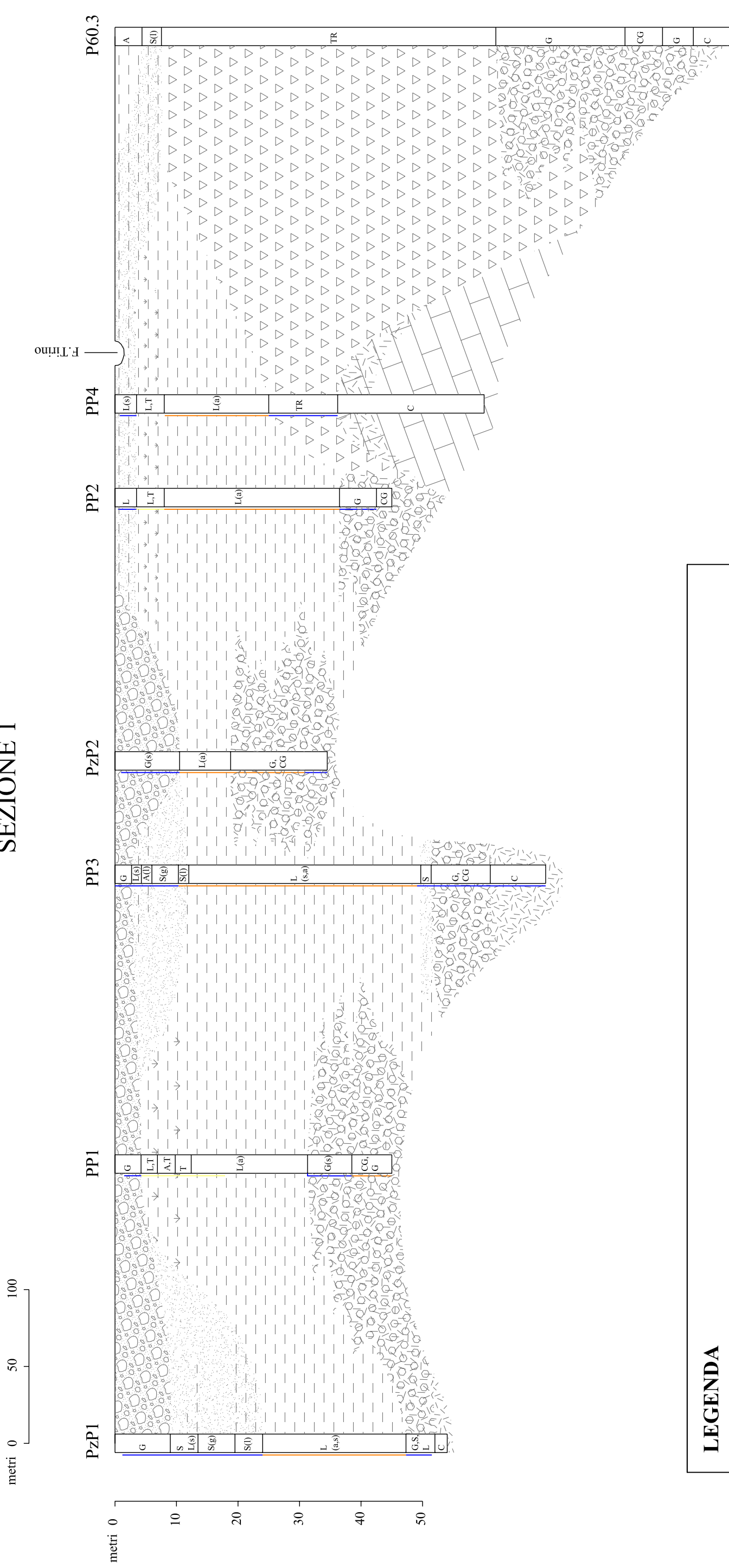


Fig. 6.1: Traccia delle sezioni litografiche di Fig. 6.2 e Fig. 6.3. Scala 1:5000.

SEZIONE 1



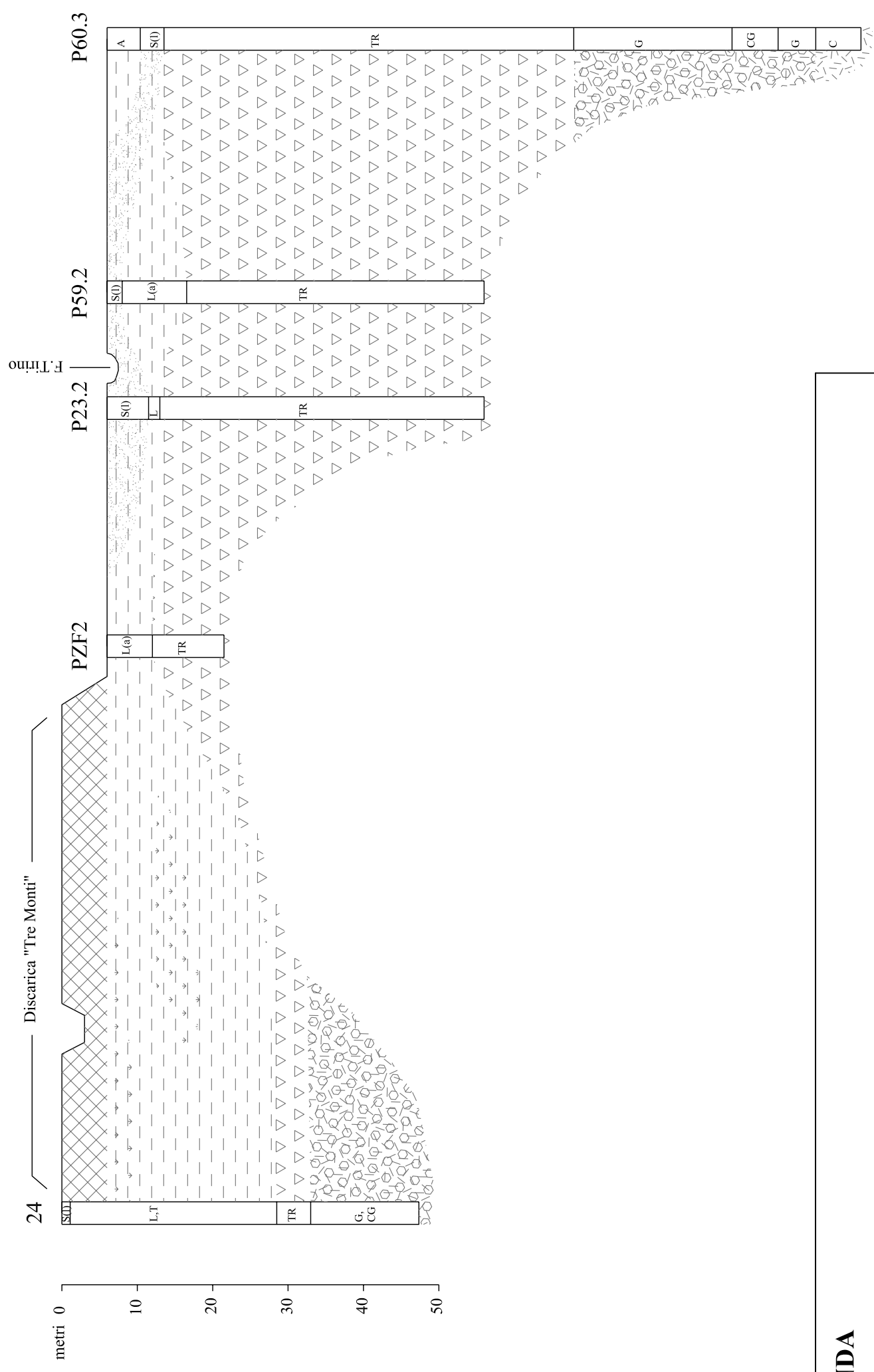
LEGENDA

A: Argilla	Ghiaie in parte cementate (detrito di falda/regolite)	Livelli saturi
G: Ghiaia	Ghiaie in matrice sabbiosa	Livelli insaturi
S: Sabbia	Sabbie, Sabbie con ghiaia	Livelli umidi
T: Torba	Sabbie limose	
L: Limo	Limi, argille e torbe	
CG: Ghiaie cementate	Calcarei fratturati	
TR: Travertino		
C: Calcarei		

Fig. 6.2: Sezione litostratigrafica eseguita longitudinalmente alla valle del F. Tirino, la cui traccia è riportata in Fig. 6.1.

SEZIONE 2

metri 0 50 100



LEGENDA

- | | | | |
|----------------------|--|---|--|
| A: Argilla | | Ghiaie in parte cementate (detrito di falda/regolite) | |
| G: Ghiaia | | Ghiaie in matrice sabbiosa | |
| S: Sabbia | | Sabbie, Sabbie con ghiaia | |
| T: Torba | | Sabbie limose | |
| L: Limo | | Limi, argille e torbe | |
| CG: Ghiaie cementate | | Limi argillosi e sabbiosi | |
| TR: Travertino | | | |
| C: Calcari | | | |

Fig. 6.3: Sezione litostratigrafica eseguita longitudinalmente alla valle del F. Pescara, la cui traccia è riportata in Fig. 6.1.

- infine, oltre i 50 m di profondità alcuni dei sondaggi più profondi evidenziano la presenza del substrato carbonatico, spesso fratturato.

Rispetto a tale schematizzazione, va evidenziato che il piezometro P60.3, inserito nella Sezione 1, è posto a valle della confluenza con il F.Tirino, dove la successione sopra descritta lascia il posto ad un potente banco di travertino, seguito da depositi grossolani, localmente parzialmente cementati, come descritto in seguito.

Lungo il corso del Fiume Pescara, invece, è stata riscontrata una successione lito-stratigrafica estremamente variabile lungo l'asse vallivo, come già evidenziato da precedenti studi effettuati da ARTA e Regione Abruzzo (aggiornamento luglio 2007). Sulla base della ricostruzione riportata nella Sezione 2 (vedasi Fig. 6.3), emerge quanto segue:

- in corrispondenza della discarica abusiva di “tre monti”, a partire da piano campagna è presente una successione di limi, limi-torbosi potenti mediamente 25 m, che si sovrappongono a sottostanti ghiaie, parzialmente cementate, con interposto un lembo di travertino che tende a chiudersi verso monte;
- a valle della discarica, invece, si incontra un banco di travertino, potente mediamente 50 m, che si rileva a partire da circa 10 m di profondità, al di sotto di una successione di limi e sabbie. In profondità, come rilevato nel piezometro P60.3, sotto il travertino seguono ghiaie parzialmente cementate e oltre i 90 m compare il substrato carbonatico fratturato.

Restando lungo il corso del F.Pescara, l'altra area oggetto di approfondite indagini è

quella del campo pozzi Colle S. Angelo, studiata nell'ambito di una convenzione tra l'Università di Chieti e l'ACA, coordinata dal Prof. Rusi (giugno 2007). Dall'analisi dei dati lito-stratigrafici disponibili emerge una netta differenza tra le stratigrafie ubicate in destra ed in sinistra idrografica del F. Pescara:

- in sinistra idrografica è stata rilevata una successione di depositi grossolani costituiti da detrito calcareo, poggiante direttamente su un substrato marnoso a partire da 30 m di profondità;
- in destra, invece, è stato rinvenuta una successione di depositi grossolani compartimentata da un livello di limo di potenza variabile rinvenuto ad una profondità di 20 m circa, poggiante su un substrato carbonatico rinvenuto a partire da 40 m circa di profondità.

6.2 Caratteristiche piezometriche

In corrispondenza dello stabilimento delle Officine Bussi è stato possibile rilevare la presenza di due falde idriche¹⁰: quella più superficiale ospitata nei depositi ghiaioso-sabbiosi passanti verso valle a limi, limi-sabbiosi (vedasi Fig. 6.2), i quali, a motivo di questa variabilità granulometrica, possono presentare valori di conducibilità

¹⁰ La presenza di una falda idrica profonda viene "ufficializzata" da Solvay-Solexis solo nell'ottobre 2007 (rapporto Environ 83-089), di fatto contemporaneamente alle indagini avviate dai sottoscritti durante la presente Consulenza Tecnica. Tutti gli altri precedenti (Piano di caratterizzazione, Progetto di messa in sicurezza, etc.) approvati nelle varie Conferenze dei Servizi tengono conto dell'esistenza della sola falda superficiale.

idraulica estremamente eterogenei e che, in ogni caso, diminuiscono da monte verso valle; quella più profonda, invece, ospitata nelle ghiaie ritrovate mediamente oltre i 30 m di profondità, attribuibili a depositi di versante.

La separazione tra le due falde è costituita da una sequenza di limi lacustri, che si presentano continui nell'area del sito industriale, ma con spessori fortemente variabili, da circa 30 m in PP3 a meno di 10 m in PzP2. Tale circostanza, unita alla variabilità granulometrica, consente di ipotizzare una possibile connessione idraulica tra i due corpi idrici (drenanza), responsabile del trasferimento della contaminazione dalla falda superficiale a quella profonda.

A valle della discarica abusiva rinvenuta di fronte alla stazione di Bussi, ed in corrispondenza della confluenza fra F.Tirino-F.Pescara è ancora possibile rilevare una distinzione fra una falda superficiale e profonda (P23 e P59). La falda idrica più profonda è ospitata nel banco di travertino, quella più superficiale, invece, è sostenuta da un livello di limi (vedasi Fig. 6.3), che tende però a chiudersi verso valle. In corrispondenza del cluster di piezometri P60, infatti, è stato rilevato un unico corpo idrico, in cui, verosimilmente confluiscono le due falde a valle del P59.

Situazione analoga si verifica in corrispondenza del campo pozzi di Colle S. Angelo, ove, mentre in sinistra idrografica si riscontra un unico corpo idrico, in destra è possibile distinguere fra una falda di sub-alveo e una più profonda protetta, ma solo localmente, da una lente di limi.

Sulla base di quanto esposto, deriva la conclusione che è di fatto impossibile avere – sulla base dei dati attualmente disponibili – un'unica ricostruzione piezometrica che copra con continuità tutta l'area che va dal complesso industriale di Bussi al campo pozzi di Colle S. Angelo.

Premesso che, come è ovvio, la direzione di flusso prevalente è quella dell'asse vallivo, il reticolo piezometrico è stato ricostruito in alcune porzioni dell'area indagata, dove maggiore era il numero di dati disponibili.

Per quanto riguarda l'area dello stabilimento, la ricostruzione piezometrica della falda superficiale è stata effettuata da ENSR sulla base del rilievo del marzo 2004, vedasi Fig. 6.4.

La direzione di flusso generale è quella dell'asse vallivo, con una apprezzabile componente di alimentazione dal versante di nord-est nella parte più settentrionale dell'area indagata. E' anche evidente l'aumento di gradiente nella parte più meridionale, in corrispondenza della confluenza del F. Tirino nel F. Pescara.

La piezometria della falda superficiale nell'area della discarica abusiva presente di fronte alla stazione ferroviaria di Bussi, in località "Tre monti", è stata ricostruita da Regione Abruzzo-ARTA sulla base del rilievo del 6 giugno 2007, vedasi Fig. 6.5. Anche in questo caso, la direzione prevalente è quella dell'asse vallivo, ma è rilevante osservare che – in prossimità della confluenza del F. Tirino nel F. Pescara – si ha una brusca variazione della direzione di flusso, che è dovuta all'effetto di alimentazione dei due corsi d'acqua sulla falda.

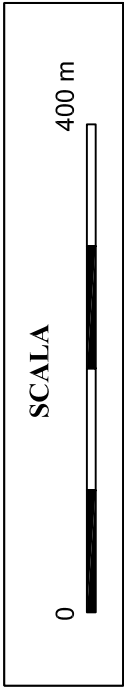
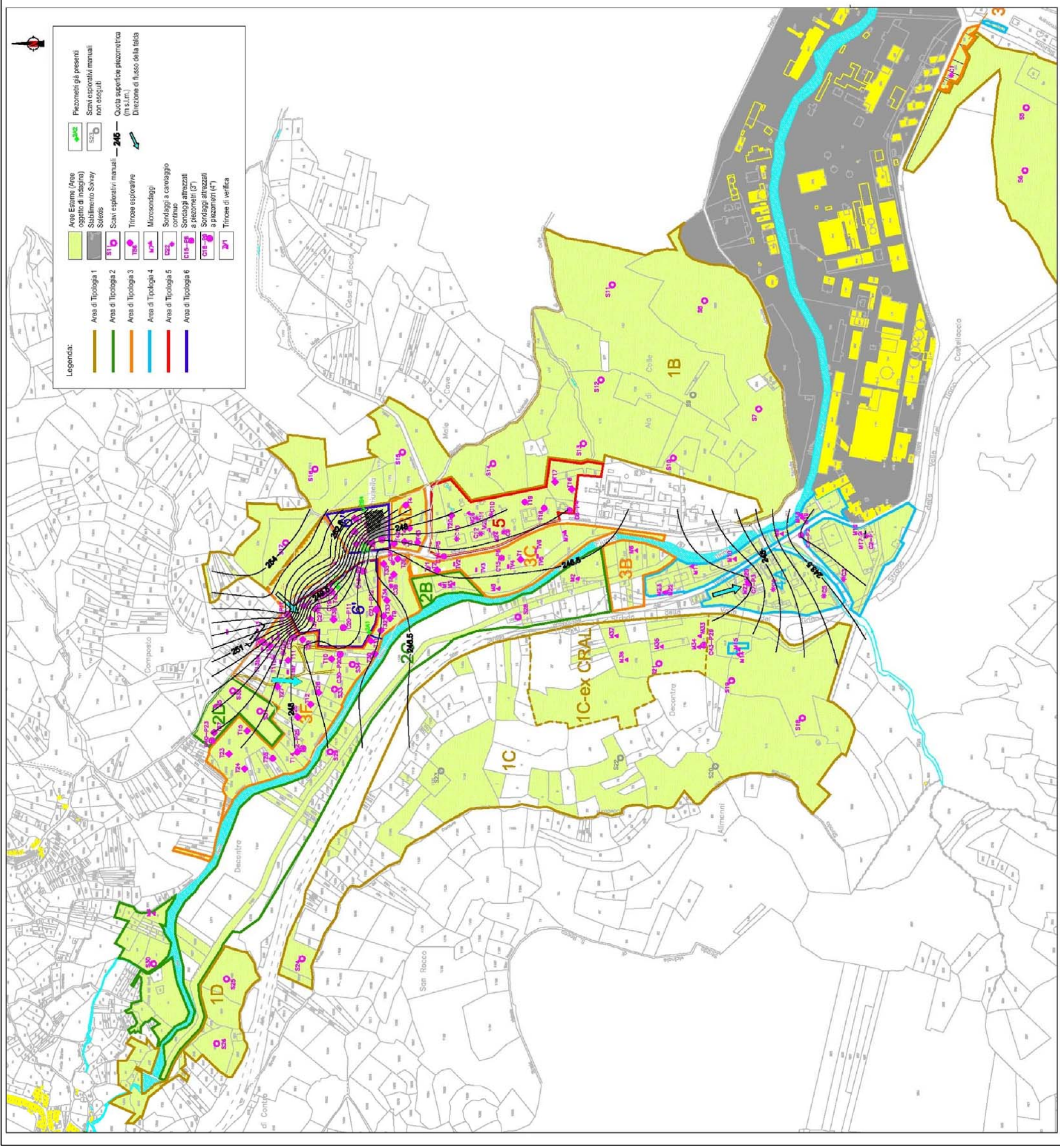


Fig. 6.4: Ricostruzione della piezometria dell'acquifero superficiale nell'area dello stabilimento di Bussi, effettuata da ENSR sulla base del rilievo del 2 marzo 2004.

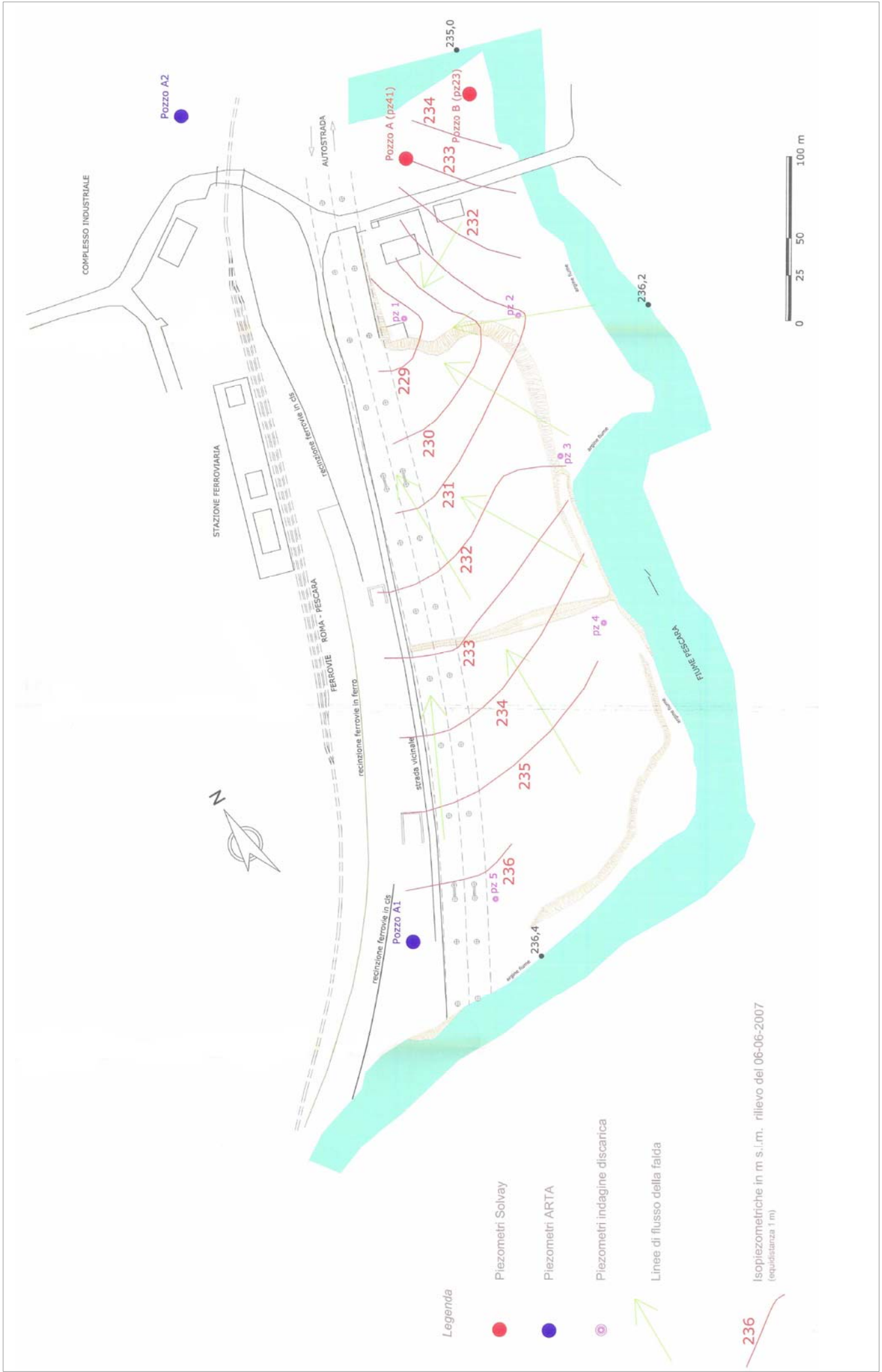


Fig. 6.5: Ricostruzione della piezometria dell'acquifero superficiale nell'area della discarica in località "Tre Monti", effettuata da Regione Abruzzo-ARTA sulla base del rilievo del 6 giugno 2007.

Per quanto riguarda l'acquifero profondo, infine, la ricostruzione piezometrica è stata fatta dagli scriventi sulla base del rilievo effettuato il 27 settembre 2007 sui piezometri completati nell'acquifero profondo, esistenti a quella data, vedasi Fig. 6.6. Anche in questo caso, si evidenzia l'effetto di alimentazione dei corsi d'acqua nel punto di confluenza.

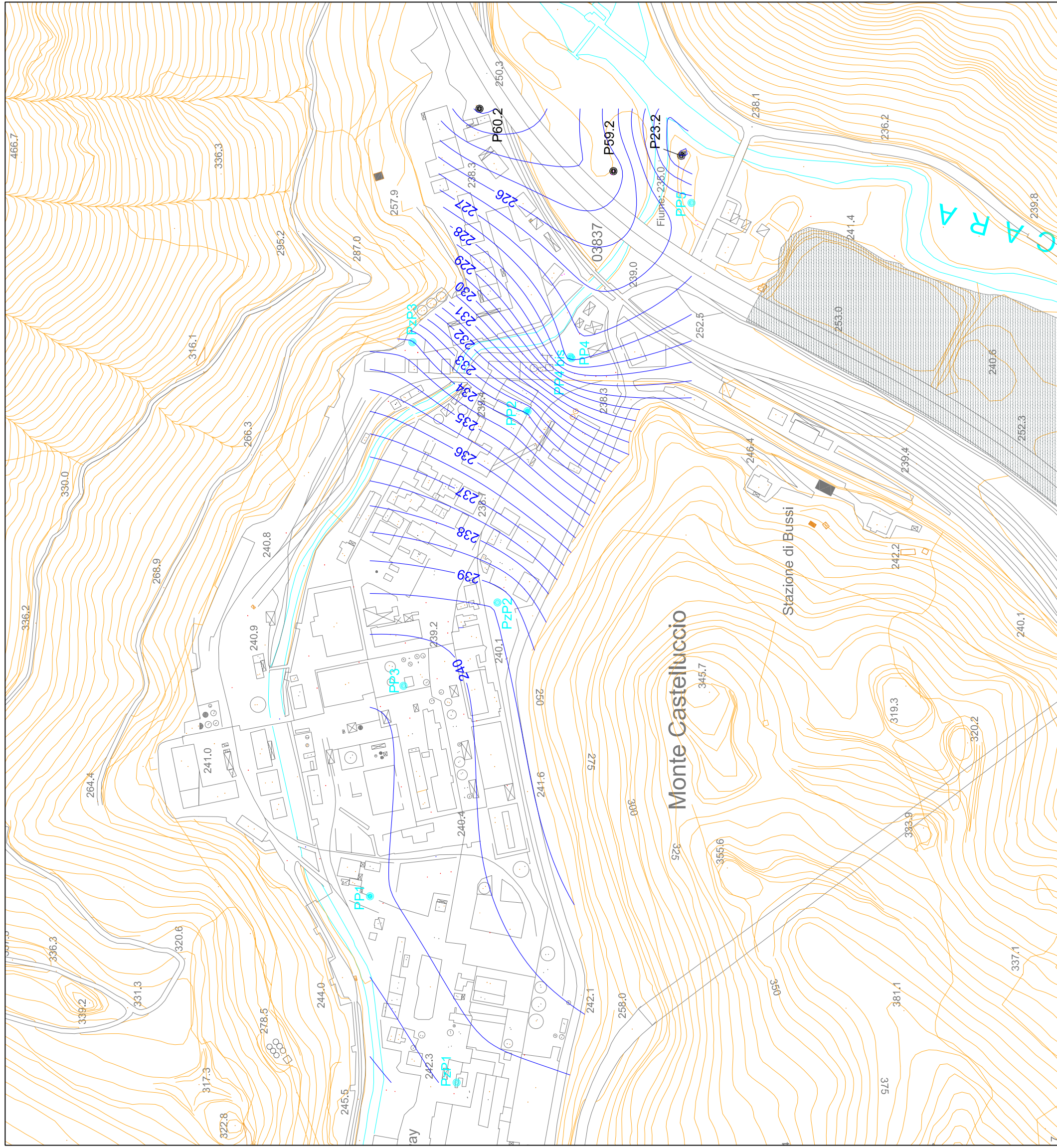


Fig. 6.6: Ricostruzione della piezometria dell'acquifero profondo effettuata sulla base del rilievo del 27 settembre 2007, utilizzando i piezometri indicati.

7. IL CAMPO POZZI DI COLLE S.ANGELO

Il campo pozzi di “Colle S.Angelo” è ubicato nei territori comunali di Castiglione a Casauria e Tocco di Casauria, in corrispondenza delle Gole di Popoli, lungo la fascia di subalveo del F.Pescara. Il campo pozzi, che si trova ad una distanza di circa 2200 m a valle del polo industriale di Bussi, è costituito da n. 8 pozzi, 5 dei quali in sinistra idrografica e 3 in destra idrografica del F.Pescara, vedasi Fig. 7.1.

Il campo pozzi si è sviluppato a partire dagli anni 80 e fin dalla sua origine è stato gestito dalla Azienda Comprensoriale Acquedottistica (ACA) con sede a Pescara: il suo ruolo è di primaria importanza nell’approvvigionamento idropotabile dei comuni della Val Pescara, compreso il capoluogo, in quanto fornisce all’Acquedotto Giardino una portata di circa 440 l/s, a fronte di una potenzialità massima di oltre 700 l/s.

Nonostante l’importanza strategica di tali opere, non esiste una documentazione tecnica specifica che illustri le caratteristiche litostratigrafiche e di completamento dei singoli pozzi. Come è anche riportato nella Relazione Generale di ARTA e Regione Abruzzo del 28/12/2004 (Doc. n. LP3/CPCSA01/04), sono state reperite nell’archivio ACA complessivamente 3 stratigrafie: la prima, eseguita dalla Ditta Geobeton, è stata realizzata in corrispondenza del pozzo n. 8 ubicato in sinistra idrografica del fiume Pescara; la seconda stratigrafia, relativa ad un sondaggio ubicato in sinistra idrografica del Fiume Pescara nell’area del campo pozzi, è stata eseguita dalla Ditta Matricardi; la terza è stata eseguita in un’area non meglio precisata dello stesso campo pozzi (A.C.A.), probabilmente in sponda destra.

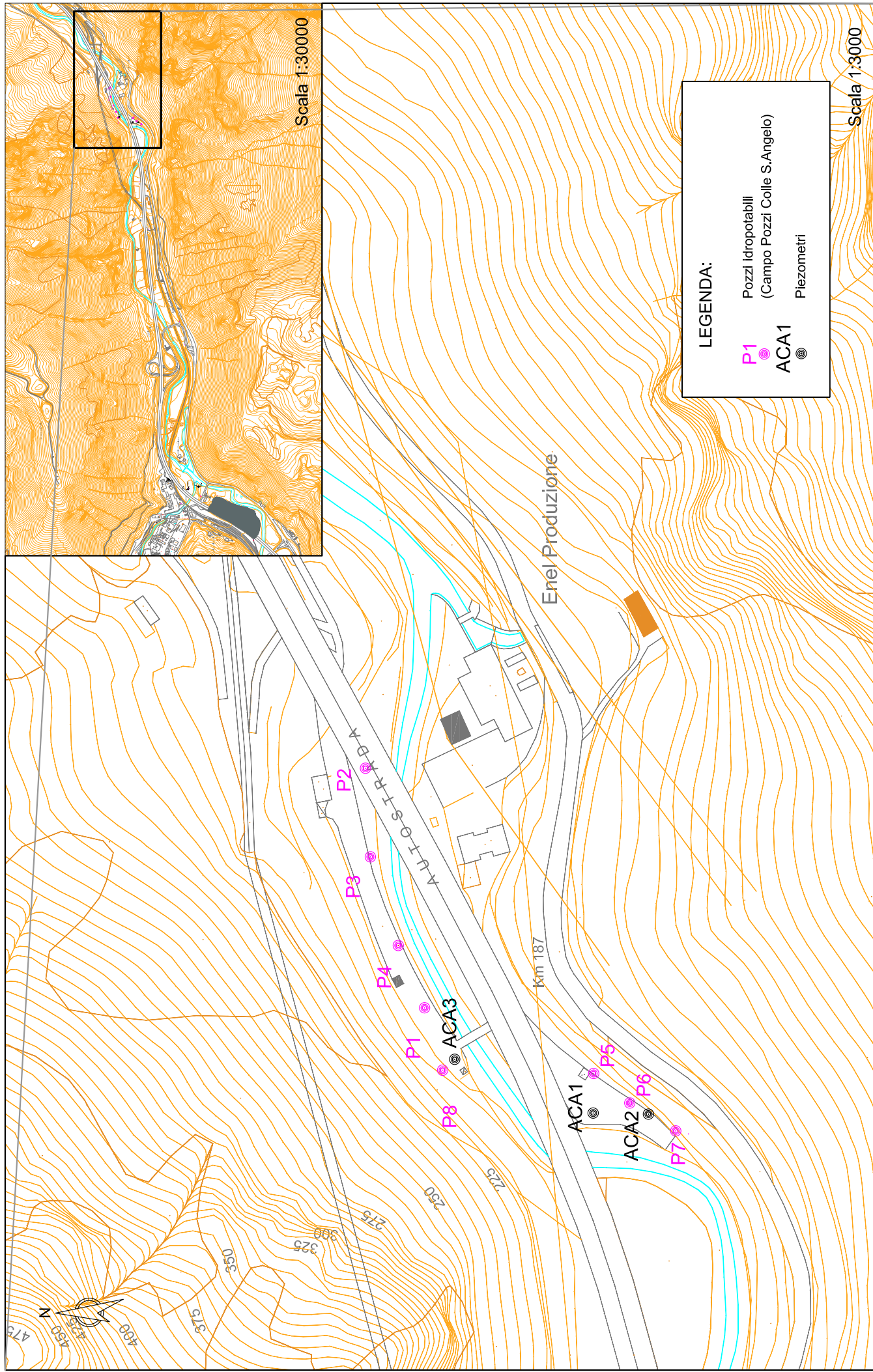


Fig. 7.1: Ubicazione dei piezometri e dei pozzi presenti in corrispondenza del Campo pozzi Colle S. Angelo. Inquadramento in scala 1:30000 e dettagli in scala 1:3000.

In ogni caso, la video-ispezione specificamente eseguita nel corso della presente C.T. (vedasi par. 12.1) ha consentito di valutare che la profondità degli 8 pozzi è compresa fra 32,10 e 62,80 m, mentre il loro diametro varia fra 400 e 500 mm.

La situazione è molto diversa fra i pozzi completati in sponda destra (pozzi n. 5, 6 e 7) e i pozzi completati in sponda sinistra (pozzi n. 1, 2, 3, 4 e 8).

I pozzi in sponda destra hanno profondità comprese fra 50 e 62,80 m e intercettano – a partire dalla profondità di 13.50 m dal p.c. – la falda compresa nei detriti ghiaioso-sabbiosi con clasti di origine calcarea, che poggiano sui calcari fratturati, rinvenuti alla profondità di 64,2 m in un sondaggio ACA eseguito nel giugno 2006.

L'acquifero messo in produzione sembra isolato da quello di subalveo del F.Pescara da uno strato di depositi limoso-torbosi rinvenuti fra 9.80 e 16 m dal p.c.; non esistono, tuttavia, prove idrodinamiche in situ che confermino tale ipotesi, così come non esistono dati che comprovino la continuità spaziale, a monte del campo pozzi, del setto di depositi limosi.

I pozzi in sponda sinistra hanno invece profondità comprese fra 32,10 e 44 m da p.c. e mettono in produzione l'acquifero costituito dai detriti calcarei, talora intercalati con sottili lenti limose di spessore massimo decimetrico, che poggiano – alla profondità di circa 30 m da p.c. - su un substrato costituito da marne grigie ad elevata consistenza. In sponda sinistra, pertanto, c'è, sicuramente un unico acquifero con miscelazione dell'acqua contenuta nei detriti calcarei con quella di subalveo.

Per quanto riguarda un contributo diretto del fiume alla falda, le conclusioni dello studio (giugno 2007) coordinato dal Prof. Rusi nell'ambito di una convenzione tra ACA e Università di Chieti confermano che non può essere escluso.

8. ITER AMMINISTRATIVO DELLA PROCEDURA PREVISTA DAL D.Lgvo 471/99 E SUCCESSIVO 152/06

La procedura amministrativa viene iniziata da Ausimont (allora proprietaria del sito) nel marzo 2001 ed è tuttora in corso, con la precisazione che attualmente il soggetto obbligato è Solvay Solexis SpA che ha acquistato Ausimont nel maggio 2002.

Le tappe principali dell'iter amministrativo sono le seguenti:

- 27 marzo 2001 – Notifica inoltrata da Ausimont (precedente proprietaria del sito di Bussi alle Autorità competenti per l'attivazione di propria iniziativa degli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, di bonifica e di ripristino ambientale del sito, ai sensi dell'Art. 9 del D.M. 471/99 ¹¹;
- 11 maggio 2001 invio della relazione tecnica "*Piano della Caratterizzazione dello stabilimento di Bussi sul Tirino (PE)*" datata 31 marzo 2001 e predisposta da HPC Envirotec (poi ENSR).
- 12 dicembre 2002 – Trasmissione alle Autorità competenti del documento "Stabilimento Ausimont di Bussi sul Tirino (PE) – Interventi di messa in sicurezza" datato novembre 2002 e predisposto da ENSR, presentato come progetto definitivo di messa in sicurezza.
- 28 marzo 2003 – Conferenza dei Servizi indetta per la valutazione del documento "Piano della caratterizzazione dello stabilimento di Bussi sul Tirino (PE)" del 31

¹¹ Allegato 5. Comunicazione ex art. 9 D.M. 471/99 di Ausimont.

marzo 2001. In tale occasione è stata avanzata dagli Enti di controllo la richiesta di integrare il Piano della Caratterizzazione con il modello concettuale e di aggiungere la caratterizzazione dell'area ex S.I.A.C., non inclusa nelle precedenti attività. In sede di Conferenza dei Servizi del 28 marzo 2003 è stato inoltre sospeso l'esame del progetto definitivo di messa in sicurezza in attesa delle risultanze del piano integrato delle caratterizzazione.

- 25 luglio 2003 – Trasmissione alle Autorità competenti del documento “Integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE)”, documento ENSR n. R/1/06124A02 datato Luglio 2003.
- 17 novembre 2003 – Conferenza dei Servizi indetta per la valutazione del documento “Integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE)”, del luglio 2003. In tale occasione è stato esaminato ma non approvato il suddetto documento.
- 26 marzo 2004 – Incontro presso lo stabilimento di Bussi tra le Autorità competenti (Regione Abruzzo, Provincia di Pescara, Comune di Bussi sul Tirino, ASL, ARTA Abruzzo e APT) e Solvay Solexis, per valutare il documento “Integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE)” del luglio 2003. In detto incontro viene richiesto dalle Autorità competenti a Solvay Solexis di produrre alcune integrazioni al documento valutato.
- 9 aprile 2004 – Trasmissione alle Autorità competenti del documento “Integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE) –

Note integrative sulla base dell'incontro del 26/03/2004", documento ENSR n. R.2/06124A13 datato aprile 2004.

- 14 aprile 2004 – Conferenza dei Servizi indetta per la valutazione del documento “Integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE) – Note integrative sulla base dell'incontro del 26/03/2004” dell'aprile 2004. In tale Conferenza dei Servizi **viene approvato il documento esaminato e viene fissata la data di inizio delle operazioni di campo per l'esecuzione dell'integrazione al Piano della Caratterizzazione del Sito in oggetto per il giorno 21 aprile 2004.**
- 18 giugno 2004 – Conferenza dei Servizi durante la quale Solvay Solexis consegna i risultati dell'integrazione del Piano di caratterizzazione del sito industriale, riferiti alla sponda sx del F.Tirino. Gli Enti presenti si riservano di esaminare tali dati per gli ulteriori adempimenti.
- 28 luglio 2004 – **La conferenza dei Servizi approva i documenti:** “Risultati dell'integrazione del Piano di Caratterizzazione. Sponda sx del F.Tirino”, “Progetto preliminare e definitivo di bonifica dell'area destinata ad accogliere il nuovo impianto industriale all'interno dello stabilimento Solvay Solexis di Bussi sul Tirino” e “Aspetti ambientali legati alla realizzazione del nuovo impianto industriale all'interno dello stabilimento Solvay Solexis di Bussi in sponda sx del F.Tirino”, documento R.4/06124015 del luglio 2004.
- 28 gennaio 2005 – Conferenza dei Servizi durante la quale ARTA conferma – con

precisazioni – la corrispondenza dei risultati delle analisi effettuate con quelli presentati da Solvay Solexis. Viene inoltre consegnata la proposta di “Messa in sicurezza d’emergenza della falda superficiale”, progetto n. 82-220 redatto da Environ che ha sostituito ENSR Italia.

- febbraio 2005 – Environ consegna il “Piano di caratterizzazione ai sensi del D.M. 471/99 delle Aree Esterne allo Stabilimento di Bussi sul Tirino. Rapporto finale”.
- 14 aprile 2005 – La Conferenza dei Servizi approva con integrazioni e prescrizioni il Piano di Caratterizzazione delle aree esterne.
- 29 novembre 2005 – La Conferenza dei Servizi approva il “Progetto preliminare di bonifica con misure di sicurezza” depositato in Comune il 13/10/2005, prot. 4335.

Dalla ricostruzione sopra riportata sulla base degli atti consegnati dal Corpo Forestale dello Stato, appare chiaro che il piano di caratterizzazione, realizzato da Solvay, non sia stato regolarmente approvato dall’ente competente ma solo dalla conferenza di servizi.

Secondo la normativa all’epoca vigente, il D.M. 471/99, il piano di caratterizzazione, come tutti gli altri atti progettuali dell’iter di bonifica, non doveva essere approvato dalla conferenza di servizi bensì dal comune. Alla conferenza di servizi era attribuito un semplice ruolo consultivo, non autorizzativo.¹²

¹² Art. 10, comma 4 D.M. 471/99 “4. Il Comune o, se l’intervento riguarda un’area compresa nel territorio di più comuni, la Regione, sentita la Conferenza di servizi, approva il piano della caratterizzazione e ne autorizza l’esecuzione, eventualmente richiedendo integrazioni e imponendo specifiche prescrizioni.”

Con l'avvento del T.U. è cambiato l'ente competente a rilasciare le autorizzazioni in quanto la regione ha preso il posto del comune, ma è sempre la pubblica amministrazione e non la conferenza di servizi ad autorizzare il piano di caratterizzazione.¹³

13 D.Lgs 152/06, art. 242 “..... Entro i trenta giorni successivi la Regione, convocata la conferenza di servizi, autorizza il piano di caratterizzazione con eventuali prescrizioni integrative....”.

9. SINTESI DELLA CARATTERIZZAZIONE DELLA CONTAMINAZIONE DICHIARATA DA SOLVAY-SOLEXIS

Per riassumere lo scenario di contaminazione che emerge dalle indagini effettuate dal soggetto obbligato, si è ritenuto opportuno illustrare – laddove possibile – i risultati più recenti, in quanto ritenuti più completi e più affidabili.

9.1 Acque sotterranee

Di seguito vengono esaminati i risultati dei controlli analitici effettuati sulle acque sotterranee distinguendo tra acquifero superficiale e acquifero profondo.

9.1.1 Acquifero superficiale

E' l'unico acquifero ad essere stato oggetto di caratterizzazione fino all'ottobre 2007. Per quanto riguarda lo stato di contaminazione, per semplicità, verrà fatto riferimento alla sola campagna di monitoraggio di maggio-giugno 2007, essendo quest'ultima la più recente e la più completa fra quelle finora effettuate. Come è stato possibile verificare, i risultati di tale campagna di monitoraggio sono complessivamente in linea con quelli rilevati nel corso delle tre campagne precedenti, eseguite nel 2006.

In Tab. 9.1 sono sinteticamente raccolti i risultati delle analisi condotte dal laboratorio Chelab Srl sui campioni prelevati nella campagna di maggio-giugno 2007, curata dalla società Environ Italy Srl. I campioni analizzati presentano frequenti e notevoli

Tab. 9.1: Risultati dei controlli analitici sulla falda superficiale – Maggio/Giugno 2007.

PARAMETRO	C.S.C.	P04	P06	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P19	P21	P22	P23	
METALLE ASS.	D.L.vot152/06	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	
Arsenico	10	47	2,1	148	179	5,2	5,9	4,6	<0,1	160	1,8	7,4	10,5	8,1	0,8	
Cromo totale	50	90	<0,1	152	103	0,1	<0,1	4,3	<0,5	6,3	1	20	<0,5	7	0,6	
Cromo (VI)	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	20	<0,5	7	<0,5	
Mercurio	1	2,2	2,2	<0,1	92	104	<0,1	<0,1	1,3	162	0,2	107	1240	220	<0,1	
Nichel	20	21	2,1	125	113	1,6	2,2	0,6	<0,1	2,7	2,3	0,7	2,7	1,6	1,7	
Piombo	10	14,4	63	14,7	8	0,2	2,9	0,2	0,6	107	0,5	1,2	16	0,5	0,6	
Boro	1000	74000	76	1600	2500	210	410	290	93	1300	740	210	500	200	99	
IDROCARBURI AROMATICI																
Benzene	1	13,9	<0,03	<0,03	1,8	0,24	0,43	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,12	<0,03	<0,03	0,14	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI																
Benzof(a)antracene	0,1	0,12	<0,01	0,91	<1	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,09	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	
Benzof(a)pirene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,011	
Benzof(b)fluorantene	0,1	0,07	<0,01	0,79	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,02	
Benzof(k)fluorantene	0,05	0,2	<0,005	0,24	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,125	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Benzof(g,h,i)perilene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,021	
Crisene	5	0,07	<0,01	1,28	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Dibenzof(a,e)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Dibenzof(a,i)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Dibenzof(a,j)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Dibenzof(a,h)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	
Dibenzof(a,h)iantracene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	<0,1	<0,01	5,6	<1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	0,01	
Pirene	50	0,54	<0,01	5,6	<1	0,49	<0,01	<0,01	<0,01	0,22	<0,01	0,06	<0,01	<0,01	<0,01	
Sommataria IPA	0,1	1	<LR	8,82	<LR	0,5	<LR	<LR	<LR	0,625	<LR	0,06	<LR	0,03	0,072	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI																
Clorometano	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Triclorometano	0,15	<0,03	1,53	14	<0,03	3,6	13,9	<0,03	1,78	160	0,6	880	3,65	33,6	1,53	
Monocloroetilene	0,5	41	0,41	190	<0,04	32	109	460	<0,04	74,2	0,7	<0,04	<0,04	<0,04	13,2	
1,2-Dicloroetano	3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	1	3,8	<0,02	<0,02	2,5	<0,02	0,12	<0,02	<0,02	0,18	
1,1-Dicloroetano	0,05	<0,03	0,35	400	<0,03	0,6	31	<0,03	<0,03	13	<0,03	0,18	<0,03	<0,03	0,08	
Tricloroetilene	1,5	33	9,8	7900	<0,05	4,1	89	1,64	1,05	765	3,1	3	10,18	3,3	0,59	
Tetracloroetilene	1,1	13	5,1	6000	<0,05	0,39	230	4	0,17	250	0,2	2,7	3,17	1,55	2,9	
Esaclorobutadiene	0,15	<0,03	<0,03	24	<0,03	<0,03	3,2	<0,03	<0,03	1,3	<0,03	<0,03	<0,03	0,17	<0,03	
Sommataria idrocarburi clorurati cancerogeni	10	87	17,19	14528	0	41,69	479,9	465,64	3	1266	4,6	886	17	38,62	18,48	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI																
1,2-Dicloroetilene	60	93	16,3	1120	3,5	102	807	140	<0,06	57	13	0,68	6,6	0,16	2,3	
1,2-Dicloropropano	0,15	<0,02	<0,02	0,25	<0,02	<0,02	3	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,19	<0,02	0,19	<0,02	
1,1,2-Tricloroetano	0,2	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	5,9	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
1,1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05	<0,02	<0,02	0,1	<0,02	<0,02	10,7	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI																
Tribromometano	0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	6,2	<0,03	0,23	<0,03	
1,2-Dibromoetano	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,18	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	
Dibromoclorometano	0,13	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	15,6	<0,04	0,42	<0,04	
Bromodibromometano	0,17	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	25,9	<0,03	0,69	<0,03	
ALTRE SOSTANZE																
Idrocarburi totali	350	6400	8	3700	80	140	190	30	<5	10	30	64	140	<5	<5	

Segue Tab. 9.1.

PARAMETRO	C.S.C. D.L.vo152/06	P27	P27bis	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	
METALLI E ASS.	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	
Arsenico	10	<0.1	<0.1	560	1.3	122	1	5.1	7	0.8	6.3	10.9	198	1.8	5.1	
Cromo totale	50	<0.5	<0.5	500	<0.5	181	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
Cromo (VI)	5	<0.5	<0.5	53	17.9	40	<0.1	<0.1	1.2	<0.1	0.3	<0.1	50	<0.1	<0.1	
Mercurio	1	<0.1	<0.1	53	17.9	40	<0.1	<0.1	1.2	<0.1	0.3	<0.1	50	<0.1	<0.1	
Nichel	20	1.7	<0.1	410	1	117	0.7	1.8	1.1	1.7	<0.1	5.1	76	0.9	2.7	
Piombo	10	0.4	<0.1	48	8.7	4.1	1.4	24	67	14	12.3	126	840	1.6	5.2	
Boro	1000	11.4	1.21	2200	190	1510	130	140	180	104	370	1040	4400	63	5100	
IDROCARBURI AROMATICI																
Benzene	1	<0.03	<0.03	8.8	0.12	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.55
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI																
Benzo(a)antracene	0.1	<0.01	<0.005	0.3	<0.005	0.22	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.31
Benzo(a)pirene	0.1	<0.01	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005
Benzo(b)fluorantene	0.1	<0.01	<0.005	<0.005	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005
Benzo(k)fluorantene	0.05	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(g,h,i)perilene	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Crisene	5	<0.01	<0.01	0.21	<0.01	0.08	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.15
Dibenzo(a,e)pirene		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,i)pirene		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,l)pirene		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,h)pirene		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Dibenzo(a,h)antracene	0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0.1	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Phene	50	<0.01	0.18	<0.01	3.3	<0.01	0.28	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.06	<0.01	0.88	
Sommatoria IPA	0.1	<LR	0.18	0.51	3.3	0.3	0.28	<LR	<LR	<LR	<LR	<LR	0.06	<LR	1.34	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI																
Clorometano	1.5	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
Triclorometano	0.15	2.3	<0.03	136000	2.4	<0.03	1.65	0.08	0.93	0.22	2220	<0.03	<0.03	1.42	5.38	<0.05
Monocloroetilene	0.5	<0.04	<0.04	850	2.3	500	3.68	<0.04	64.7	<0.04	3	<0.04	240	<0.04	25.7	<0.05
1,2-Dicloroetano	3	<0.02	<0.02	290	1.49	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	5	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1-Dicloroetilene	0.05	<0.03	<0.03	1700	0.86	100	0.59	<0.03	<0.03	<0.03	1.4	<0.03	34	<0.03	5.4	<0.05
Tricloroetilene	1.5	<0.05	<0.05	11600	27.66	1880	1.13	0.33	1.13	0.33	21	3.2	380	0.28	93.2	<0.05
Tetracloroetilene	1.1	0.18	<0.05	15400	58.33	22	3	<0.05	<0.05	0.81	60	1.1	360	0.28	42.2	<0.05
Esaclorobutadiene	0.15	<0.03	<0.03	100	26	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	1.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
Sommatoria idrocarburi clorurati cancerogeni	10	2.48	0	165440	119.04	2502	10.05	0.41	66.76	1.36	2311.7	4.3	1014	1.98	171.88	
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI																
1,2-Dicloroetilene	60	<0.06	<0.06	3500	35	900	21.9	0.45	34.5	1	43.5	1.1	<0.06	<0.06	<0.06	66.3
1,2-Dicloropropano	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	0.28	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,2-Tricloroetano	0.2	<0.05	<0.05	27	0.22	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.2	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	0.05	<0.02	<0.02	<0.02	0.44	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	1	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI																
Tribromometano	0.3	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
1,2-Dibromoetano	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Dibromoclorometano	0.13	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Bromodichlorometano	0.17	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03	<0.03
ALTRE SOSTANZE																
Idrocarburi totali	350	<5	<5	12500	55	162	27	<5	80	14	150	<5	310	14	980	

Segue Tab. 9.1.

PARAMETRO	C.S.C.										P47	P48	E8
METALLI E ASS.	D.L. VOI 52/06										µg/l	µg/l	µg/l
	µg/l	P40	P41	P42	P43	P44	P45	P46	P47	P48	E8		
Arsenico	10	10,4	4,6	90	23	1,6	32	5,1	17,3	125	6,9		
Cromo totale	50	1,3	0,6	47	15	<0,1	23	0,5	1	7,8	1,1		
Cromo (VI)	5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5		
Mercurio	1	2,8	<0,1	10	2,8	<0,1	7,8	2,1	4,2	94	<0,1		
Nichel	20	13,9	1,8	51	70	7,3	24	60	2,8	43	1,6		
Piombo	10	18,9	0,2	600	5,9	0,3	5,5	1,6	6,7	84	2		
Boro	1000	4100	280	390	310	57	410	190	340	1580	1420		
IDROCARBURI AROMATICI													
Benzene	1	<0,03	<0,03	<0,03	5,8	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,1	
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI													
Benz(a)antracene	0,1	0,37	<0,01	0,14	0,04	<0,01	0,02	0,03	<0,01	0,16	<0,01		
Benz(a)pirene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006		
Benz(b)fluorantene	0,1	0,45	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,03	<0,01	<0,01	0,01		
Benz(k)fluorantene	0,05	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Benz(g,h,i)perilene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,006	<0,005	<0,005	0,009		
Crisene	5	0,19	<0,01	0,1	0,13	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Dibenz(a,e)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Dibenz(a,i)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Dibenz(a,h)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Dibenz(a,h)pirene	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Dibenz(a,h)antracene	0,01	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005		
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01		
Pirene	50	0,97	<0,01	0,45	0,05	<0,01	<0,01	0,64	0,01	0,45	0,21		
Somatotria IPA	0,1	1,98	<LR	0,69	0,22	<LR	0,02	0,756	0,01	0,61	0,235		
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI													
Clorometano	1,5	<0,05	<0,05	<0,05	16600	32	1230	5900	<0,05	<0,05	<0,05		
Triclorometano	0,15	118	<0,03	29000	490000	15200	122000	194000	100	165	14,9		
Monocloroetilene	0,5	<0,04	186	430	980	<0,04	730	53	0,81	280	3,7		
1,2-Dicloroetano	3	<0,02	<0,02	66	580	38	<0,02	88	0,19	<0,02	<0,02		
1,1-Dicloroetilene	0,05	<0,03	<0,03	250	650	<0,03	420	305	2,4	22	<0,03		
Tricloroetilene	1,5	35	0,02	4900	11800	220	8200	6500	200	1520	2,2		
Tetracloroetilene	1,1	240	<0,05	6200	9000	179	8900	8700	41	170	2,1		
Esaclorobutadiene	0,15	<0,03	<0,03	30	18,1	2,3	47	16	<0,03	2,3	<0,03		
Somatotria idrocarburi clorurati cancerogeni	10	393	186,02	40876	529628,1	15671,3	141527	215562	344,4	2159,3	22,9		
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI													
1,2-Dicloroetilene	60	33	82	2100	2600	13,5	3700	320	9,5	380	1,55		
1,2-Dicloropropano	0,15	<0,02	<0,02	<0,02	27	<0,02	<0,02	<0,02	0,61	<0,02	<0,02		
1,1,2-Tricloroetano	0,2	<0,05	<0,05	6,8	4900	142	570	1900	0,47	<0,05	<0,05		
1,1,1,2-Tetracloroetano	0,05	<0,02	<0,02	<0,02	21000	720	100	730	<0,02	<0,02	<0,02		
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI													
Tribromometano	0,3	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
1,2-Dibromometano	0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001		
Dibromoclorometano	0,13	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04	<0,04		
Bromodichlorometano	0,17	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03		
ALTRE SOSTANZE													
Idrocarburi totali	350	120	<5	9300	16600	1070	11600	15200	100	590	<5		

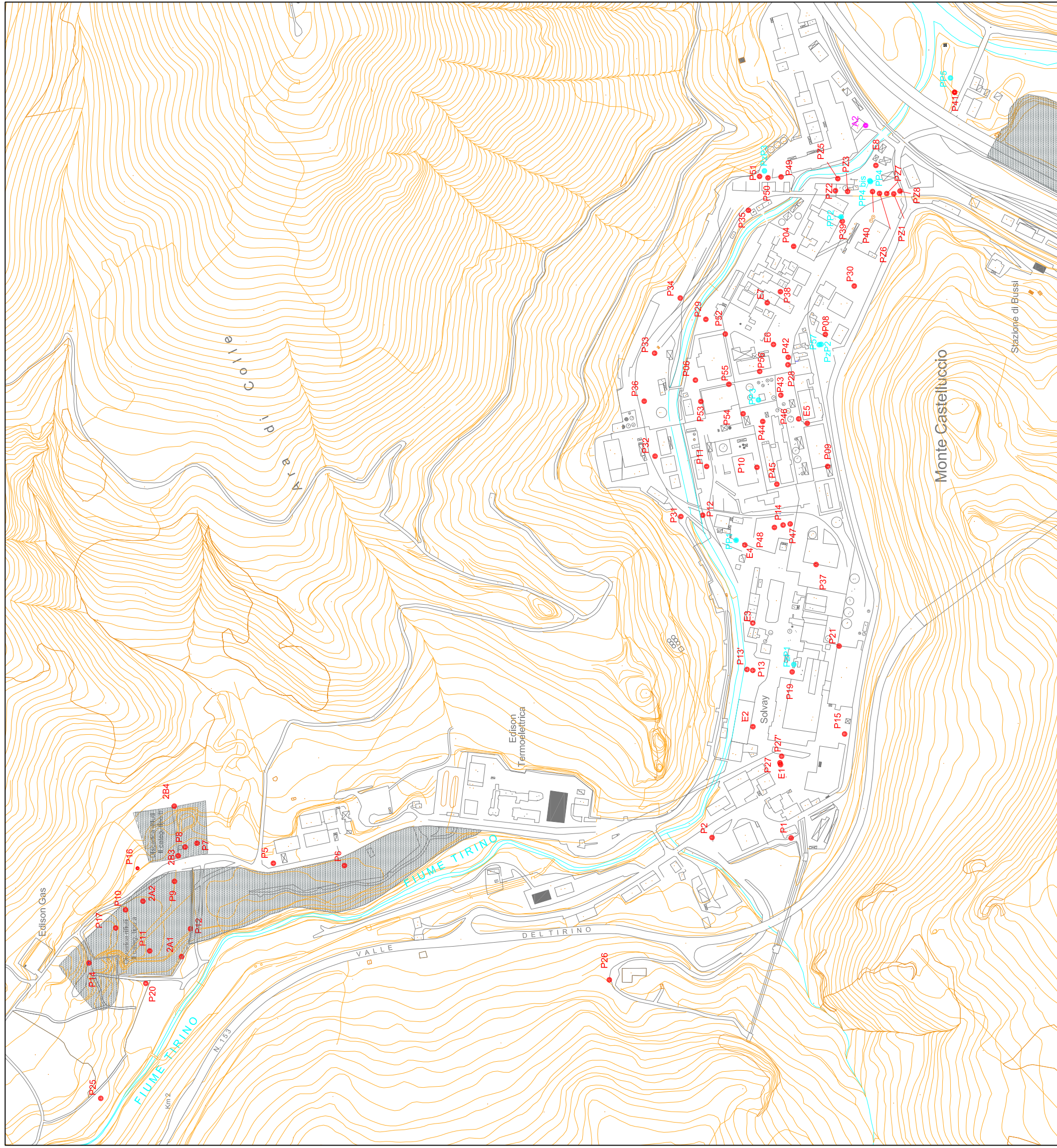
superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) fissate dal D.L.vo 152/06 per le acque sotterranee: particolarmente rilevante è sia il numero di parametri per i quali tali superamenti sono riscontrati, sia il numero di piezometri nei quali tali superamenti si manifestano.

In Tab. 9.2 sono elencati i contaminanti che, sulla base della campagna di maggio-giugno 2007, presentano almeno un superamento dei limiti fissati dal D.L.vo 152/06; sono inoltre indicati, per ogni parametro, il valore della Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC), il numero di piezometri in cui si rileva una concentrazione superiore alla CSC, la concentrazione massima rilevata (C_{max}), il piezometro in cui essa è stata riscontrata e, infine, il rapporto C_{max}/CSC . In base a tali informazioni, è possibile dare una valutazione generale e preliminare della gravità del fenomeno di contaminazione.

La contaminazione da solventi clorurati rappresenta il fenomeno di contaminazione più preoccupante, sia a causa delle elevate concentrazioni presenti, che della diffusione di tali sostanze nel sito. Dei 38 piezometri considerati, solo 3 non presentano almeno un superamento delle CSC per i solventi clorurati. I valori massimi di concentrazione sono rilevati in corrispondenza dell'area clorometani (AC2 e AC4), vedasi Fig. 9.1: nei piezometri P28, P42, P43, P44, P45 e P46 le concentrazioni raggiungono valori superiori ai limiti di legge di migliaia o decine di migliaia di volte. Concentrazioni molto elevate sono misurate anche nel piezometro P08, posto idrogeologicamente a valle dello stabilimento.

Tab. 9.2: Contaminanti presenti nella falda superficiale in concentrazione superiore ai valori limite.

Parametro	C.S.C.	N.superi	Maggio-Giugno 2007		
	D.L.vo152/06 µg/l		Cmax µg/l	Postazione	Cmax/CLA
<u>METALLI E ASS.</u>					
Arsenico	10	15	560	P28	56
Cromo totale	50	5	500	P28	10
Cromo (VI)	5	2	20	P19	4
Mercurio	1	21	1240	P21	1240
Nichel	20	11	410	P28	21
Piombo	10	15	840	P37	84
Boro	1000	12	74000	P04	74
<u>IDROCARBURI AROMATICI</u>					
Benzene	1	5	13,9	P04	14
<u>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</u>					
Benzo(a)antracene	0,1	8	0,91	P08	9
Benzo(a)pirene	0,01	2	0,02	P14	2
Benzo(b)fluorantene	0,1	2	0,79	P08	8
Benzo(k)fluorantene	0,05	3	0,24	P08	5
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	1	0,021	P23	2
Sommatoria IPA	0,1	16	8,82	P08	88
<u>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</u>					
Clorometano	1,5	4	16600	P43	11067
Triclorometano	0,15	29	490000	P43	3266667
Cloruro di vinile	0,5	24	980	P43	1960
1,2-Dicloroetano	3	7	580	P43	193
1,1-Dicloroetilene	0,05	20	1200	P28	24000
Tricloroetilene	1,5	27	11800	P43	7867
Tetracloroetilene	1,1	26	15400	P28	14000
Esaclorobutadiene	0,15	13	100	P28	667
Sommatoria idrocarburi clorurati cancerogeni	10	29	529628	P43	52963
<u>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</u>					
1,2-Dicloroetilene	60	14	3700	P45	62
1,2-Dicloropropano	0,15	7	27	P43	180
1,1,2-Tricloroetano	0,2	9	4900	P43	24500
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05	8	21000	P43	420000
<u>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</u>					
Tribromometano	0,3	1	6,2	P19	21
1,2-Dibromoetano	0,001	1	0,18	P10	180
Dibromoclorometano	0,13	2	15,6	P19	120
Bromodiclorometano	0,17	2	25,9	P19	152
<u>ALTRE SOSTANZE</u>					
Idrocarburi totali	350	10	16600	P43	47



LEGENDA

P15 ● Piezometri superficiali Solvay

PP3 ● Piezometri profondi Solvay

SCALA



Fig. 9.1: Piezometri realizzati a cura del soggetto obbligato per la caratterizzazione delle acque sotterranee in corrispondenza del sito.

Presenti in concentrazioni elevate e largamente diffusi nel sito sono anche i contaminanti metallici e assimilabili, in particolare mercurio, arsenico, piombo, boro e nichel. **Molto forte è la contaminazione da mercurio, che raggiunge in P21 una concentrazione pari a 1240 volte il valore limite.** Gli altri metalli presentano picchi di concentrazione inferiori, tendenzialmente distribuiti in punti diversi del sito: il massimo di arsenico e nichel è rilevato in P28, di piombo in P37 e di boro in P04.

Meno diffusi, ma comunque presenti in concentrazioni superiori alle CSC in un largo numero di piezometri, sono gli idrocarburi totali, gli idrocarburi policiclici aromatici, il benzene e gli idrocarburi alifatici alogenati.

9.1.2 Acquifero profondo

La caratterizzazione dell'acquifero profondo in corrispondenza dello stabilimento Solvay è stata avviata solo recentemente: infatti, sebbene nel 2004 il soggetto obbligato avesse provveduto all'esecuzione di sondaggi profondi tramite l'allora consulente ENSR Italia, sembra che tali indagini non avessero evidenziato la presenza di un acquifero profondo. Le indagini intraprese dal nuovo consulente Environ nell'ottobre 2006 hanno dimostrato l'assurdità della precedente conclusione: infatti, dall'ottobre 2006 al settembre 2007 sono stati realizzati 9 sondaggi profondi, ubicati in corrispondenza dello stabilimento (Fig. 9.1), con i quali è stata individuata la presenza di una falda profonda. Nell'ottobre 2007 è stata effettuata una campagna di campionamento e analisi dei piezometri profondi: i risultati dei controlli analitici

effettuati sono riportati in Tab. 9.3

Di seguito sono elencati i contaminanti che, nell'acquifero profondo, presentano almeno un superamento dei limiti fissati dal D.L.vo 152/06:

- metalli e assimilabili: arsenico ($C_{\max} = 23 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 10 \mu\text{g/l}$), piombo ($C_{\max} = 21 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 10 \mu\text{g/l}$), boro ($C_{\max} = 6700 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 1000 \mu\text{g/l}$);
- idrocarburi aromatici: benzene ($C_{\max} = 0.06 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.01 \mu\text{g/l}$);
- idrocarburi policiclici aromatici: benzo(a)pirene ($C_{\max} = 23 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 10 \mu\text{g/l}$), benzo(g,h,i)perilene ($C_{\max} = 0.022 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.01 \mu\text{g/l}$), dibenzo(a,h)antracene ($C_{\max} = 0.02 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.01 \mu\text{g/l}$);
- idrocarburi alifatici clorurati cancerogeni: triclorometano ($C_{\max} = 300 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.15 \mu\text{g/l}$), monocloroetilene ($C_{\max} = 2750 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.5 \mu\text{g/l}$), 1,2-dicloroetano ($C_{\max} = 3.9 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 3 \mu\text{g/l}$), 1,1-dicloroetilene ($C_{\max} = 99 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.05 \mu\text{g/l}$), tricloroetilene ($C_{\max} = 60 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 1.5 \mu\text{g/l}$), tetracloroetilene ($C_{\max} = 95 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 1.1 \mu\text{g/l}$), esaclorobutadiene ($C_{\max} = 0.8 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.15 \mu\text{g/l}$);
- idrocarburi alifatici clorurati non cancerogeni: 1,2-dicloroetilene ($C_{\max} = 3800 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 60 \mu\text{g/l}$), 1,2-dicloropropano ($C_{\max} = 0.17 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.15 \mu\text{g/l}$), 1,1,2,2-tetracloroetano ($C_{\max} = 0.7 \mu\text{g/l}$, $\text{CSC} = 0.05 \mu\text{g/l}$).

La contaminazione dell'acquifero profondo è chiaramente riconducibile all'attività dello stabilimento Solvay: infatti, il piezometro PzP1, fatta eccezione per un modesto

Tab. 9.3: Risultati dei controlli analitici sulla falda profonda – Ottobre 2007.

PARAMETRO	C.S.C.								
	D.L.vo152/06	PzP1	PzP2	PzP3	PP1	PP2	PP3	PP4	PP4bis
<u>METALLI E ASS.</u>	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$	$\mu\text{g/l}$
Arsenico	10	4	2,7	3,2	2	2,5	0,6	13,9	23
Cromo totale	50	< 0.1	< 0.1	< 0.1	1,6	0,6	2,5	21	22
Cromo (VI)	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Mercurio	1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,6	< 0.1
Nichel	20	1,3	2,7	1,7	1,1	0,7	1,4	20	15,4
Piombo	10	0,2	0,4	2,7	0,4	0,2	0,2	4	21
Boro	1000	74	89	6700	190	280	70	1070	2400
<u>IDROCARBURI AROMATICI</u>									
Benzene	1	< 0.03	< 0.03	13,2	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0,63	0,45
<u>IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI</u>									
Benzo(a)antracene	0,1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,02
Benzo(a)pirene	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,01	0,06
Benzo(b)fluorantene	0,1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	0,07
Benzo(k)fluorantene	0,05	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,005	0,01
Benzo(g,h,i)perilene	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,014	0,022
Crisene	5	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	0,02
Dibenzo(a,e)pirene		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,01	0,02
Dibenzo(a,i)pirene		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,02	0,02
Dibenzo(a,l)pirene		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,02
Dibenzo(a,h)pirene		< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,04
Dibenzo(a,h)antracene	0,01	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	< 0.005	0,01	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	0,1	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,02	0,03
Pirene	50	< 0.01	0,03	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	0,05	0,04
<i>Sommatoria IPA</i>	0,1	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0,05	0,13
<u>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</u>									
Clorometano	1,5	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Triclorometano	0,15	0,4	< 0.03	300	0,6	< 0.03	3,9	< 0.03	0,19
Monocloroetilene	0,5	< 0.04	1670	2750	2,3	1400	1,4	2200	380
1,2-Dicloroetano	3	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	3,9	< 0.02	0,9	0,8
1,1-Dicloroetilene	0,05	< 0.03	9,8	99	1,1	8,3	0,23	10	1,8
Tricloroetilene	1,5	0,1	< 0.02	5	60	1	6,5	11,6	0,77
Tetracloroetilene	1,1	< 0.05	< 0.05	11,2	95	1,3	4,4	0,12	0,29
Esaclorobutadiene	0,15	< 0.03	< 0.03	< 0.03	0,8	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
<i>Sommatoria idrocarburi clorurati cancerogeni</i>	10	0,5	1680	3165	160	1415	16	2223	384
<u>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</u>									
1,2-Dicloroetilene	60	0,39	1140	3800	10	1400	16,2	1050	210
1,2-Dicloropropano	0,15	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0,17	0,12
1,1,2-Tricloroetano	0,2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0,2	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	0,05	< 0.02	< 0.02	< 0.02	0,15	< 0.02	0,7	< 0.02	< 0.02
<u>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</u>									
Tribromometano	0,3	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
1,2-Dibromoetano	0,001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Dibromoclorometano	0,13	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04	< 0.04
Bromodichlorometano	0,17	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
<u>ALTRE SOSTANZE</u>									
Idrocarburi totali	350	< 5	120	20	250	35	< 5	120	300

superamento della CSC di triclorometano (0.4µg/l su una CSC di 0.15 µg/l), non presenta tracce di contaminazione. Procedendo da monte verso valle (PzP1 → PP1 → PP3 → PzP2 → etc.), **la qualità delle acque sotterranee peggiora progressivamente: il fenomeno di contaminazione più preoccupante, anche per l'acquifero profondo, è rappresentato dai solventi clorurati**, sia a causa delle elevate concentrazioni presenti, che della diffusione di tali sostanze nel sito. I massimi di concentrazione vengono raggiunti, nel piezometro PzP2, posto idrogeologicamente a valle dell'area clorometani e negli altri piezometri ubicati nel settore di valle dello stabilimento (PzP3, PP2 e PP4-PP4bis).

9.2 Terreni

AREE INTERNE ALLO STABILIMENTO

La caratterizzazione dei terreni nell'area interna allo Stabilimento Solvay è stata curata dalla società ENSR Italia S.r.l. (già HPC Environtec S.r.l.). Le indagini sono state avviate nel marzo 2001; al Piano di indagine inizialmente previsto ha fatto seguito un Piano Integrativo, approvato in Conferenza dei Servizi nel mese di aprile 2004. Complessivamente, l'esecuzione delle due fasi di indagine ha richiesto oltre tre anni e si è conclusa con la presentazione dei risultati illustrati nel documento "Risultati dell'Integrazione del Piano di Caratterizzazione del sito Solvay Solexis di Bussi sul Tirino (PE)" (ENSR Italia S.r.l., Novembre 2004). Ulteriori indagini integrative sono state realizzate in seguito all'approvazione del progetto preliminare di bonifica, nel

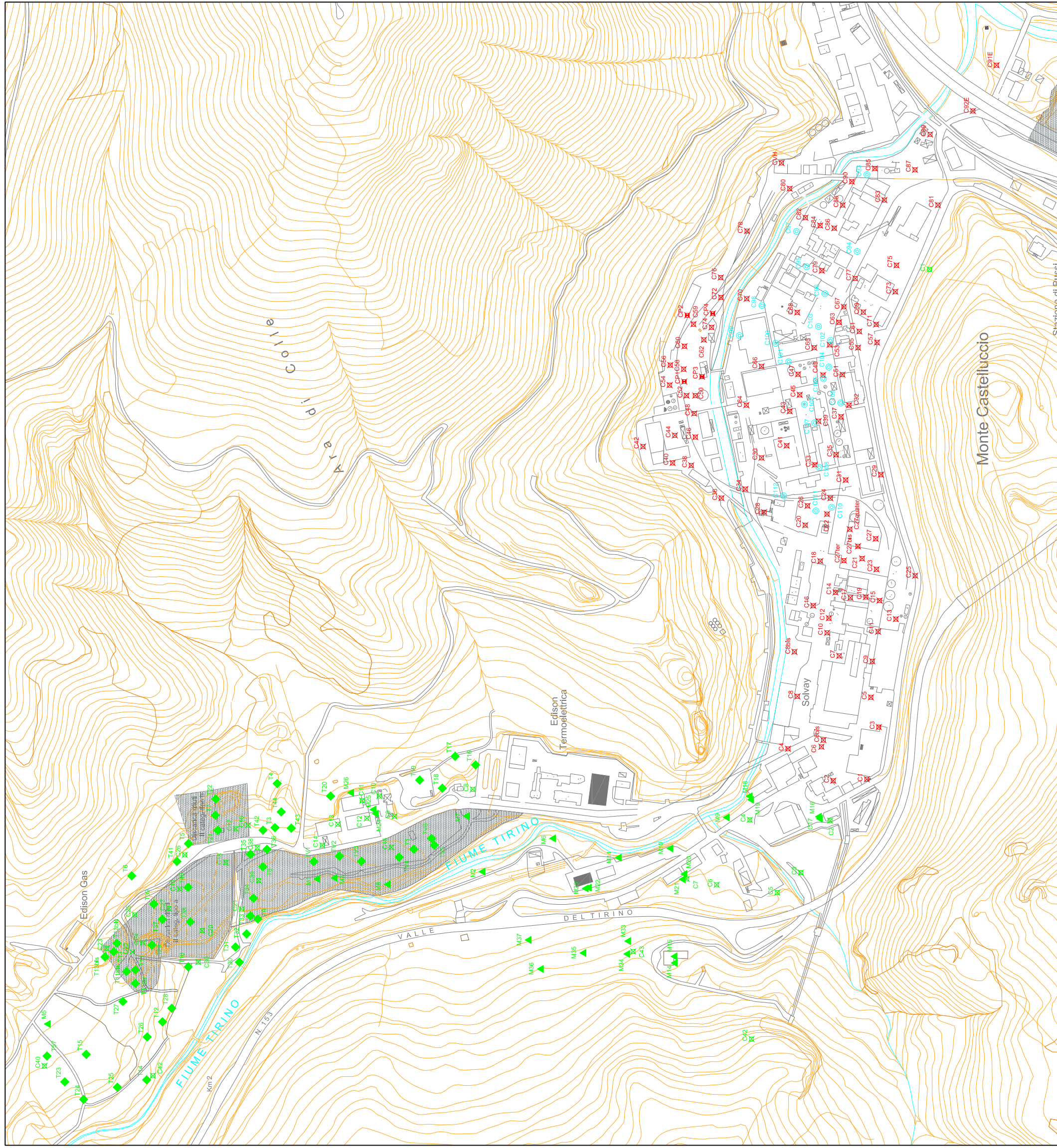
periodo marzo-luglio 2006.

Nel corso dell'attività di caratterizzazione si è avuto modo di verificare come, in ragione delle modalità esecutive adottate, i risultati acquisiti mediante la prima fase di indagine condotta nel 2001 non fossero rappresentativi del reale stato qualitativo delle matrici ambientali indagate. Di seguito, pertanto, si farà riferimento alle sole indagini integrative realizzate nel 2004 e nel 2006, vedasi Fig. 9.2.

Nelle Tab. 9.4 e Tab. 9.5 sono riportati i superamenti delle CSC di legge per terreni ad uso industriale, rilevati rispettivamente nei campioni di suolo superficiale e di sottosuolo profondo. In Tab. 9.6 sono riportati, per ogni contaminante, il numero dei superamenti, il valore della CSC, la concentrazione massima rilevata (C_{max}), il campione in cui essa è stata riscontrata e, infine, il rapporto C_{max}/CSC .

Sulla base di tali risultati e con riferimento alla tipologia dei contaminati presenti, si osserva quanto segue:

- Metalli. La contaminazione da metalli interessa sia il suolo superficiale che il sottosuolo e costituisce il fenomeno di contaminazione più preoccupante per questa matrice ambientale. Il Mercurio è il contaminante che presenta il maggior numero di superamenti e le concentrazioni più elevate rispetto alla CSC, sia nei campioni superficiali che profondi. Il secondo metallo più frequentemente rilevato è il Piombo, anch'esso in concentrazioni molto elevate. Uno solo superamento è stato invece riscontrato per i parametri Arsenico e Zinco, in entrambi i casi solo nel terreno superficiale.



LEGENDA

- ✕ C44 Sondaggi interni - indagini 2004
- ⊙ C84 Sondaggi interni - indagini 2006
- ✕ C26 Sondaggi esterni - indagini 2004
- ▲ M5 Microsondaggi esterni - indagini 2004
- ◆ T15 Trincee esterne - indagini 2004

SCALA



Fig. 9.2: Indagini per la caratterizzazione dei terreni realizzate a cura del soggetto obbligato nelle aree interne ed esterne dello stabilimento Solvay.

Tab. 9.4: Superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione nei terreni interni allo stabilimento – campioni superficiali.

Sondaggio	Profondità campione (m da p.c.)		Analita	C.S.C.	Concentrazione
	da	a		D.L.vo152/06	
				(mg/kg _{ss})	(mg/kg _{ss})
C3	0,6	1,3	Idrocarburi C>12	750	4480
			Mercurio	5	53,2
C4	0,6	1,1	Idrocarburi C>12	750	1850
			Mercurio	5	22,7
C5	0,2	1,0	Mercurio	5	16,5
C8 bis	0,5	1,2	Mercurio	5	16,9
C10	0,2	0,7	Mercurio	5	10,8
C11	0,7	1,0	Mercurio	5	208
C13	0,6	1,1	Mercurio	5	14300
C19	0,7	1,3	Mercurio	5	11,7
C20	0,4	0,9	Mercurio	5	5,32
C21	0,5	1,0	Mercurio	5	10,1
C22	0,8	1,2	Mercurio	5	14,5
C24	0,4	0,8	Mercurio	5	71
C25	0,2	0,6	Idrocarburi C>12	750	5210
			Mercurio	5	40,6
			Piombo	1000	1320
C27ter	0,8	1,4	Mercurio	5	26,7
C30	0,5	1,0	Idrocarburi C>12	750	879
C33	0,2	0,5	Idrocarburi C>12	750	13400
			Arsenico	50	50,8
C34	0,3	0,6	Idrocarburi C>12	750	969
			Piombo	1000	2580
C37	0,4	1,0	Diclorometano	5	40,8
			Triclorometano	5	105
C38	0,5	1,0	Piombo	1000	5660
C40	0,5	1,4	Piombo	1000	2650
C41	0,4	1,0	Mercurio	5	373
			Zinco	1500	1540
C42	0,9	1,4	Piombo	1000	1190
C45	0,7	1,2	Idrocarburi C>12	750	6340
			Mercurio	5	420
C47	0,3	0,8	Idrocarburi C>12	750	1230
			Mercurio	5	24,9
C52	0,5	1,0	Piombo	1000	1980
C53	0,8	1,3	Triclorometano	5	19,1
C63	0,5	1,0	Tetracloroetilene	20	74,9
			Triclorometano	5	22,8
C64	0,4	1,0	Idrocarburi C>12	750	3780
C66	0,9	1,7	Idrocarburi C>12	750	944
C68	0,5	1,0	Mercurio	5	6,32
C75	0,8	1,2	Idrocarburi C>12	750	921
C80	0,7	1,2	Mercurio	5	8,22
C81	0,5	1,0	Mercurio	5	79,5
C84	0,2	1,2	Mercurio	5	62,5
C88	0,8	1,4	Mercurio	5	6,92
C89	0,2	0,4	Idrocarburi C>12	750	1320
			Mercurio	5	112
C104	0,4	1,0	Triclorometano	5	62,6
			Tricloroetilene	10	10,96

Tab. 9.5: Superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione nei terreni interni allo stabilimento – campioni profondi.

Sondaggio	Profondità campione (m da p.c.)		Analita	C.S.C. D.L.vo152/06 (mg/kg _{ss})	Concentrazione (mg/kg _{ss})
	da	a			
C8BIS	2,4	2,9	Mercurio	5	44,3
C9	2,0	2,7	Mercurio	5	133
			Pb tetraetile	0,068*	10,1
C12	1,0	1,5	Mercurio	5	17,8
C13	1,6	2,3	Mercurio	5	18900
C17	1,0	1,5	Mercurio	5	12,8
C34	1,7	2,3	Mercurio	5	30,2
			Piombo	1000	1040
C40	2,4	2,6	Idrocarburi C>12	750	1520
			Pb tetraetile	0,068	4,51
C48	1,6	2,0	Idrocarburi C>12	750	18500
			Piombo	1000	4210
			Pb tetraetile	0,068*	14,1
			Idrocarburi C>12	750	30600
			Piombo	1000	2120
C50	1,6	2,2	Pb tetraetile	0,068*	0,565
			Pb tetraetile	0,068*	0,179
C58	3,7	4,5	Pb tetraetile	0,068*	0,179
C59	3,4	4,0	1,2-Dibromoetano	0,1	1,88
C60	2,5	3,0	Piombo	1000	2880
			Pb tetraetile	0,068*	104
C62	1,5	2,0	Mercurio	5	369
			1,2-Dibromoetano	0,1	0,103
C72	2,6	3,0	Mercurio	5	43,3
			Piombo	1000	3520
C76	1,1	1,5	Mercurio	5	10,9
			Piombo	1000	2210
C87	1,0	1,5	Mercurio	5	11,3
C89	2,8	3,4	Mercurio	5	7,9
C101	7,6	8,0	Diclorometano	5	33,39
			Triclorometano	5	16,98
C102	7,1	7,5	Diclorometano	5	18,17
			Triclorometano	5	8,85
			Tetracloroetilene	20	43,45
C103	8,0	8,4	Diclorometano	5	50,11
			Triclorometano	5	33,41
			Tetracloroetilene	20	36,19
C104	9,6	9,8	Triclorometano	5	410
			1,2-Dicloroetilene	1	1,02
			Tricloroetilene	10	19,8
			Tetracloroetilene	20	60

Segue Tab. 9.5.

Sondaggio	Profondità campione (m da p.c.)		Analita	C.S.C. D.L.vo152/06 (mg/kg _{ss})	Concentrazione (mg/kg _{ss})
	da	a			
C105	5,5	5,9	Triclorometano	5	5,15
			Triclorometano	5	110
	8,2	8,6	Cloruro di vinile	0,1	1,25
			Tricloroetilene	10	30
			Tetracloroetilene	20	54
C106	9,5	9,8	Diclorometano	5	240,5
			Triclorometano	5	336,7
			1,2-Dicloroetano	5	49,06
			Tetracloroetilene	20	76,96
C107	3,5	3,8	Diclorometano	5	119,16
			Triclorometano	5	824,19
			1,1-Dicloroetilene	1	1,46
			Tricloroetilene	10	10,43
			Tetracloroetilene	20	893,7
C107	7,6	7,9	1,2-Dicloroetilene	1	3,972
			Diclorometano	5	40
			Triclorometano	5	70
			Tricloroetilene	10	13,8
C108	4,1	4,5	Tetracloroetilene	20	49
			Diclorometano	5	48,44
			Triclorometano	5	228,36
			Tetracloroetilene	20	110,72
C108	6,5	6,8	Diclorometano	5	90
			Triclorometano	5	360
			Tetracloroetilene	20	80
			1,1,2-Tricloroetano	15	40
C109	3,0	3,5	1,1,2,2-Tetracloroetano	10	11,3
			Diclorometano	5	11,03
			Triclorometano	5	9,4
C110	8,3	8,5	Tetracloroetilene	20	52,84
			Tricloroetilene	10	24,29
			Tetracloroetilene	20	48,16
C111	6,1	6,4	Cloruro di vinile	0,1	1,12
			Tricloroetilene	10	263,9
			Tetracloroetilene	20	55,51

* Parere Istituto Superiore della Sanità, dicembre 2002.

Tab. 9.6: Contaminanti presenti in concentrazione superiore ai valori limite di legge nei terreni interni allo stabilimento.

Parametro	C.S.C.	N.superi	Maggio-Giugno 2007		Cmax/CLA
	D.L.vo152/06 (mg/kg _{ss})		Cmax (mg/kg _{ss})	Campione - profondità (m)	
<u>METALLI E ASS.</u>					
Arsenico	50	1	50,8	C34 (0.3-0.6)	1,0
Mercurio	5	33	18900	C13 (1.6-2.3)	3780
Piombo	1000	12	5660	C38 (0.5-1.0)	5,7
Zinco	1500		1540	C41 (0.4-1.0)	1,0
<u>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</u>					
Diclorometano	5	10	240,5	C106 (9.5-9.8)	48
Triclorometano	5	16	824,19	C107 (3.5-3.8)	165
Cloruro di vinile	0,1	2	1,25	C105 (8.2-8.6)	12,5
1,2-Dicloroetano	5	1	49,06	C106 (9.5-9.8)	9,8
1,1-Dicloroetilene	1	1	1,46	C107 (3.5-3.8)	1,5
Tricloroetilene	10	7	263,9	C111 (6.1-6.4)	26,4
Tetracloroetilene	20	12	893,7	C107 (3.5-3.8)	44,7
<u>ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI</u>					
1,2-Dicloroetilene	1	2	3,972	C107 (3.5-3.8)	4,0
1,1,2-Tricloroetano	15	1	40	C108 (6.5-6.8)	2,7
1,1,2,2-Tetracloroetano	10	1	11,3	C108 (6.5-6.8)	1,1
<u>ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI</u>					
1,2-Dibromoetano	0,1	2	1,88	C59 (3.4-4.0)	18,8
<u>ALTRE SOSTANZE</u>					
Pb tetraetile	0.068*	7	104	C60 (2.5-3.0)	1529
Idrocarburi C>12	750	15	30600	C48 (2.4-2.8)	41

* Parere Istituto Superiore della Sanità, dicembre 2002.

- Piombo tetraetile. Adottando come CSC il valore suggerito dall'Istituto Superiore della Sanità con parere del dicembre 2002 (0.068 µg/l), il piombo tetraetile risulta il contaminante caratterizzato dal maggiore rapporto C_{max}/CSC. Le maggiori concentrazioni sono rilevate nei campioni di sottosuolo profondo.

- Idrocarburi. Il parametro idrocarburi C >12 presenta numerosi superamenti, quasi tutti concentrati, a causa della loro ridotta mobilità, nel terreno superficiale. Nessun superamento è invece rilevato per gli idrocarburi C < 12.
- Solventi clorurati. Nelle indagini ENSR 2004 sono stati riscontrati limitati superamenti delle CSC anche per alcuni idrocarburi alifatici alogenati, in particolare cloroformio, diclorometano, tetracloroetilene e 1,2-dibromoetano, in corrispondenza dell'area clorometani (AC2 e AC4). Verosimilmente, però, tale risultato è dovuto al disturbo arrecato al campione durante la fase di perforazione e campionamento, in ragione della volatilità di tali composti. Nel 2006, con l'approfondimento di indagine nell'area clorometani, nei terreni sono stati riscontrati numerosi superamenti per i parametri: diclorometano, cloroformio, cloruro di vinile, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,2-dicloroetano, 1,1,2-tricloroetano, 1,1,2,2-tetracloroetano.

AREE ESTERNE ALLO STABILIMENTO

Nel corso del 2004 le aree esterne dello stabilimento di Bussi sul Tirino sono state oggetto di un'ampia attività di indagine, finalizzata a confermare la qualità dei terreni oggetto di un contratto di cessione a favore del Comune di Bussi ed in seguito, data la scoperta di una discarica in tale area, estese ad altre aree esterne al sito.

In Tab. 9.7 sono riportati i superamenti delle CSC di legge per terreni ad uso industriale,

Tab. 9.7: Superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione nei terreni esterni allo stabilimento.

Sondaggi	Profondità campione (m da p.c.)		Analita	C.S.C. D.L.vo152/06 (mg/kg _{ss})	Concentrazione (mg/kg _{ss})
	da	a			
C11	0,5	1,0	Mercurio	5	173
			Idrocarburi C>12	750	1160
C14_P5	0,5	0,9	Mercurio	5	42
C18_P9	1,3	2,0	Mercurio	5	6,7
	1,4	2,0	Mercurio	5	22,7
C19_P10			Mercurio	5	118
	3,0	3,4	Piombo	1000	1920
			Idrocarburi C<12	250	557
			Tetracloroetilene	20	22
	5,0	6,0	Mercurio	5	123
			Piombo	1000	35400
C20_P11			Idrocarburi C>12	750	2060
	1,3	2,0	Mercurio	5	5,54
	6,0	6,5	Mercurio	5	26,9
			Idrocarburi C>12	750	2060
	8,0	9,0	Mercurio	5	44,6
			Idrocarburi C>12	750	1380
C21_P12	1,0	2,0	Mercurio	5	84,9
			Piombo	1000	9810
	5,0	6,0	Mercurio	5	236
			Piombo	1000	1600
Microsondaggi	da	a		(mg/kg _{ss})	(mg/kg _{ss})
	0,5	1,0	Mercurio	5	21,6
M1			Arsenico	50	54,4
	3,6	5,0	Mercurio	5	211
			Piombo	1000	1150
			Idrocarburi C>12	750	1200
M3	3,5	4,0	Mercurio	5	95,7
M7	0,3	1,0	Mercurio	5	62,1
			Idrocarburi C>12	750	1460
M8	3,0	4,0	Mercurio	5	11,6
	0,5	1,5	Mercurio	5	16,9
M16			Idrocarburi C>12	750	2330
	0,4	0,7	Idrocarburi C>12	750	3310
M24	1,0	2,0	Idrocarburi C>12	750	1610
	3,0	4,0	Idrocarburi C>12	750	1040
M25	0,1	0,4	Idrocarburi C>12	750	11000
	1,0	2,0	Idrocarburi C>12	750	4420
M26	0,5	1,5	Mercurio	5	780
			Idrocarburi C>12	750	1500
	3,0	4,0	Mercurio	5	230
		Idrocarburi C>12	750	1390	
Trincee	da	a		(mg/kg _{ss})	(mg/kg _{ss})
T1	0,8	1,0	Mercurio	5	69,4
T2	0,8	1,0	Mercurio	5	52,8
TV6		1,5	Arsenico	50	63,3
			Mercurio	5	660
			Piombo	1000	10800
			Rame	600	610
T3		1,5	Mercurio	5	407
		4,1	Mercurio	5	10,9
T8		1,0	Mercurio	5	76,2
		2,2	Mercurio	5	52,7
		3,9	Mercurio	5	96,6
		Piombo	1000	1770	

Segue Tab. 9.7.

	Profondità campione (m da p.c.)		Analita	C.S.C. D.L.vo152/06	Concentrazione
T9	1,0		Mercurio	5	7,44
			Piombo	1000	1140
T11	2,1		Mercurio	5	5,59
	2,0		Mercurio	5	152
T18	4,0		Mercurio	5	12,2
	1,6		Mercurio	5	9,16
T19			Piombo	1000	2380
	1,0		Mercurio	5	91,1
T29			Idrocarburi C>12	750	1710
	1,0		Mercurio	5	21,2
T32			Piombo	1000	1850
	4,2		Mercurio	5	9,12
T33	0,9		Piombo	1000	2300
T34	0,8		Mercurio	5	27,4
	1,0		Mercurio	5	65,4
T35			Piombo	1000	1610
	1,0		Mercurio	5	68,7
T36			Piombo	1000	2760
			Idrocarburi C>12	750	1970
T37			Mercurio	5	50,2
	2,0		Piombo	1000	5440
T38			Idrocarburi C<12	750	1570
	4,5		Idrocarburi C>12	250	133000
T39			Piombo	1000	1900
	1,0		Cromo VI	15	25,2
T40			Mercurio	5	107
	4,7		Piombo	1000	3280
T41	1,0		Mercurio	5	51,6
			Rame	600	43,8
T42	4,9		Mercurio	5	939
	1,0		Piombo	1000	18800
T43	1,0		Mercurio	5	235
	1,5		Piombo	1000	1980
T44	5,2		Mercurio	5	32
			Piombo	1000	8960
T45	0,5		Mercurio	5	51,1
	0,9		Piombo	1000	1120
T46			Idrocarburi C>12	250	863
	4,5		Mercurio	5	11,9
T47			Zinco	1500	1570
			Cromo VI	15	122
T48			Mercurio	5	188
	2,2		Piombo	1000	2430
T49	2,8		Rame	600	613
			Zinco	1500	3300
T50			Idrocarburi C>12	750	4310
	4,2		Mercurio	5	5,65
T51	0,8		Mercurio	5	103
	1,3		Piombo	1000	1920
T52	4,3		Mercurio	5	288
			Piombo	1000	1530
T53	1,0		Mercurio	5	7,09
T54	1,2		Mercurio	5	15,7
T55	1,0		Mercurio	5	10,1
			Piombo	1000	1170
T56	1,0		Mercurio	5	14,2

rilevati nel corso delle diverse indagini nei campioni di suolo superficiale e di sottosuolo profondo. In Tab. 9.8 sono riportati, per ogni contaminante, il numero dei superamenti, il valore della CSC, la concentrazione massima rilevata (C_{max}), il campione in cui essa è stata riscontrata e, infine, il rapporto C_{max}/CSC .

Sulla base di tali risultati e con riferimento alla tipologia dei contaminati presenti, si osserva quanto segue:

- Metalli. La contaminazione da metalli interessa sia il suolo superficiale che il sottosuolo, fino ad una profondità massima di 9 m da p.c. (C20). Anche per i terreni esterni, il Mercurio è il contaminante che presenta il maggior numero di superamenti e le concentrazioni più elevate rispetto alla CSC; le concentrazioni massime riscontrate sono comunque inferiori di un ordine di grandezza rispetto a quelle dei terreni interni allo stabilimento. Il secondo metallo più frequentemente rilevato, fino ad una profondità massima di 6 m da p.c. è il Piombo: in questo caso, le concentrazioni maggiori sono state riscontrate nei terreni esterni allo stabilimento. Due soli superamenti sono stati poi riscontrati per i metalli Arsenico, Cromo VI, Rame e Zinco.
- Idrocarburi. Il parametro idrocarburi C >12 presenta 20 superamenti, riscontrati fino ad una profondità massima di 9 m da p.c., in concentrazioni massime alle CSC anche di due ordini di grandezza. Solo due superamenti vengono invece rilevati per gli idrocarburi C < 12.

- Solventi clorurati. Si registra un unico, limitato superamento delle CSC per il parametro tetracloroetilene, nel sondaggio C19. Non è noto, però, se tale risultato sia influenzato dal disturbo arrecato al campione durante la fase di perforazione o scavo e di campionamento, in ragione dell'elevata volatilità di tali composti.

Tab. 9.8: Contaminanti presenti in concentrazione superiore ai valori limite di legge nei terreni esterni allo stabilimento.

Parametro	C.S.C.	N.superi	Maggio-Giugno 2007		
	D.L.vo152/06 (mg/kg _{ss})		Cmax (mg/kg _{ss})	Campione - profondità (m)	Cmax/CLA
<u>METALLI E ASS.</u>					
Arsenico	50	2	63,3	TV6 (1.5)	1,3
Cromo VI	15	2	122	T39 (2.2-2.8)	8,1
Mercurio	5	55	939	T36 (4.9)	187,8
Piombo	1000	23	35400	C19 (5.0-6.0)	35,4
Rame	600	2	613	T39 (2.2-2.8)	1,0
Zinco	1500	2	3300	T39 (2.2-2.8)	2,2
<u>ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI</u>					
Tetracloroetilene	20	1	22	C19 (3.0-3.4)	1,1
<u>ALTRE SOSTANZE</u>					
Idrocarburi C<12	250	2	1570	T34 (2.0)	6,3
Idrocarburi C>12	750	20	133000	T34 (2.0)	177,3

10. INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA D'EMERGENZA REALIZZATI

Nel corso dell'anno 2005, Solvay ha provveduto alla realizzazione presso il sito di Bussi di un intervento di messa in sicurezza di emergenza (MSE) della falda superficiale che interessa i depositi di copertura. Tale intervento è consistito nell'installazione di un sistema di *Pump & Treat* (P&T), che prevedeva l'emungimento in più punti delle acque sotterranee e il trattamento della stessa mediante impianto *on site*.

Negli anni successivi, il sistema di P&T è stato oggetto di numerosi interventi di manutenzione straordinaria e di potenziamento, volti ad incrementare il numero di punti di captazione, a migliorare l'efficienza delle opere di captazione e ad adeguare l'impianto di trattamento alle maggiori portate.

Nella sua attuale configurazione, illustrata nel documento "*Attività di messa in sicurezza d'emergenza sulla falda superficiale – stato avanzamento lavori, Settembre 2007*" (Environ Italy, ottobre 2007), il sistema di MSE è costituito da una barriera idraulica di 16 piezometri, equipaggiati con pompe sommerse e collegati ad un impianto di trattamento. I punti di emungimento sono ubicati come di seguito indicato:

- n. 6 piezometri (P40, PZ1, PZ5, PZ6, PZ7, PZ8) attrezzati posizionati lungo il confine orientale del sito, in sponda destra del Tirino;
- n. 3 piezometri (P49, P50, P51) attrezzati posizionati lungo il confine orientale del sito, in sponda sinistra del Tirino. Attualmente, i piezometri P50 e P51 non sono attivi, a causa della scarsissima produttività dell'acquifero in corrispondenza di questi due punti;

- n. 7 piezometri (P28, P52, P53, P54, P55, P56, P57) piezometri attrezzati posizionati nella zona centrale del sito, a valle idrogeologica rispetto all'impianto clorometani.

Il layout dell'attuale sistema di MSE è riportato in Fig. 10.1. La barriera idraulica funziona in continuo, con portate estratte variabili in funzione dell'ubicazione del punto di emungimento: i valori di portata massima estratta per singolo pozzo variano da un minimo di 3 m³/h (0.8 l/s) nella zona sud-est dello stabilimento (P40, PZ1, PZ5, PZ6, PZ7, PZ8), a un massimo di 5 m³/h nei piezometri della zona centrale (P28, P52, P53, P54, P55, P56, P57). L'impianto di trattamento è ubicato nella zona centrale dello stabilimento e, come prescritto dal D.L.vo 152/06, ha per concentrazioni obiettivo i valori limite stabiliti per acque superficiali; le acque in uscita vengono rilanciate nella linea delle acque industriali del sito.

In merito all'efficienza del sistema, occorre evidenziare che, nel corso della gestione della barriera idraulica, nei piezometri realizzati nella porzione Sud-Est del sito si è verificata una progressiva perdita di efficienza, verosimilmente dovuta al progressivo intasamento fisico delle finestre dei piezometri e alla formazione di incrostazioni inorganiche. Per contrastare tale fenomeno, sulle opere di captazione già esistenti e di nuova realizzazione sono stati pianificati una serie di interventi di manutenzione straordinaria.

Allo stato attuale si può affermare che, forse a causa di tale fenomeno, **l'attivazione del sistema di MSE non ha consentito di arginare completamente la contaminazione dell'acquifero superficiale a valle dello stabilimento.** Infatti, le indagini condotte

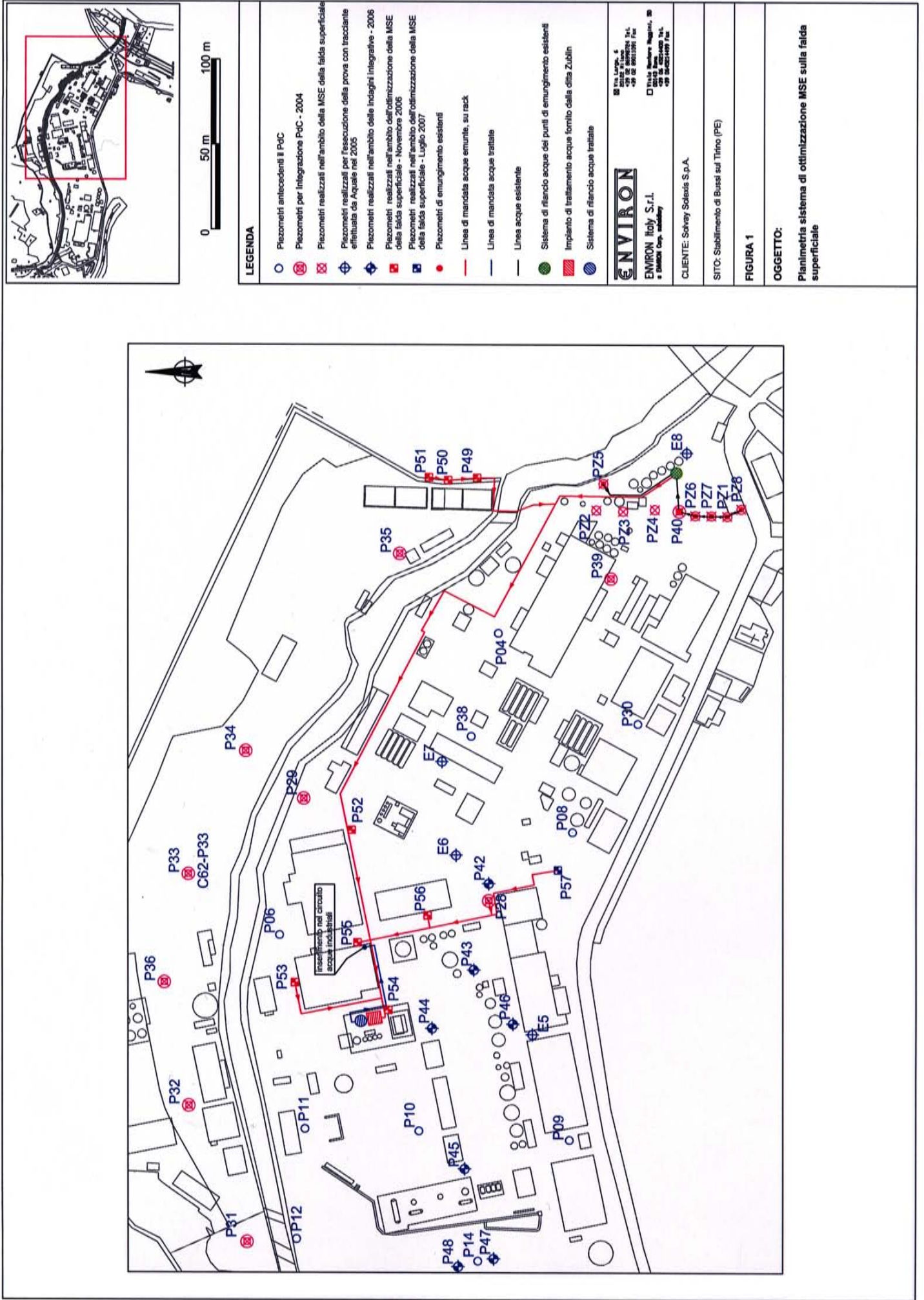


Fig. 10.1: Configurazione attuale del sistema di Pump&Treat per la messa in sicurezza dell'acquifero superficiale.

sulle aree esterne, i cui risultati sono riassunti nel par. 12.3.2, pur essendo state condotte dopo aver attivato il sistema di P&T (maggio-giugno 2007), hanno evidenziato una significativa contaminazione della falda superficiale, anche nei piezometri ubicati immediatamente a valle della barriera idraulica (E8, P23, P42), i quali, pur ubicati in aree in passato interessate dalla contaminazione, avrebbero dovuto beneficiare dell'effetto della barriera, se efficace, e quindi risultare poco o per nulla contaminati. Si evidenzia, inoltre, che l'intervento di MSE descritto interessa il solo acquifero superficiale: pertanto, l'azione della barriera idraulica non può avere alcun effetto sulla propagazione dei contaminanti nell'acquifero profondo.

11. INDAGINI AMBIENTALI EFFETTUATE NEL CORSO DELLA C.T.

Come ricordato in Premessa, l'incarico di C.T. è stato conferito il 16 aprile 2007.

Anteriormente a tale data, nel periodo dal 22 febbraio al 2 marzo 2007 il Nucleo del Corpo Forestale dello Stato di Pescara aveva effettuato, avvalendosi operativamente dell'Impresa Carlo Cericola di Mozzagrogna (CH), un'attività di indagine conoscitiva finalizzata a verificare l'esistenza e la consistenza di sostanze contaminanti nel sottosuolo della località "I tre monti", nel Comune di Bussi, sotto i piloni dell'Autostrada, di fronte alla stazione ferroviaria. Durante tali indagini, che avevano portato alla scoperta di una discarica abusiva di rifiuti industriali, erano stati eseguiti:

- n. 23 sondaggi a trincea con successivo campionamento del terreno e reinterro finale;
- n. 16 sondaggi a trincea con fini esplorativi, senza campionamento, con reinterro finale;
- n. 5 sondaggi geognostici-piezometrici.

Successivamente al conferimento dell'incarico di Consulenza Tecnica, è stata avviata una intensa attività di indagine che si è avvalsa della collaborazione del Corpo Forestale dello Stato di Pescara e, dal punto di vista operativo, dell'Impresa Carlo Cericola.

Tale attività, vedasi Tab. 11.1, può essere sintetizzata come segue:

Tab. 11.1: RIEPILOGO DELLE ATTIVITA' DI INDAGINI AMBIENTALI SVOLTE PRESSO BUSSI SUL TIRINO (PE) A TUTTO IL 03.12.2007

PERIODO	OGGETTO COMMESSA	LOCALIZZAZIONE	ATTIVITA' SVOLTE	DESCRIZIONE	QUANTITA'	RIFERIMENTI
dal 22.02.2007 al 02.03.2007	LAVORI DI INDAGINE CONOSCITIVA MEDIANTE ESECUZIONE DI SONDAGGI AL FINE DI VERIFICARE L'ESISTENZA, LA CONSISTENZA E LA DIFFUSIONE DI SOSTANZE INQUINANTI NEL SOTTOSUOLO PRESSO LA LOCALITA' "I TRE MONTI" NEL COMUNE DI BUSSI SUL TIRINO (PE)	Sito sotto Autostrada	SONDAGGI A TRINCEA (campionati)	Esecuzione di sondaggi nel sottosuolo mediante scavo di trincee con successivo prelievo di campioni di terreno e rinterro finale.	n° 23 sondaggi identificati con la lettera "S"	- da S1 a S22; - S38;
			SONDAGGI A TRINCEA (non campionati)	Esecuzione di sondaggi nel sottosuolo mediante scavo di trincee ai fini esclusivamente esplorativi, senza effettuare nessun prelievo, con rinterro finale.	n° 16 sondaggi identificati con la lettera "SE"	- da SE23 a SE37; - SE39;
			REALIZZAZIONE PIEZOMETRI	Perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo con successivo successiva installazione di piezometro, compreso lo spurgo finale.	n° 5 sondaggi attrezzati a piezometro	- PZF1; - PZF2; - PZF3; - PZF4; - PZF5;
dal 28.05.2007 al 26.06.2007	LAVORI DI INDAGINE CONOSCITIVE AL FINE DI VERIFICARE L'ESISTENZA, LA CONSISTENZA E LA DIFFUSIONE DI SOSTANZE INQUINANTI NEL SOTTOSUOLO PRESSO LA LOCALITA' "BUSSI OFFICINE" NEL COMUNE DI BUSSI SUL TIRINO (PE)	Aree esterne allo Stab. Solvay (sito a monte stab.)	SONDAGGI A TRINCEA (campionati)	Esecuzione di sondaggi nel sottosuolo mediante scavo di trincee con successivo prelievo di campioni di terreno e rinterro finale.	n° 19 sondaggi identificati con la lettera "S"	- da S1 a S12; - S16; - S18; - S19; - da S23 a S25; - S29;
			SONDAGGI A TRINCEA (non campionati)	Esecuzione di sondaggi nel sottosuolo mediante scavo di trincee ai fini esclusivamente esplorativi, senza effettuare nessun prelievo, con rinterro finale.	n° 11 sondaggi identificati con la lettera "SE"	- da SE13 a SE15; - SE17; - da SE20 a SE22; - da SE26 a SE28; - SE30;
			REALIZZAZIONE PIEZOMETRI	Perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo con successiva installazione di piezometro, compreso lo spurgo finale.	n° 3 sondaggi attrezzati a piezometro	- PF1; - PF2; - PF3;
			INDIVIDUAZIONE PIEZOMETRI CON CONSEGUENTE SPURGO E PRELIEVO ACQUE	Individuazione e segnalazione dei piezometri esistenti con successivo spurgo e prelievo delle acque su tutti i piezometri, esistenti e nuovi, presenti nell'area oggetto di indagine.	n° 17 piezometri esistenti; n° 3 piezometri nuovi;	- vedi elaborato "PLANIMETRIA AREE ESTERNE - ubicazione sondaggi e piezometri";
			RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO E GEOREFERENZIAZIONE DI TUTTI I PIEZOMETRI RINVENUTI	Individuazione e rilievo plano-altimetrico dei piezometri presenti, con successiva elaborazione dati e georeferenziazione.	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"
PERIODO	OGGETTO COMMESSA	LOCALIZZAZIONE	ATTIVITA' SVOLTE	DESCRIZIONE	QUANTITA'	RIFERIMENTI
dal 12.06.2007 al 26.06.2007	LAVORI DI INDAGINE CONOSCITIVE AL FINE DI VERIFICARE L'ESISTENZA, LA CONSISTENZA E LA DIFFUSIONE DI SOSTANZE INQUINANTI NEL SOTTOSUOLO PRESSO LA LOCALITA' "BUSSI OFFICINE" NEL COMUNE DI BUSSI SUL TIRINO (PE)	Campo pozzi di Colle Sant'Angelo	INTERVENTO DI VIDEO-ISPEZIONE POZZI ACA	Intervento di video-ispezione sullo stato dei pozzi di captazione acque con registrazione immagini, previa rimozione delle pompe ad immersione presenti sui pozzi e successiva rimontaggio delle pompe al termine delle operazioni di ispezione.	n° 8 pozzi ACA	- da pozzo n. 1 a pozzo n. 8;
		Aree interne dello Stab. Solvay	SONDAGGI A PERFORAZIONE (campionati)	Esecuzione di sondaggi nel sottosuolo mediante perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo con successivo prelievo di campioni di terreno e chiusura finale del foro a norma di legge.	n° 7 sondaggi identificati con "Cn.F"	- da C1F a C7F;
dal 21.06.2007 al 27.06.2007			INDIVIDUAZIONE PIEZOMETRI E MISURAZIONE SOGGIACENZE DELLE ACQUE	Individuazione piezometri esistenti e rilievo delle quote di soggiacenza	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"
		RILIEVO PLANO-ALTIMETRICO E GEOREFERENZIAZIONE DI TUTTI I PIEZOMETRI RINVENUTI	Individuazione e rilievo plano-altimetrico dei piezometri presenti, con successiva elaborazione dati e georeferenziazione.	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"	- vedi elaborato "CARTOGRAFIA DELL'AREA"	
dal 20.08.2007 al 17.09.2007	LAVORI DI REALIZZAZIONE DI TRE POSTAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA FALDA SUPERFICIALE E DI QUELLA PROFONDA A VALLE DEL SITO INDUSTRIALE SOLVAY, PRESSO LA LOCALITA' "BUSSI OFFICINE" DEL COMUNE DI BUSSI SUL TIRINO (PE)	aree a valle dello Stab. Solvay	REALIZZAZIONE PIEZOMETRI	Perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo con successiva installazione di piezometro, compreso lo spurgo finale.	n° 2 piezometri superficiali; n° 3 piezometri profondi;	- P23.2 (profondo); - P59.1 (superficiale); - P59.2 (profondo); - P60.1 (superficiale); - P60.2 (profondo);
PERIODO	OGGETTO COMMESSA	LOCALIZZAZIONE	ATTIVITA' SVOLTE	DESCRIZIONE	QUANTITA'	RIFERIMENTI
ottobre e novembre 2007	LAVORI DI REALIZZAZIONE DI POSTAZIONI DI MONITORAGGIO DELLA FALDA PROFONDA A VALLE DEL SITO INDUSTRIALE SOLVAY, PRESSO LA LOCALITA' "BUSSI OFFICINE" DEL COMUNE DI BUSSI SUL TIRINO (PE)	aree a valle dello Stab. Solvay	REALIZZAZIONE PIEZOMETRI	Perforazione ad andamento verticale a carotaggio continuo con successiva installazione di piezometro, compreso lo spurgo finale.	n° 1 piezometro profondo;	- P60.3 (profondo);
		Campo pozzi di Colle Sant'Angelo			n° 1 piezometro;	- P3ACA;

Aree esterne a monte dello Stabilimento Solvay

Dal 28 maggio al 26 giugno 2007 sono stati eseguiti:

- n. 19 sondaggi a trincea con successivo campionamento del terreno e reinterro finale;
- n. 11 sondaggi a trincea con fini esplorativi, senza campionamento, con reinterro finale;
- n. 3 sondaggi piezometrici;
- censimento di tutti i piezometri esistenti nell'area;
- rilievo planoaltimetrico e georeferenziazione di tutti i piezometri rinvenuti.

Aree interne allo Stabilimento Solvay

Dal 21 giugno al 27 giugno 2007 sono stati eseguiti:

- n. 7 sondaggi geognostici con prelievo di campioni di terreno;
- censimento dei piezometri esistenti;
- rilievo plano-altimetrico e georeferenziazione dei piezometri rinvenuti.

Aree esterne a valle dello Stabilimento Solvay

Dal 20 agosto al novembre 2007 sono stati rinvenuti:

- n. 2 sondaggi piezometrici superficiali;
- n. 4 sondaggi piezometrici profondi;
- rilievo plano-altimetrico e georeferenziazione dei piezometri eseguiti.

Area Campo Pozzi di Colle S. Angelo

Dal 12 giugno al novembre 2007 sono stati realizzati:

- interventi di videoispezione in ciascuno degli 8 pozzi ACA;
- n. 1 sondaggio piezometrico profondo in sponda sx del F. Pescara.

Tutte le attività sopra citate sono descritte in Tab. 11.1, ove sono anche riportate le sigle dei vari sondaggi e dei piezometri eseguiti.

Particolare rilevanza assumono, ai fini della presente consulenza tecnica, i sondaggi piezometrici eseguiti a valle del sito industriale. Infatti, assunto che la falda superficiale in corrispondenza del sito industriale risulta fortemente inquinata (in quanto ciò emerge già dai risultati della caratterizzazione effettuata da Solvay-Solexis, vedasi par. 9.1), è fondamentale conoscere se:

- la barriera idraulica risulta efficace come misura di messa in sicurezza;
- la contaminazione si è estesa all'acquifero profondo;
- la contaminazione ha raggiunto i pozzi dell'ACA.

Per ottenere queste risposte si sono realizzate tre postazioni multiple (cluster) di piezometri a valle del sito industriale: P23 caratterizzato da 2 piezometri (P23.1 nell'acquifero superficiale (già esistente) e P23.2 nell'acquifero profondo); P59 caratterizzato da 2 piezometri (P59.1 nell'acquifero superficiale e P59.2 nell'acquifero profondo) e P60 caratterizzato da 3 piezometri (P60.1 nell'acquifero superficiale, P60.2 e P60.3 nell'acquifero profondo), vedasi Fig. 11.1. Inoltre, tenuto conto che in

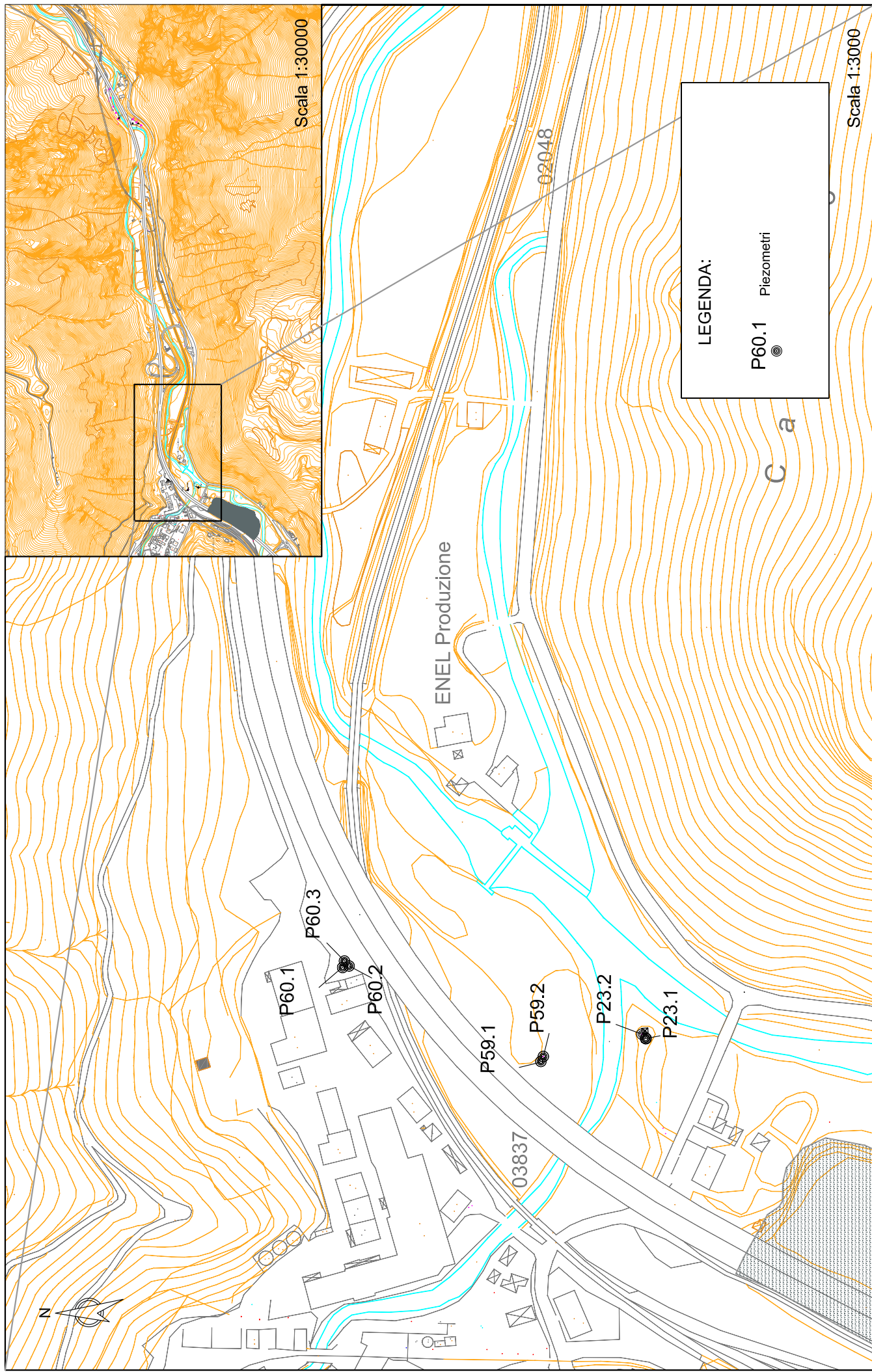


Fig. 11.1: Ubicazione dei piezometri eseguiti a valle dello stabilimento Solvay. Inquadramento in scala 1:30000 e dettagli in scala 1:3000.

corrispondenza del campo pozzi di Colle S. Angelo esistevano già due piezometri in sponda dx (ACA1 e ACA2), si è realizzato un ulteriore piezometro (ACA3) in sponda sx, vedasi Fig. 11.2. Le caratteristiche stratigrafiche e di completamento di tutti questi piezometri sono riportate nell'Allegato 6.¹⁴

¹⁴ Allegato 6. Caratteristiche stratigrafiche e di completamento dei piezometri realizzati a valle del sito industriale durante la CTU.

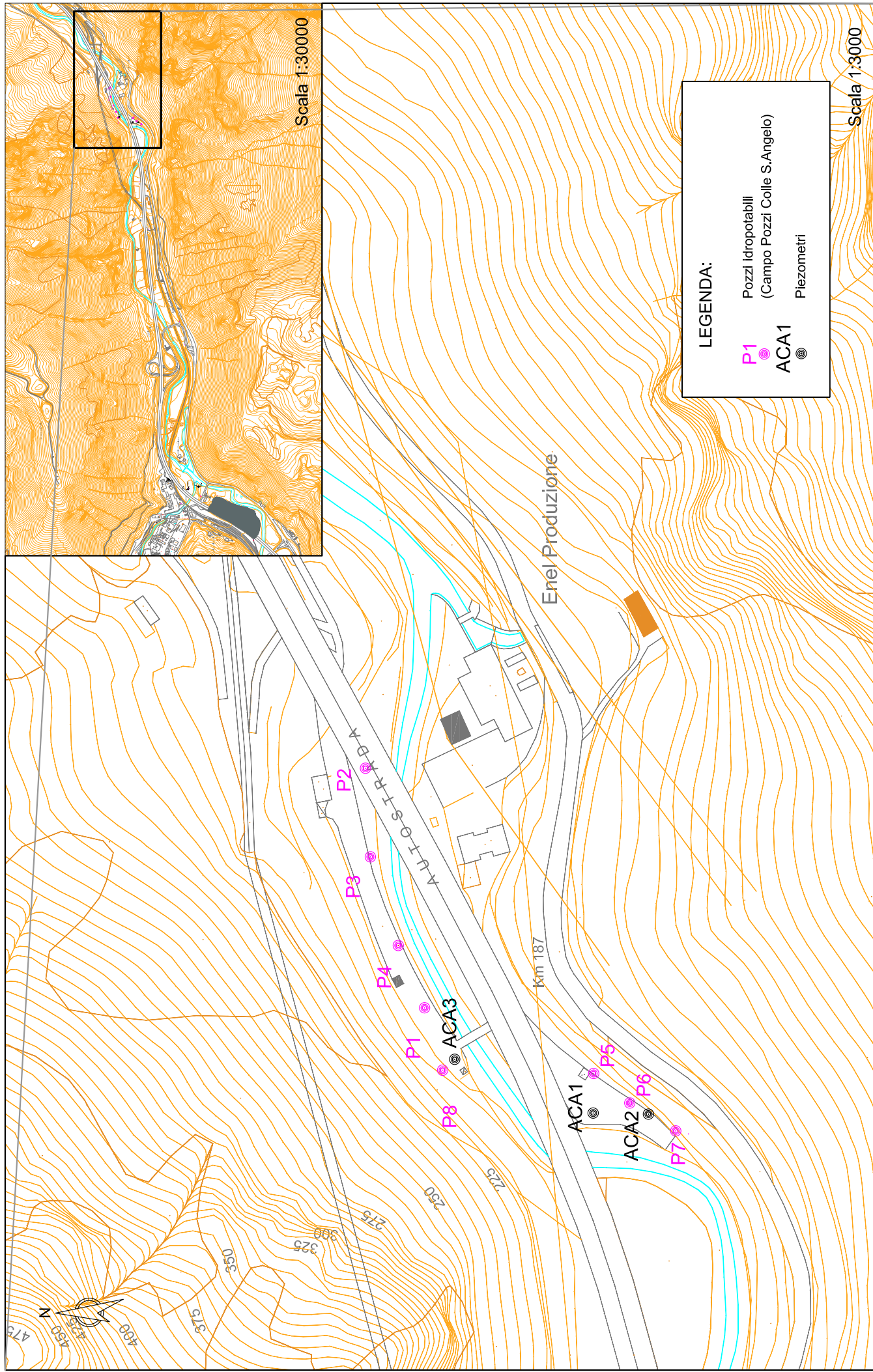


Fig. 11.2: Ubicazione dei piezometri e dei pozzi presenti in corrispondenza del Campo pozzi Colle S. Angelo. Inquadramento in scala 1:30000 e dettagli in scala 1:3000.

12. RISULTATI DELLE INDAGINI AMBIENTALI SVOLTE NEL CORSO DELLA CONSULENZA TECNICA

12.1 Risultati della videoispezione sui pozzi di Campo S.Angelo

Stante la mancanza di una adeguata documentazione tecnica sulle caratteristiche di completamento e di profondità degli otto pozzi del campo S.Angelo, si è ritenuto utile effettuare una videoispezione degli stessi che si è svolta dal 12 al 16 giugno 2007.

Le operazioni si sono svolte con le seguenti modalità:

- estrazione della pompa e della relativa tubazione di mandata;
- pulizia accurata della telecamera e del cavo di alimentazione mediante prodotti igienizzanti prima della immersione in acqua;
- immersione di fettuccia metrica sino alla estremità inferiore del pozzo;
- immersione della telecamera fino alla estremità inferiore del pozzo;
- inizio registrazione dal fondo sino alla testa del pozzo con una tempistica di avanzamento in media pari ad un metro al minuto;
- rimontaggio della pompa e della tubazione di mandata.

I materiali dell'analisi della videoregistrazione sono riassunti in Tab. 12.1, mentre nel seguito sono riportate le descrizioni per ogni singolo pozzo.

La posizione delle finestrate conferma che i pozzi in sponda sinistra del F.Pescara (1, 2, 3, 4, 8) captano la falda superficiale con una miscelazione dell'acqua contenuta nei detriti calcarei con quella di subalveo e, probabilmente, con un contributo, non quantificabile, diretto dal fiume.

I pozzi in sponda destra (5, 6, 7) captano prevalentemente la falda compresa nei detriti ghiaioso-sabbiosi che poggiano sui calcari fratturati. Non si possono escludere contributi della falda di subalveo, in particolare per il pozzo n. 6 la cui finestratura inizia a partire da m 13.50 da p.c..

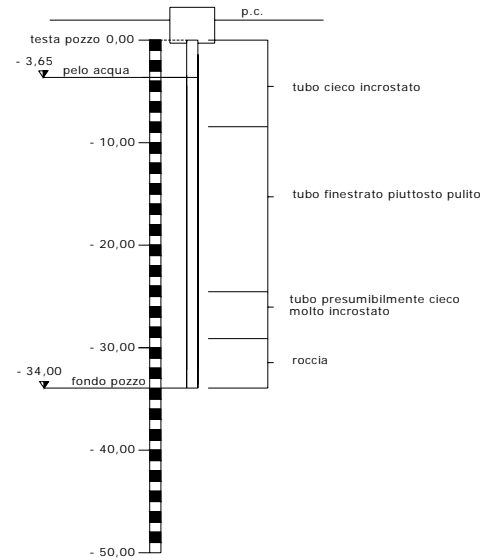
Come connotazione generale, tutti i pozzi mostrano pronunciate evidenze di incrostazioni legati alle caratteristiche geochimiche dell'acqua e al lungo periodo di funzionamento.

Tab. 12.1: Sintesi dei risultati della videoispezione.

Pozzo	Profondità	Profondità colonna rivestimento	Profondità tratto finestrato	Ubicazione
n.	m da p.c.	m da p.c.	m da p.c.	sponda
1	34.00	29.00	8.50-25.00	sx
2	34.00	29.00	7.00-24.00 24.00-29.00?	sx
3	32.10	28.50	6.50-21.00	sx
4	33.80	29.00	6.00-29.00	sx
5	62.80	42.00	31.00-42.00	dx
6	50.00	45.00	13.50-45.50	dx
7	51.30	48.00	20.00-48.00	dx
8	44.00	36.50	5.00-17.00 17.00-36.50?	sx

POZZO 1

Schema:



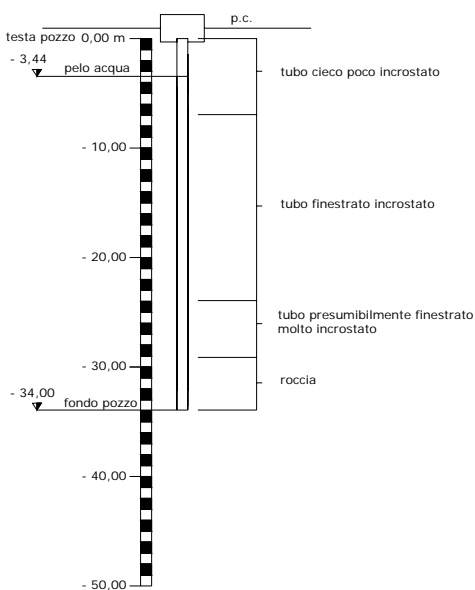
Descrizione:

Le operazioni di video-ispezione del pozzo 1 sono iniziate alle ore 16,48 e si sono concluse alle ore 17,43, del giorno 15.06.2007. Una volta immerse fettuccia metrica e telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -34,00 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -34,00 a -29,00: acqua discretamente torbida, pareti rocciose fortemente incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -29,00 a -25,00: acqua debolmente torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento fortemente incrostato, presumibilmente cieco;
- da mt -25,00 a -8,50: acqua piuttosto limpida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato con lievi incrostazioni;
- da mt -8,50 a -3,65(pelo acqua): acqua piuttosto limpida, con presenza di tubo di rivestimento cieco fortemente incrostato;
- da mt -3,65 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

POZZO 2

Schema:



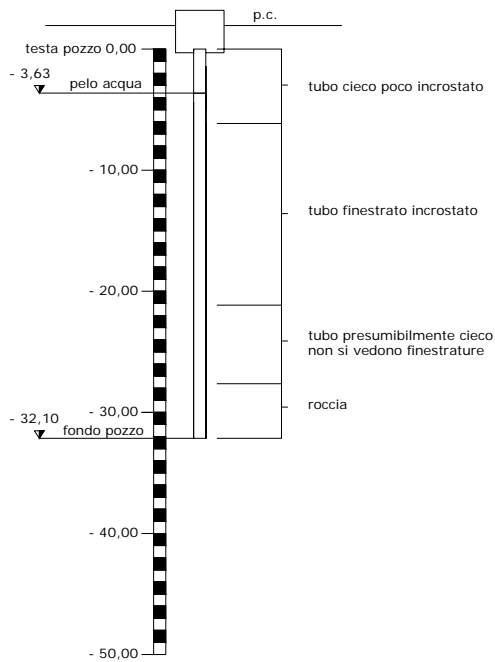
Descrizione:

Le operazioni di video-ispezione del pozzo 2 sono iniziate alle ore 16:58 e si sono concluse alle ore 17:55, del giorno 13.06.2007. Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -34,00 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -34,00 a -29,00: acqua discretamente torbida, pareti rocciose fortemente incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -29,00 a -24,00: acqua debolmente torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento fortemente incrostato, presumibilmente finestrato;
- da mt -24,00 a -7,00: acqua piuttosto torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato con forti incrostazioni;
- da mt -7,00 a -3,44(pelo acqua): acqua piuttosto limpida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -3,44 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

POZZO 3

Schema:



Descrizione:

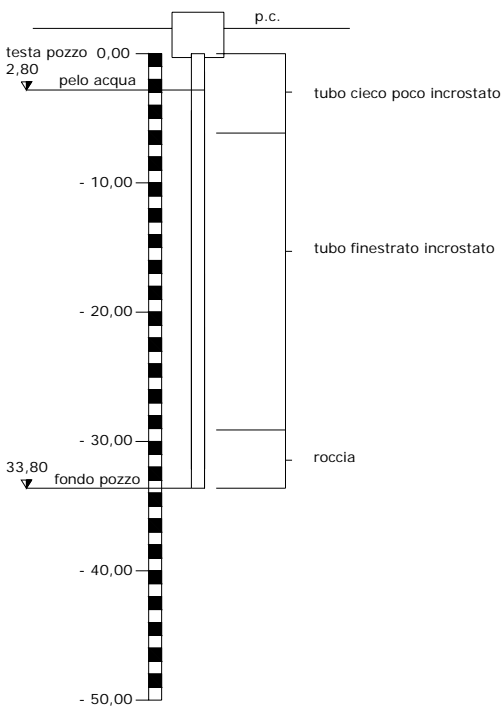
Le operazioni di video-ispezione del pozzo 3 sono iniziate alle ore 15:30 e si sono concluse alle ore 16:25, del giorno 13.06.2007.

Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -32,10 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -32,10 a -28,50: acqua torbida, pareti rocciose incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -28,50 a -21,00: acqua debolmente torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento fortemente incrostato, presumibilmente cieco;
- da mt -21,00 a -6,50: acqua piuttosto torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato con forti incrostazioni;
- da mt -6,50 a -3,63(pelo acqua): acqua piuttosto torbida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -3,63 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

POZZO 4

Schema:



Descrizione:

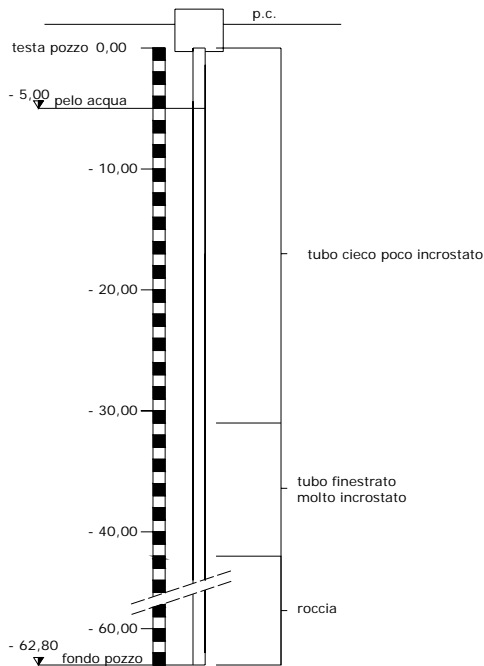
Le operazioni di video-ispezione del pozzo 4 sono iniziate alle ore 17:32 e si sono concluse alle ore 18:13, del giorno 18.06.2007.

Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -33,80 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -33,80 a -29,00: acqua fortemente torbida, pareti rocciose incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -29,00 a -6,00: acqua torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato con forti incrostazioni;
- da mt -6,00 a -2,80(pelo acqua): acqua piuttosto limpida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -2,80 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

POZZO 5

Schema:



Descrizione:

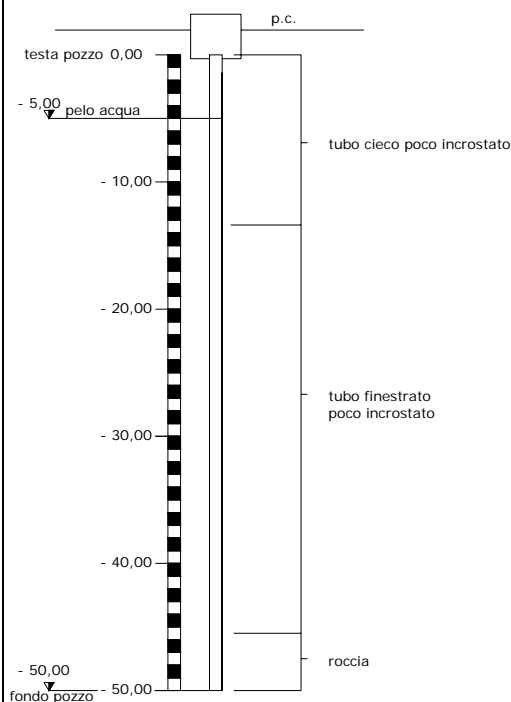
Le operazioni di video-ispezione del pozzo 5 sono iniziati alle ore 14:34 e si sono concluse alle ore 15:26, del giorno 22.06.2007.

Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -62,80 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -62,80 a -42,00: acqua molto torbida, pareti rocciose fortemente incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -42,00 a -31,00: acqua fortemente torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato fortemente incrostato (le finestre si individuano con molta difficoltà);
- da mt -31,00 a -5,00(pelo acqua): acqua piuttosto torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -5,00 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco;

POZZO 6

Schema:



Descrizione:

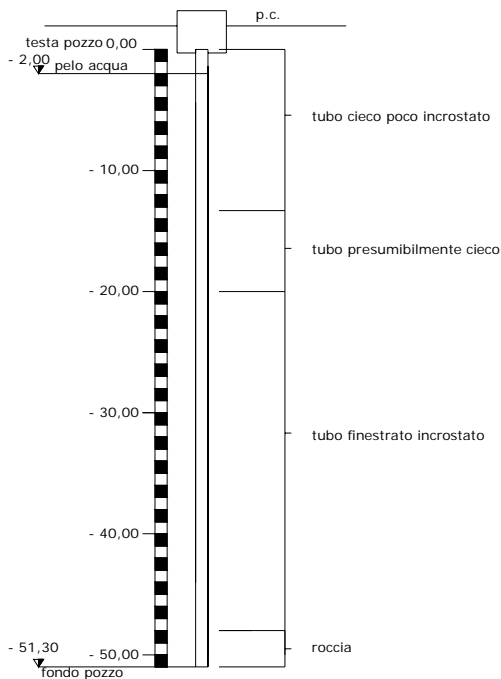
Le operazioni di video-ispezione del pozzo 6 sono iniziati alle ore 16:40 e si sono concluse alle ore 18:03, del giorno 12.06.2007.

Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -50,00 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -50,00 a -45,50: acqua piuttosto limpida, pareti rocciose con qualche incrostazione e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -45,50 a -13,50: acqua debolmente torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato debolmente incrostato;
- da mt -13,50 a -5,00(pelo acqua): acqua abbastanza limpida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -5,00 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

POZZO 7

Schema:



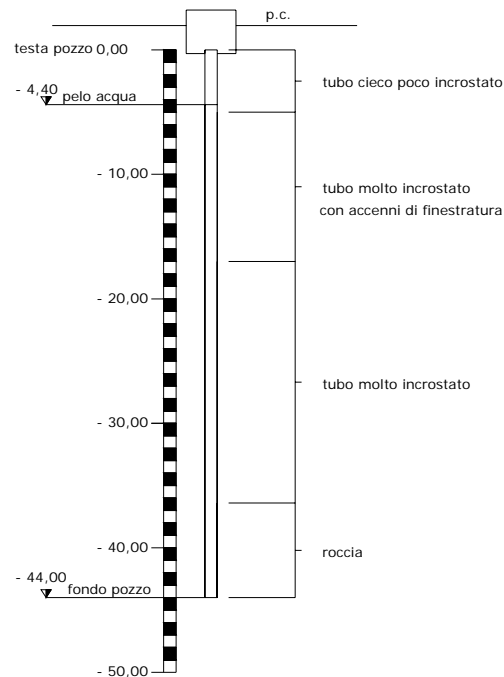
Descrizione:

Le operazioni di video-ispezione del pozzo 7 sono iniziati alle ore 11:48 e si sono concluse alle ore 12:28, del giorno 19.06.2007. Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -51,30 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -51,30 a -48,00: acqua fortemente torbida, pareti rocciose incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -48,00 a -20,00: acqua molto torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento finestrato fortemente incrostato;
- da mt -20,00 a -13,00: acqua torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento con forti incrostazioni, presumibilmente cieco;
- da mt -13,00 a -2,00(pelo acqua): acqua torbida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -2,00 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco;

POZZO 8

Schema:



Descrizione:

Le operazioni di video-ispezione del pozzo 8 sono iniziati alle ore 13:24 e si sono concluse alle ore 14:45, del giorno 13.06.2007. Una volta immerse sia la fettuccia metrica che la telecamera, e posizionate sul fondo del pozzo ad una profondità di mt -44,00 (dalla testa pozzo), si è dato inizio alla ispezione del foro e quindi alla registrazione video. Nello specifico si è potuto riscontrare quanto segue.

- da mt -44,00 a -36,50: acqua fortemente torbida, pareti rocciose incrostate e quindi assenza di tubo di rivestimento;
- da mt -36,50 a -17,00: acqua molto torbida, tubo di rivestimento a parete con presenza di forti incrostazioni che non permettono di individuare la presenza di eventuali finestrature;
- da mt -17,00 a -5,00: acqua torbida, parete con presenza di tubo di rivestimento con forti incrostazioni ed accenni di finestratura;
- da mt -5,00 a -4,40(pelo acqua): acqua torbida, con presenza di tubo di rivestimento cieco debolmente incrostato;
- da mt -4,40 a 0,00(testa pozzo): foro libero, con presenza di tubo di rivestimento cieco.

12.2 Risultati analitici sui campioni di terreno

Di seguito vengono riassunti i principali risultati analitici ottenuti dal laboratorio dell'A.R.T.A. di Pescara sui campioni di terreno prelevati nel corso delle indagini ambientali specificamente effettuate.

12.2.1 Risultati analitici sui terreni prelevati nelle aree esterne a monte dello Stabilimento Solvay

Nelle aree esterne a monte dello stabilimento Solvay sono stati effettuati 19 sondaggi con campionamento del terreno; tali sondaggi sono stati ubicati in corrispondenza e nelle aree circostanti alle discariche 2A e 2B poste a Nord-Ovest dello stabilimento Solvay e sono stati contraddistinti con le sigle: S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S16, S18, S19, S23, S24, S25, S29, vedasi Fig. 12.1.

In corrispondenza dei sondaggi sopra elencati sono stati prelevati dall'ARTA di Pescara campioni di terreno a diverse profondità. In tal modo, il numero totale di **campioni analizzati** risulta essere pari a **34**, tutti prelevati dal giorno 30/05/2007 al giorno 06/06/2007.

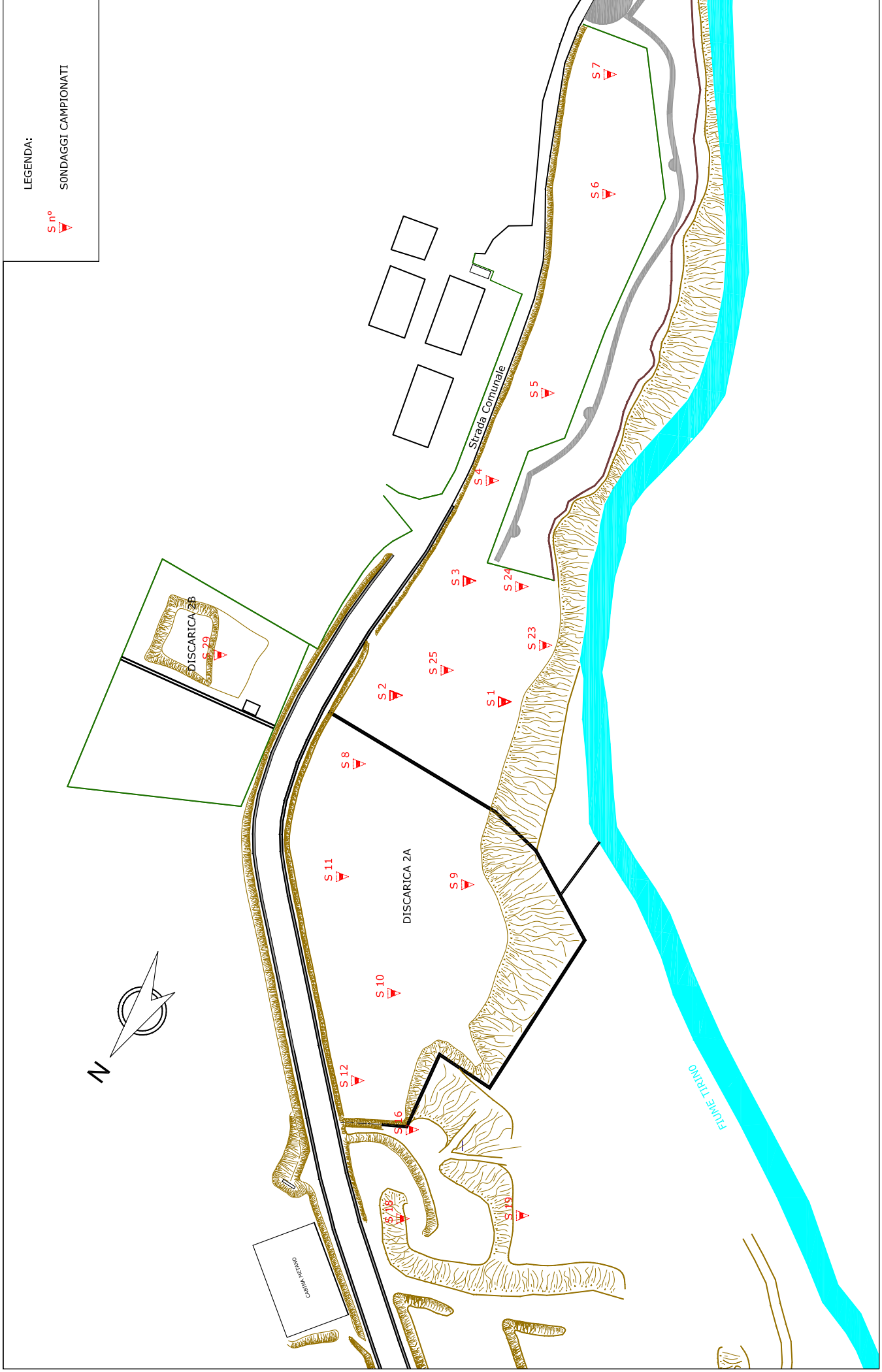


Fig. 12.1: Ubicazione dei sondaggi eseguiti nelle aree esterne a monte dello Stabilimento Solvay con prelievo di campioni di terreno. Scala 1:2000.

Dai risultati analitici forniti dall'ARTA ¹⁵, emerge che superi dei valori limite imposti dal D.Lgs 152/06 per siti ad uso industriale riguardano i parametri elencati in Tab. 12.2, nella quale per ciascuna sostanza si riporta il numero di sondaggi in cui si è riscontrato almeno un supero, i valori massimi di concentrazione e il rapporto tra la concentrazione massima e il limite previsto dal D.Lgs 152/06 per terreni ad uso industriale.

Tab. 12.2: Sondaggi eseguiti in corrispondenza e nelle aree circostanti alle discariche 2A e 2B poste a Nord-Ovest dello stabilimento Solvay. Numero di superi dei limiti D.Lgs 152/06, valori di concentrazione max e rapporto tra la concentrazione massima e il limite previsto dal D.Lgs 152/06 per terreni ad uso industriale.

	Limite D.Lgs 152/06 per siti ad uso industriale [mg/kg]	N. di sondaggi in cui si è riscontrato almeno 1 supero	Concentrazione max [mg/kg]	Rapporto tra concentrazione massima e limite D.Lgs 152/06
Cromo totale	800	1	869	1.09
Vanadio	250	2	385	1.54
Mercurio	5	17	2067	413.40
Piombo Totale	1000	11	114430	114.43
Rame	600	1	810	1.35
Benzo (K) Fluorantene	10	1	10.19	1.02
Tetracloroetilene	20	2	320	16.00

12.2.2 Risultati analitici sui terreni prelevati nelle aree interne allo Stabilimento Solvay

Nelle aree interne allo stabilimento Solvay sono stati effettuati **n. 7 sondaggi** con

¹⁵ Allegato 7. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di terreno prelevati a monte dello Stabilimento Solvay.

campionamento del terreno, contraddistinti con le sigle C1F, C2F, C3F, C4F, C5F, C6F, C7F, vedasi Fig. 12.2.

In corrispondenza dei sondaggi sopra elencati sono stati prelevati campioni di terreno a diverse profondità. In tal modo, il numero totale di **campioni analizzati** dall'ARTA di Pescara risulta essere pari a **25**, tutti prelevati dal giorno 21/06/2007 al giorno 27/06/2007.

Dai risultati analitici forniti dall'ARTA ¹⁶, emerge che superi dei valori limite imposti dal D.Lgs 152/06 e dalle integrazioni dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per siti ad uso industriale riguardano i parametri elencati in Tab. 12.3, nella quale per ciascuna sostanza si riporta il numero di sondaggi in cui si è riscontrato almeno un supero, i valori massimi di concentrazione e il rapporto tra la concentrazione massima e il limite di legge per terreni ad uso industriale.

12.2.3 Risultati analitici sui terreni prelevati nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il F.Pescara (località "Tre monti")

Nell'area esterna allo stabilimento Solvay compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi

¹⁶ Allegato 8. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di terreno prelevati nelle aree interne allo stabilimento Solvay.

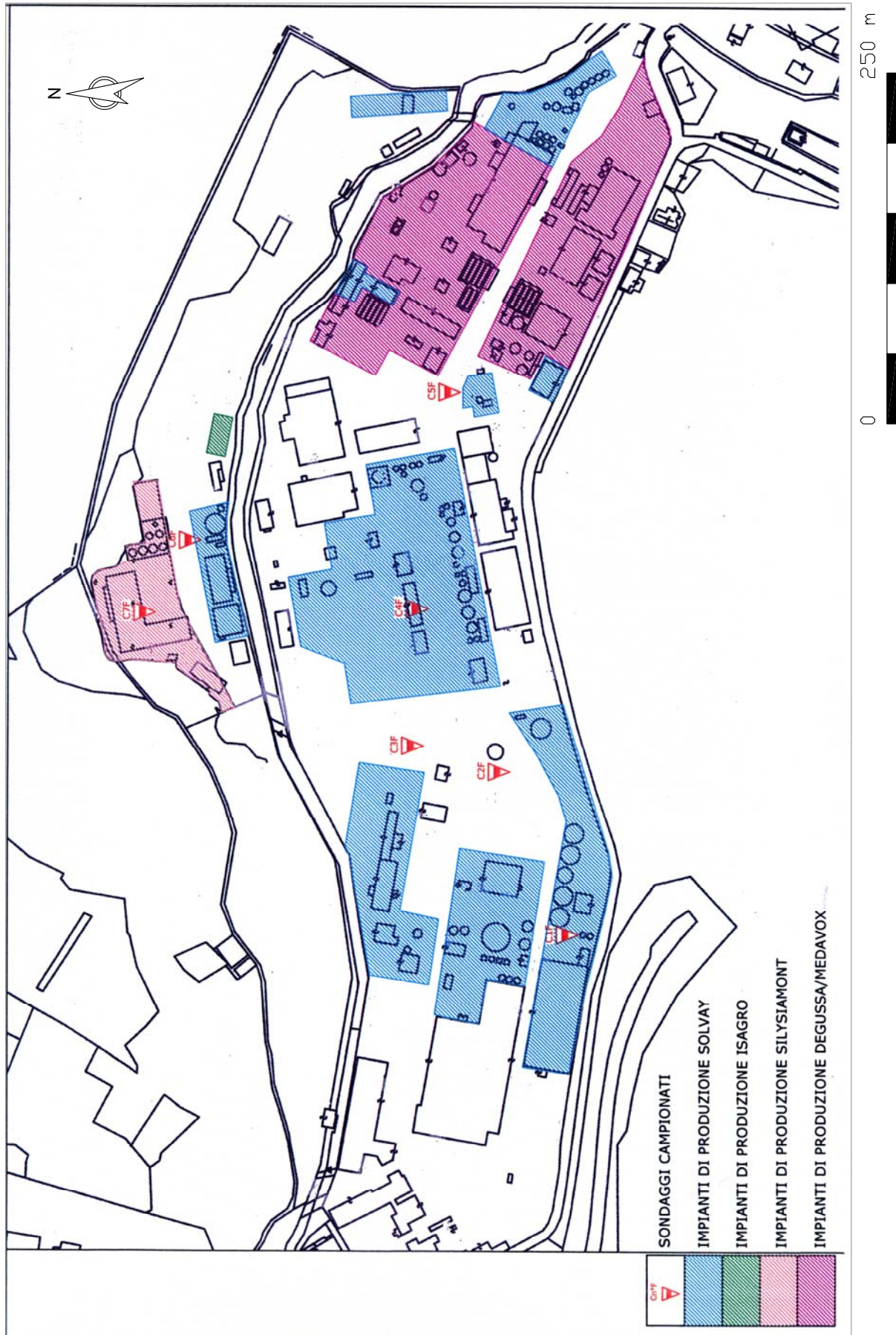


Fig. 12.2: Ubicazione dei sondaggi eseguiti nelle aree interne allo Stabilimento Solvay cpn prelievo di campioni di terreno. Scala 1:2000.

e il fiume Pescara, in località “Tre monti”, sono stati eseguiti, su indicazione del Corpo Forestale dello Stato, n. 23 sondaggi con campionamento di terreno contraddistinti con le sigle S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10, S11, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S21, S22, S38 vedasi Fig. 12.3.

Tab. 12.3: Sondaggi eseguiti nelle aree interne allo stabilimento Solvay. Numero di superi dei limiti di legge, valori di concentrazione max e rapporto tra la concentrazione massima e il limite di legge per terreni ad uso industriale.

	Limite D.Lgs 152/06 e integrazioni per siti ad uso industriale [mg/kg]	N. di sondaggi in cui si è riscontrato almeno 1 supero	Concentrazione max [mg/kg]	Rapporto tra concentrazione massima e limite D.Lgs 152/06
Mercurio	5	1	6.4	1.28
Piombo Totale	1000	2	3373	3.37
1,2 Dicloroetilene	15	1	89.73	5.98
Diclorometano	5	2	132	26.40
Cloruro di vinile	0.1	1	0.78	7.80
Esaclorobutadiene	* 10	2	66	6.60
Esacloroetano	* 10	2	344	34.40
Tetracloroetilene	20	2	761	38.05
Tetraclorometano	* 10	1	185	18.50
Tricloroetilene	10	1	3617	361.70
Triclorometano	5	2	227	45.40
Piombotetraetile	* 0.068	1	82	1205.88

* Valore limite proposto dall'ISS (2000-2001)

In corrispondenza dei sondaggi sopra elencati sono stati prelevati dall'ARTA di Pescara campioni di terreno a diverse profondità. In tal modo, il numero totale di **campioni analizzati** risulta essere pari a **37**, tutti prelevati dal giorno 23/02/2007 al giorno 01/03/2007.

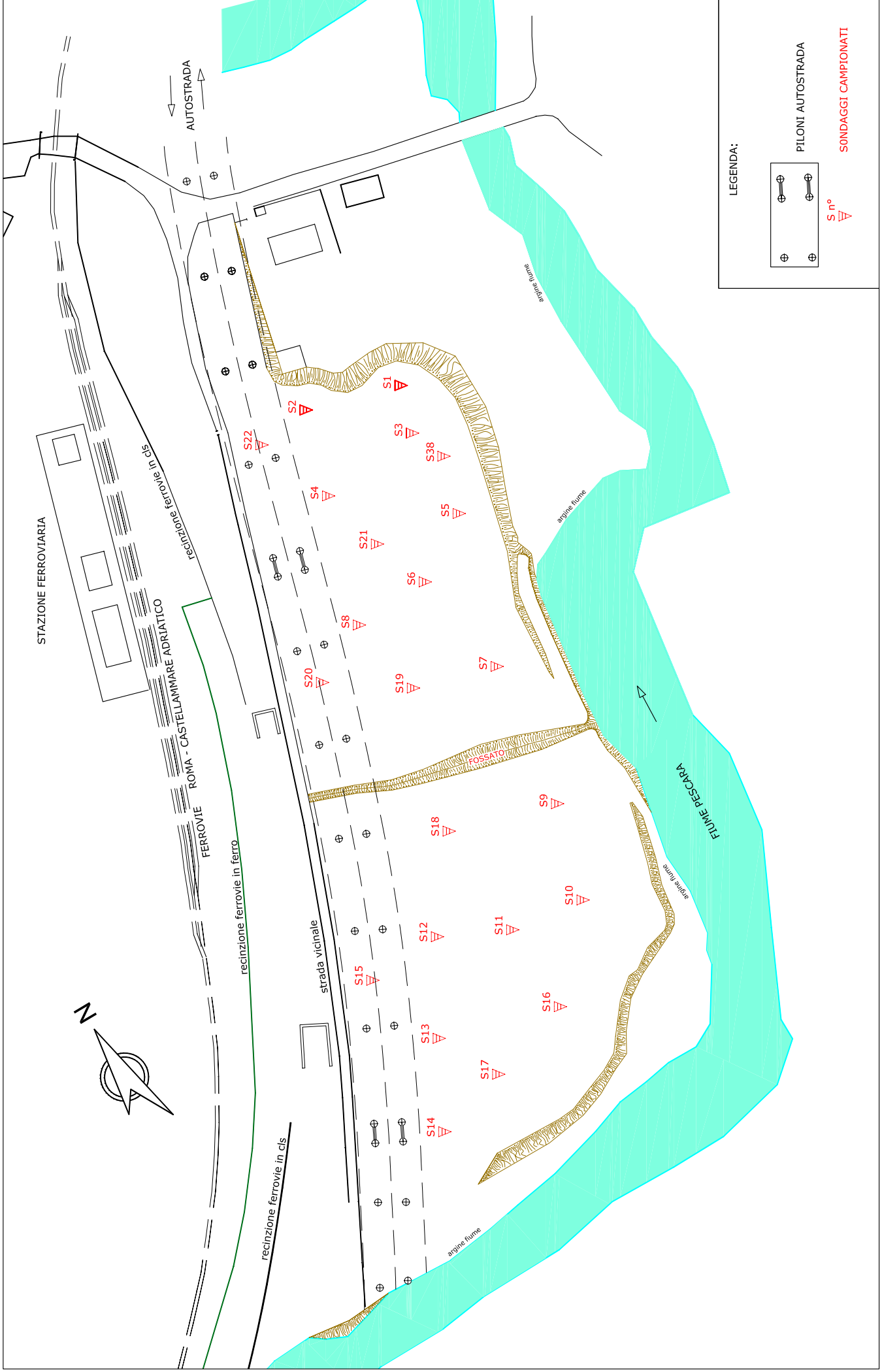


Fig. 12.3: Ubicazione dei sondaggi eseguiti nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il F. Pescara (località "Tre monti") con prelievo di campioni di terreno. Scala 1:2000.

Dai risultati analitici forniti dall'ARTA ¹⁷, emerge che superi dei valori limite imposti dal D.Lgs 152/06 e dalle integrazioni dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) per siti ad uso industriale riguardano i parametri elencati in Tab. 12.4, nella quale per ciascuna sostanza si riporta il numero di sondaggi in cui si è riscontrato almeno un supero, i valori massimi e il rapporto tra la concentrazione massima e il limite di legge per terreni ad uso industriale.

12.3 Risultati analitici sui campioni di acque di falda

Di seguito vengono analizzati i risultati ottenuti sui campioni di acque di falda prelevati sia in corrispondenza della discarica abusiva scoperta in località “Tre monti”, che a valle del sito industriale.

12.3.1 Risultati analitici sui campioni di acqua di falda prelevati nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il F.Pescara (località “Tre monti”)

I risultati delle indagini condotte in corrispondenza della discarica prospiciente alla stazione di Bussi (piezometri PZF1÷PZF5), vedasi Fig. 12.4, sono riassunti in Tab. 12.5

¹⁷ Allegato 9. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di terreno prelevati nell'area compresa tra la Stazione di Bussi e il Fiume Pescara (Località “Tre Monti”).

Tab. 12.4: Sondaggi eseguiti nell'area compresa tra la Stazione Ferroviaria di Bussi e il fiume Pescara. Numero di superi dei limiti di legge, valori di concentrazione max e rapporto tra la concentrazione massima e il limite di legge per terreni ad uso industriale.

	Limite D.Lgs 152/06 e integrazioni per siti ad uso industriale [mg/kg]	N. di sondaggi in cui si è riscontrato almeno 1 supero	Concentrazione max [mg/kg]	Rapporto tra concentrazione massima e limite D.Lgs 152/06
Vanadio	250	1	283	1.132
Mercurio	5	9	1284	256.8
Piombo Totale	1000	3	15880	15.88
Fenantrene	* 50	2	233	4.66
Fluorantene	* 50	3	345	6.9
Pirene	50	3	255	5.1
Benzo (A) Antracene	10	5	149	14.9
Crisene	50	2	100	2
Benzo (A) Pirene	10	5	56	5.6
Indeno (1,2,3-c,d) Pirene	5	4	50	10
Benzo (a,h) Antracene	10	1	13.3	1.33
Benzo (g,h,i) Perilene	10	5	69	6.9
Dibenzo (a,l) Pirene	10	3	52	5.2
IPA Totali	100	5	612	6.12
Tetracloroetilene	20	8	16682	834.1
Tetraclorometano	* 5	2	22	4.4
Tricloroetilene	10	3	57	5.7
Triclorometano	5	3	42	8.4
1,1,2,2 Tetracloroetano	10	2	83	8.3
Esacloroetano	* 10	10	242843	24284.3
Esaclorobutadiene	* 10	3	305	30.5

* Valore limite proposto dall'ISS (2000-2001)

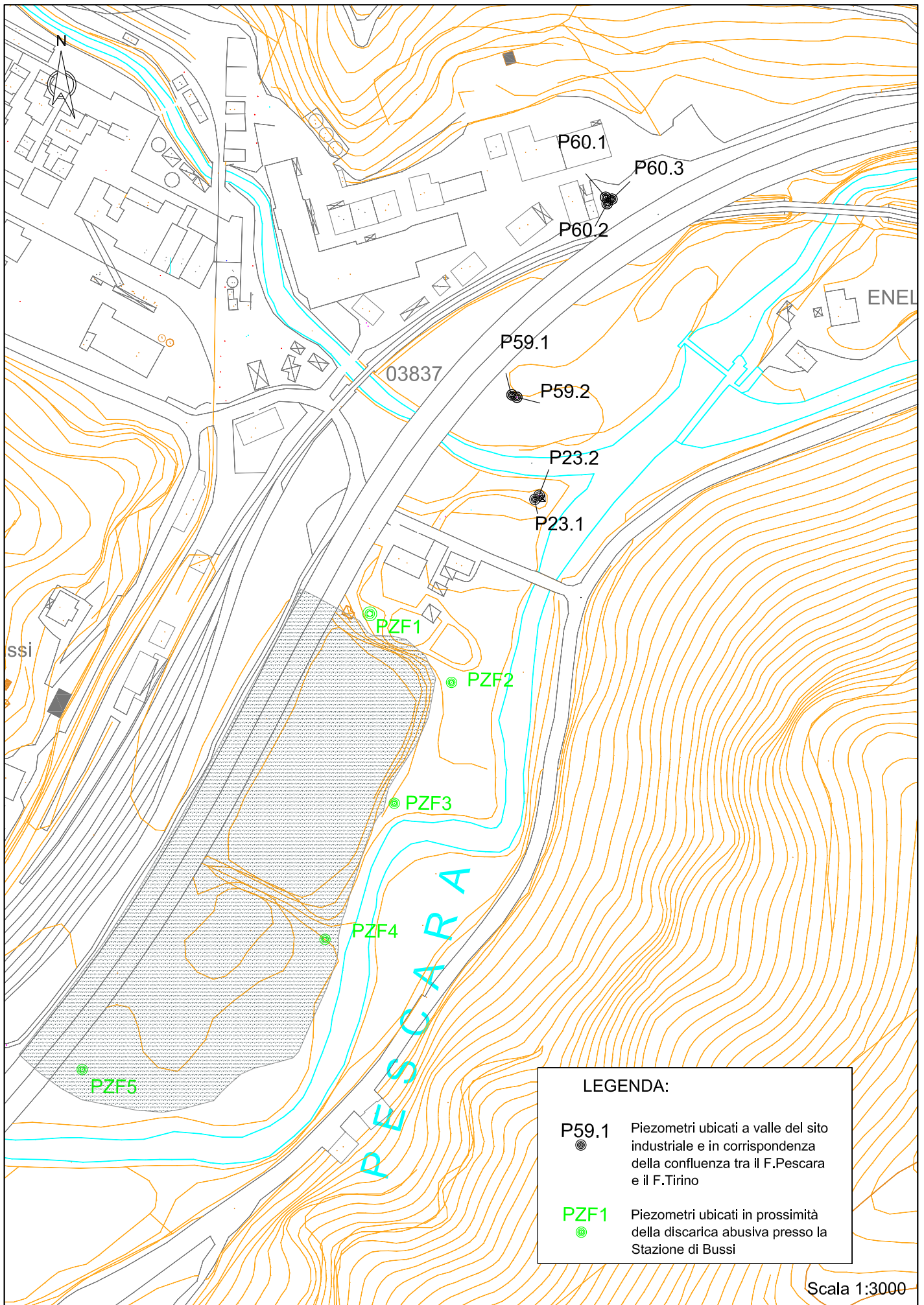


Fig. 12.4: Ubicazione dei piezometri ubicati in corrispondenza della confluenza tra il F.Pescara e il F.Tirino e dei piezometri esistenti presso la Stazione di Bussi. Scala 1:3000.

Tab. 12.5: Risultati dei controlli analitici sulle acque sotterranee in località "Tre monti".

PARAMETRO	Unità	C.S.C. D.L.vo152/06	PZF1		PZF2		PZF4		PZF5	
			05/06/07	03/09/07	05/06/07	03/09/07	05/06/07	03/09/07	05/06/07	03/09/07
<i>Data di campionamento</i>										
pH	-		7,5	-	7,7	-	7,4	-	7	-
Conducibilità elettrica	µS/cm		1253	-	482	-	511	-	861	-
Cloruri	mg/l		128	-	7,9	-	9,2	-	40	-
Nitrati	mg/l		2,2	-	5,3	-	6,9	-	< 0.1	-
Solfati	mg/l	250	134	-	19	-	18	-	4,9	-
Fluoruri	µg/l		199	-	148	-	247	-	207	-
METALLI E ASS.										
Alluminio	µg/l	200	< 20	-	< 20	-	< 20	-	122	-
Arsenico	µg/l	10	< 5	-	< 5	-	5	-	5	-
Cadmio	µg/l	5	< 0.5	-	< 0.5	-	< 0.5	-	< 0.5	-
Cromo totale	µg/l	50	< 3	-	< 3	-	< 3	-	< 3	-
Ferro	µg/l	200	53	-	32	-	< 10	-	3570	-
Manganese	µg/l	50	32	-	< 5	-	230	-	282	-
Mercurio	µg/l	1	< 0.3	-	< 0.3	-	< 0.3	-	< 0.3	-
Nichel	µg/l	20	< 10	-	< 10	-	< 10	-	< 10	-
Piombo	µg/l	10	< 2	-	4	-	< 2	-	10	-
Rame	µg/l	1000	3	-	3	-	2	-	3	-
Zinco	µg/l	1000	33	-	25	-	15	-	22	-
IDROCARBURI AROMATICI										
Benzene	µg/l	1	< 1	< 0.1	< 0.3	< 0.1	< 0.3	< 0.1	< 0.3	< 0.1
Etilbenzene	µg/l	50	< 5	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
Toluene	µg/l	15	< 5	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
Stirene	µg/l	25	< 5	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
m+p-Xilene	µg/l	10	< 5	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
o-Xilene	µg/l	10	< 5	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1	< 1	< 0.1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI										
1,1-Dicloroetilene	µg/l	0,05	1490	91	0,41	0,75	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloroetano	µg/l	3	< 0.5	0,5	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1
Diclorometano	µg/l	* 0,15	< 0.5	0,1	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Esacloroetano	µg/l	* 0,05	518	138,4	0,02	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	2803	339,1	14	2,6	3	3,1	< 0.1	0,17
Tetraclorometano	µg/l	* 0,15	17	6,9	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Tricloroetilene	µg/l	1,5	1017	77,1	1,4	0,7	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Triclorometano	µg/l	0,15	26	12,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,4
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	-	12,2	-	< 0.1	-	< 0.1	-	< 0.1
<i>Sommatoria idrocarburi clorurati cancerogeni</i>	µg/l	10	5871	677,5	15,83	4,05	3	3,1	0	0,57
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI										
cis-1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	3220	1760	3,5	2,6	< 0.5	< 0.1	< 0.5	0,5
trans-1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	72	17	< 0.5	0,6	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1
1,1-Dicloroetano	µg/l	810	< 0.5	0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1
1,1,1-Tricloroetano	µg/l	* 200	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2	-	28,1	-	< 0.1	-	< 0.1	-	< 0.1
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/l	* 0,05	1800	202,6	0,22	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05	508	101,3	0,4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1	< 0.5	< 0.1
Esaclorobutadiene	µg/l	0,15	4,9	-	0,27	-	< 0.01	-	< 0.01	-
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI										
Bromodiclorometano	µg/l	0,17	< 0.05	0,6	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Clorodibromometano	µg/l	0,13	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dibromometano	µg/l		< 0.1	-	< 0.1	-	< 0.1	-	< 0.1	-
Tribromometano	µg/l	0,3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
CLOROBENZENI										
1,2,3-Triclorobenzene	µg/l	* 190	< 1	0,53	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l	190	< 1	2	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,3,5-Triclorobenzene	µg/l	* 190	< 1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1

* Parere Istituto Superiore della Sanità.

per i quattro piezometri in cui è stato possibile effettuare il campionamento. I risultati ottenuti¹⁸ evidenziano come la discarica abusiva “Tre monti” rappresenti una sorgente di contaminazione dell’acquifero superficiale.

Infatti, **se da un lato il piezometro PZF5, ubicato a monte della discarica, rileva uno stato qualitativo sostanzialmente buono delle acque sotterranee**, con tre soli superamenti delle CSC per ferro (3570 µg/l), manganese (282 µg/l) e triclorometano (0.4 µg/l), **man mano che si procede verso valle si assiste ad un progressivo incremento della concentrazione di contaminati organici clorurati**, raggiungendo il massimo grado di contaminazione nel piezometro PZF1, posto immediatamente a valle del sito. Nel piezometro PZF1 sono riscontrate concentrazioni superiori alle CSC per i seguenti composti: 1,1-dicloroetilene (C_{max} 1490 µg/l), esacloroetano (518 µg/l), tetracloroetilene (2803 µg/l), tetraclorometano (17 µg/l), tricloroetilene (1017 µg/l), triclorometano (26 µg/l), cloruro di vinile (12.2 µg/l), cis-1,2-dicloroetilene (3220 µg/l), trans-1,2-dicloroetilene (72 µg/l), 1,1,1,2-tetracloroetano (1800 µg/l), 1,1,2,2-tetracloroetano (508 µg/l), esaclorobutadiene (4.9 µg/l). Si registra, tuttavia, una sensibile differenza fra i risultati analitici ottenuti nelle due campagne di indagine di giugno e settembre 2007: nella seconda, le concentrazioni misurate risultano decisamente inferiori rispetto alla prima, in alcuni casi anche di un ordine di grandezza. Al momento non è possibile stabilire se ciò sia riconducibile a variazioni stagionali del

¹⁸ Allegato 10. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di acque sotterranee prelevate nei piezometri in località “Tre Monti”.

livello piezometrico e/o delle precipitazioni, oppure a cause di natura diversa.

È evidente che in assenza di adeguati sistemi di messa in sicurezza, il plume di contaminazione si propaga liberamente verso valle secondo la direzione di deflusso, sovrapponendosi in corrispondenza della confluenza fra il Pescara e il Tirino al plume proveniente dallo stabilimento Solvay.

12.3.2 Risultati analitici sui campioni di acqua di falda prelevati a valle del sito industriale

I risultati delle analisi di laboratorio effettuate dall'ARTA di Pescara sui campioni prelevati nei piezometri P23.1, P23.2, P59.1, P59.2, P60.1, P60.2, P60.3, ACA1, ACA2 e ACA3 sono riportati in Tab. 12.6 con l'evidenziazione dei valori che superano i limiti previsti dalla 152/06 o quelli proposti dall'I.S.S., mentre i certificati completi sono riportati nell'Allegato 11¹⁹.

I campioni prelevati dai piezometri P23.1 e P59.1, realizzati in corrispondenza della confluenza dei fiumi Pescara e Tirino, evidenziano come la contaminazione dell'acquifero superficiale si estenda anche a valle dello stabilimento Solvay e della barriera idraulica realizzata per la messa in sicurezza d'emergenza. Se si esclude un

¹⁹ Allegato 11. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di acque sotterranee prelevate nei piezometri a valle del sito industriale di Bussi.

Tab. 12.6: Risultati dei controlli analitici sulle acque sotterranee a valle del sito industriale.

PARAMETRO	Unità	C.S.C. D.L.vo152/06	P23.1	P23.2	P59.1	P59.2	P60.1	P60.2	P60.3	ACA1	ACA2	ACA3
<i>Data di campionamento</i>			27/09/07	27/09/07	27/09/07	27/09/07	27/09/07	27/09/07	05/12/07	28/09/07	28/09/07	05/12/07
pH	-		7,5	7,5	6,7	7,5	7,6	7,6	7,5	7,5	7,7	7,6
Conducibilità elettrica	µS/cm		504	476	1549	484	490	498	623	396	380	410
Cloruri	mg/l		9,5	8	162	9,4	15	15	76	12	11	13
Nitrati	mg/l		1,1	4,2	0,4	2,9	3,7	15	0,5	1,8	1,8	2,4
Solfati	mg/l	250	28	21	22	28	29	3,7	35	28	27	24
Fluoruri	µg/l		182	131	245	146	176	175	-	-	-	-
METALLI E ASS.												
Alluminio	µg/l	200	6	10	207	18	4	10	5	8	9	11
Arsenico	µg/l	10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Cadmio	µg/l	5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Cromo totale	µg/l	50	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3
Ferro	µg/l	200	10	17	< 5	< 5	< 5	< 5	336	112	233	18
Manganese	µg/l	50	5	7	212	< 5	< 5	< 5	9	9	2	12
Mercurio	µg/l	1	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Nichel	µg/l	20	< 5	< 5	6	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5
Piombo	µg/l	10	< 2	5	< 2	5	6	< 2	4	< 2	< 2	< 2
Rame	µg/l	1000	< 1	4	2	6	2	1	< 1	< 1	< 1	2
Zinco	µg/l	1000	< 2	< 2	47	29	< 2	< 2	16	< 2	< 2	21
IDROCARBURI AROMATICI												
Benzene	µg/l	1	0,3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3	< 0.3
Etilbenzene	µg/l	50	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Toluene	µg/l	15	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Stirene	µg/l	25	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
m+p-Xilene	µg/l	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
o-Xilene	µg/l	10	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI												
1,1-Dicloroetilene	µg/l	0,05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	1,5	2,3	0,9	0,33	0,25	0,3
1,2-Dicloroetano	µg/l	3	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Diclorometano	µg/l	* 0,15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Esacloretano	µg/l	* 0,05	0,01	2,2	< 0.01	4,8	4,8	4,1	0,01	1,4	1,4	0,8
Tetracloroetilene	µg/l	1,1	8,5	2,5	0,8	10	17	17	0,6	8,7	8	7,2
Tetraclorometano	µg/l	* 0,15	0,3	3,2	< 0.05	8	4,5	4,8	< 0.05	4,7	4	3,2
Tricloroetilene	µg/l	1,5	1	0,2	< 0.1	1,2	2,7	3	0,7	1,6	1,6	1
Triclorometano	µg/l	0,15	1,2	0,6	0,7	3,4	4,1	4,5	0,2	3,6	3	2,6
Cloruro di vinile	µg/l	0,5	0,6	< 0.1	< 0.1	1	< 0.1	< 0.1	68	< 0.1	< 0.1	< 0.1
<i>Sommatoria idrocarburi clorurati cancerogeni</i>	µg/l	10	11,61	8,7	1,5	28,4	34,6	35,7	70,41	20,33	18,25	15,1
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI												
cis-1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	1,1	< 0.5	< 0.5	4,4	5,1	5,9	21	3	2,9	1,8
trans-1,2-Dicloroetilene	µg/l	60	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	3,1	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,1-Dicloroetano	µg/l	810	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
1,1,1-Tricloroetano	µg/l	* 200	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,1,2-Tricloroetano	µg/l	0,2										
1,1,1,2-Tetracloroetano	µg/l	* 0,05	0,05	0,08	0,06	0,13	3,1	3,5	< 0.05	1,4	1,3	0,8
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/l	0,05										
1,2-Dicloropropano	µg/l	0,15	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5
Esaclobutadiene	µg/l	0,15	< 0.01	0,03	< 0.01	0,35	2,7	1,1	0,02	0,21	0,13	0,15
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI												
Bromodiclorometano	µg/l	0,17	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Clorodibromometano	µg/l	0,13	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
Dibromometano	µg/l		< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Tribromometano	µg/l	0,3	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05
CLOROBENZENI												
1,2,3-Triclorobenzene	µg/l	* 190	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,2,4-Triclorobenzene	µg/l	190	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
1,3,5-Triclorobenzene	µg/l	* 190	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	0,2	< 0.1	< 0.1	< 0.1

* Parere Istituto Superiore della Sanità.

solo, modesto superamento per i parametri manganese e alluminio, tutti i contaminanti rilevati in concentrazioni superiori alle CSC appartengono alla famiglia dei solventi clorurati: tetracloroetilene, tetraclorometano, triclorometano, 1,1,1,2-tetracloroetano, cloruro di vinile. Le concentrazioni misurate, fortunatamente, sono decisamente inferiori rispetto a quelle rilevate all'interno dello stabilimento. Data l'ubicazione dei piezometri, non è possibile distinguere l'eventuale contributo dello stabilimento da quello della discarica non controllata rinvenuta sul fiume Pescara, a monte della confluenza con il Tirino.

I campioni prelevati dai piezometri P23.2, P59.2 e P60.3 e P60.3, realizzati sulla stessa verticale dei precedenti ma finestrati solo in corrispondenza dell'acquifero profondo, evidenziano che **la contaminazione da solventi clorurati si estende anche alla falda profonda**. I contaminanti che presentano almeno un superamento delle CSC nell'acquifero profondo sono di seguito elencati: 1,1-dicloroetilene ($C_{\max} = 2.3 \mu\text{g/l}$), esacloroetano ($4.8 \mu\text{g/l}$), tetracloroetilene ($17 \mu\text{g/l}$), tetraclorometano ($8.0 \mu\text{g/l}$), tricloroetilene ($3 \mu\text{g/l}$), triclorometano ($4.5 \mu\text{g/l}$), cloruro di vinile ($68 \mu\text{g/l}$), 1,1,1,2-tetracloroetano ($3.5 \mu\text{g/l}$), esaclorobutadiene ($C_{\max} = 1.1 \mu\text{g/l}$). Le concentrazioni misurate sono, in generale, maggiori di quelle rilevate, sulla stessa verticale, nell'acquifero superficiale: ciò è spiegabile sia con la densità di queste sostanze che è maggiore di quella dell'acqua, sia con la mancanza di una netta separazione fra l'acquifero superficiale e l'acquifero profondo, come precedentemente riportato nell'inquadramento geologico dell'area (par. 6.2). Particolarmente interessante è la

distribuzione verticale dei contaminanti nel piezometro P60: mentre a profondità inferiori (P60.1, P60.2) prevalgono gli idrocarburi maggiormente cloro-sostituiti, che presentano cioè 3 o 4 atomi di cloro nella propria molecola (tetracloroetilene, tricloroetilene, tetraclorometano, triclorometano, esacloroetano), a profondità superiori (P60.3) questi risultano pressoché assenti, lasciando il posto ai composti meno sostituiti (1,2-dicloroetilene, cloruro di vinile). Questo fenomeno è verosimilmente dovuto alla trasformazione biologica dei solventi clorurati, che nelle condizioni anaerobiche caratteristiche degli acquiferi profondi subiscono un processo di dealogenazione anaerobica riduttiva, mediato dai batteri presenti nel sottosuolo.

Infine, i campioni prelevati nei piezometri ACA 1, ACA 2 e ACA 3, realizzati ad una distanza di circa 2.5 km a valle del sito, in corrispondenza del campo pozzi dell'acquedotto, dimostrano che la contaminazione si estende fino a quest'area.

Superamenti delle CSC sono individuati per i seguenti parametri: 1,1-dicloroetilene ($C_{\max} = 0.33 \mu\text{g/l}$), esacloroetano ($1.4 \mu\text{g/l}$), tetracloroetilene ($8.7 \mu\text{g/l}$), tetraclorometano ($4.7 \mu\text{g/l}$), tricloroetilene ($1.6 \mu\text{g/l}$), triclorometano ($3.6 \mu\text{g/l}$), 1,1,1,2-tetracloroetano ($1.4 \mu\text{g/l}$), esaclorobutadiene ($C_{\max} = 0.21 \mu\text{g/l}$).

Sia la tipologia di inquinanti che le singole sostanze presenti nei piezometri del campo pozzi coincidono con quelle rilevate nei piezometri a monte (P23, P59 e P60); la contaminazione è quindi riconducibile chiaramente all'attività produttiva dello stabilimento Solvay. Le concentrazioni nei piezometri a valle, sebbene siano in media leggermente inferiori, sono dello stesso ordine di grandezza di quelle misurate a

monte, ad evidenziare l'assenza di fenomeni apprezzabili di attenuazione naturale e il raggiungimento di condizioni stazionarie.

L'analisi dei risultati sopra esposti consente di formulare le seguenti considerazioni:

- ad eccezione di alcuni sporadici e non significativi superi di metalli, le acque sotterranee risultano contaminate da idrocarburi alifatici clorurati (solventi clorurati);
- tale inquinamento è certamente attribuibile alle attività (cicli produttivi e smaltimento rifiuti) svolte nel polo industriale di Bussi, dal momento che a monte dello stesso le acque di falda risultano sostanzialmente non contaminate (si vedano al riguardo i certificati analitici²⁰ riferiti ai piezometri P25 e PF2 di monte, vedasi Fig. 12.5);
- l'acquifero superficiale è tuttora contaminato anche a valle della barriera idraulica realizzata per la sua messa in sicurezza d'emergenza, come dimostrano i dati relativi ai piezometri P23.1, P59.1, P60.1, ma anche P41 ed E8 di Solvay;
- la contaminazione da solventi clorurati ha interessato anche l'acquifero profondo, come dimostrato dai dati relativi ai piezometri P23.2, P59.2, P60.2, P60.3;
- la contaminazione dell'acquifero profondo, che si origina sulla verticale del sito

²⁰ Allegato 12. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di acque sotterranee prelevate nei piezometri P25 e PF2 a monte del sito industriale di Bussi.

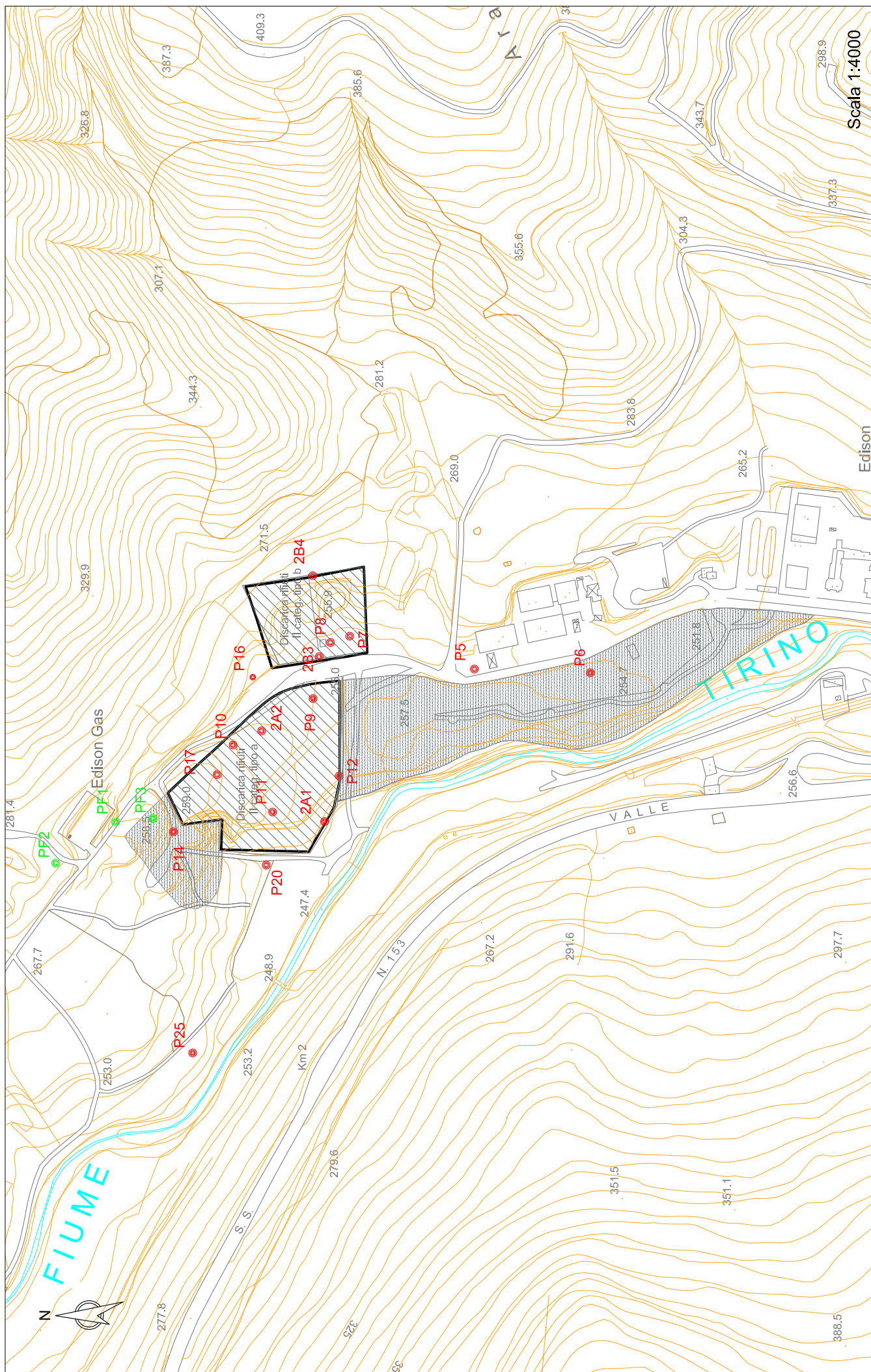


Fig. 12.5: Ubicazione dei piezometri P25 e PF2 a monte del sito industriale di Bussi. Scala 1:4000.

industriale (vedasi relazione Solvay dell'ottobre 2007 "Indagini d approfondimento del sistema idrogeologico") ha raggiunto la profondità di almeno 100 m (dato del piezometro P60.3);

- nessuna misura di messa in sicurezza è stata finora attuata sull'acquifero profondo, che fino al 2007 non era stato neppure caratterizzato;
- la distribuzione delle concentrazioni di solventi clorurati varia sia sul piano orizzontale che sul piano verticale in relazione alla distribuzione dei valori di permeabilità e, più in generale, del complesso assetto idrogeologico;
- sono in atto processi di attenuazione naturale che portano alla trasformazione dei composti clorurati originari (tetracloroetilene e tricloroetilene) nei composti di degradazione (cis-1,2 dicloroetilene e cloruro di vinile); tali processi risultano differenziati sia arealmente, che sulla verticale;
- l'inquinamento da solventi clorurati ha raggiunto il campo pozzi di Colle S. Angelo, interessando sia la sponda dx (dati dei piezometri ACA1 e ACA2), che la sponda sx (dato del piezometro ACA3);
- la sommatoria delle concentrazioni dei solventi clorurati cancerogeni supera, in corrispondenza del campo pozzi di Colle S. Angelo, i valori limite fissati dal D.Lgvo 152/06 ma resta inferiore a quello previsto dal D.Lgvo 31/01 per le acque postabili.

12.4 Risultati analitici sui campioni di acque superficiali

A differenza di quanto accade per suolo, sottosuolo ed acque sotterranee, per le acque superficiali non esiste a livello normativo una concentrazione di soglia che consenta di stabilire l'esistenza di un fenomeno di inquinamento.

Al riguardo, gli scriventi ritengono che in un corpo idrico superficiale non contaminato non vi dovrebbero essere sostanze estranee non naturali, quali i composti organo alogenati, in quantità analiticamente determinabili. A conferma di ciò si può citare l'allegato 1 alla parte III del D.Lgs 152/06, in cui sono fornite indicazioni per stabilire lo stato di qualità ambientale di un corpo idrico significativo. Nella tabella A.2.1. di questo allegato, con riferimento agli elementi di qualità fisico-chimica, alla voce inquinanti sintetici specifici, si riportano i seguenti requisiti per la classificazione "stato elevato", quale dovrebbe essere una risorsa naturale incontaminata:

“concentrazioni prossime allo zero o almeno inferiori ai limiti di rilevazione delle più avanzate tecniche di analisi di impiego generale”.

Alla luce di quanto sopra, esaminando i referti d'analisi di ARTA²¹ per il periodo novembre 2006 - novembre 2007, relativi al punto di campionamento PE22, corrispondente alla confluenza dei fiumi Tirino e Pescara, si deduce chiaramente come varie sostanze organiche clorurate siano costantemente presenti. **Si può quindi**

²¹ Allegato 13. Certificati del laboratorio ARTA sui campioni di acque superficiali prelevate nel punto di confluenza del F.Tirino e del F.Pescara.

affermare che a valle del polo industriale anche le acque superficiali risultano contaminate.

In particolare, le quantità maggiori di inquinanti si riscontrano nei rapporti di prova n. 1493 del 4 aprile 2007 (cloroformio 2,3 µg/l, tetracloruro di carbonio 2,0 µg/l, percloroetilene 3,4 µg/l) e del 4 giugno 2007 (cloroformio 2,4 µg/l, tetracloruro di carbonio 2,2 µg/l, percloroetilene 3,6 µg/l).

In ogni caso, qualora si decidesse di non concordare sulla posizione degli scriventi, si potrebbe pensare di applicare alle acque superficiali i limiti previsti dalla parte IV del D.Lgs 152/06 per le acque sotterranee, anche perché è stato dimostrato che, nel punto di confluenza del F.Tirino nel F.Pescara, le acque superficiali alimentano il sistema di acque sotterranee. Orbene, anche in tal caso le acque superficiali devono essere considerate contaminate in quanto sono superati i limiti per cloroformio (0,15 µg/l) e percloroetilene (1,1 µg/l).

13. CLASSIFICAZIONE TOSSICOLOGICA DELLE SOSTANZE INQUINANTI RINVENUTE

La classificazione tossicologica dei composti, per i quali sono stati verificati dei superi dei limiti di legge imposti dal D.Lgs 152/06 (o dalle integrazioni introdotte dall'Istituto Superiore della Sanità) in una delle matrici ambientali analizzate è riportata in Tab. 13.1. In particolare, la tabella citata contiene la classificazione della sostanza così come riportato nella Direttiva 92/32/CEE e la classificazione dell'eventuale cancerogenicità secondo l'Environmental Protection Agency (EPA).

Tab. 13.1: Classificazione tossicologica dei parametri che superano i limiti del D.Lgs 152/06 (o i valori limite proposti dall'Istituto Superiore della Sanità) nei terreni e/o nelle acque di falda.

Composti inorganici	Limite D.Lgs 152/06 e integrazioni per siti ad uso industriale [mg/kg]	Classificazione europea della sostanza ⁽²⁾	Cancerogenicità della sostanza – Classe EPA
Cromo totale	800	Cancerogeno Cat. 2 Pericoloso per l'ambiente	-
Vanadio	250	-	-
Mercurio	5	Tossico Pericoloso per l'ambiente	D
Piombo Totale	1000	Cancerogeno Cat. 1/3 ⁽¹⁾	B2
Rame	600	-	D
Aromatici policiclici			
Fenantrene	*	50 Cancerogeno Cat. 2	D
Fluorantene	*	50 -	D
Pirene	50	-	D
Benzo (a) Antracene	10	Cancerogeno Cat. 2 Pericoloso per l'ambiente	B2

Crisene		50	Cancerogeno Cat. 2 Mutageno Cat. 3 Pericoloso per l'ambiente	B2
Benzo (a) Pirene		10	Cancerogeno Cat. 2 Mutageno Cat. 2 Tossico per il ciclo Riproduttivo Cat. 2 Pericoloso per l'ambiente	B2
Benzo (k) fluorantene		10	Cancerogeno Cat. 2 Pericoloso per l'ambiente	B2
Indeno (1,2,3-c,d) Pirene		5	-	B2
Benzo (a,h) Antracene		10	Cancerogeno Cat. 2 Pericoloso per l'ambiente	B2
Benzo (g,h,i) Perilene		10	-	D
Dibenzo (a,l) Pirene		10	-	-
Alifatici clorurati cancerogeni				
Diclorometano		5	Cancerogeno Cat. 3	B2
Tetracloroetilene		20	Cancerogeno Cat. 3 Pericoloso per l'ambiente	B2
Tricloroetilene		10	Cancerogeno Cat. 2 Mutageno Cat. 3 Irritante	B2
Triclorometano		5	Nocivo Irritante Cancerogeno Cat. 3	B2
Cloruro di vinile		0.1	Altamente infiammabile Cancerogeno Cat. 1	A
Alifatici clorurati non cancerogeni				
1,1,2,2 Tetracloroetano		10	Molto Tossico Pericoloso per l'ambiente	C
Esaclorobutadiene	*	10	-	C
Alifatici alogenati cancerogeni				
Tetraclorometano	*	5	Cancerogeno Cat. 3 Tossico Pericoloso per l'ambiente	
Esacloroetano	*	10	-	C
Piombo Tetraetile	*	0.068	-	-

* Valore limite proposto dall'ISS (2000-2001)

- (1) Idrogeno arseniato di piombo Cat. 1 / Altri composti del piombo Cat. 3
- (2) Classificazione riportata nell'allegato I della Direttiva 92/32/CEE e s.m.i.
- (3) numero indice

Ai sensi della Direttiva europea citata (Art. 2 comma 2) le sostanze e i preparati vengono considerati:

- **estremamente infiammabili:** le sostanze e i preparati liquidi con un punto d'infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso e le sostanze e i preparati gassosi che a temperatura e pressione ambiente si infiammano a contatto con l'aria;
- **molto tossici:** le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, in piccolissima quantità, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche;
- **tossici:** le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, in piccole quantità, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche;
- **nocivi:** le sostanze e i preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche;
- **irritanti:** le sostanze e i preparati non corrosivi, il cui contatto diretto, prolungato o ripetuto con la pelle o le mucose può provocare una reazione infiammatoria;
- **cancerogeni:** le sostanze o i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza;
- **mutageni:** le sostanze e i preparati che, per inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre difetti genetici ereditari o aumentarne la frequenza;
- **tossici per il ciclo riproduttivo:** le sostanze o i preparati che, per inalazione,

ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare o rendere più frequenti effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili o femminili;

- **pericolosi per l'ambiente:** le sostanze e i preparati che, qualora si diffondano nell'ambiente, presentano o possono presentare rischi immediati o differiti per una o più delle componenti ambientali.

Sempre nell'allegato VI della Direttiva europea, al Punto 4.2: "Criteri per la classificazione, l'indicazione del pericolo e la scelta della frasi indicanti i rischi" si riporta che, ai fini della classificazione e dell'etichettatura e sulla base delle attuali conoscenze, le sostanze cancerogene sono suddivise in tre categorie:

- **Categoria 1**

Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione umana ad una sostanza e lo sviluppo di tumori.

- **Categoria 2**

Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione umana ad una simile sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di:

- o adeguati studi a lungo termine effettuati su animali;
- o altre informazioni specifiche.

- **Categoria 3**

Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo, per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute mediante adeguati studi sugli animali che non bastano tuttavia per classificare la sostanza nella categoria 2.

Per completezza in Tab. 13.1 è stata riportata la classificazione dell'EPA, la quale prevede i gruppi di seguito descritti:

Gruppo A: studi epidemiologici indicano che la sostanza è cancerogena per l'uomo con sufficiente evidenza.

Gruppo B: il gruppo B si divide in due parti:

B1 studi epidemiologici indicano che la sostanza è probabilmente cancerogena per l'uomo con limitata evidenza;

B2 studi condotti sugli animali indicano che la sostanza è probabilmente cancerogena per l'uomo con sufficiente evidenza, ma gli studi epidemiologici ne dimostrano la cancerogenicità con inadeguata evidenza oppure non esistono dati.

Gruppo C: studi condotti sugli animali indicano 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 a motivo di inadeguata evidenza di cancerogenicità riscontrata per uomo e 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 su animali.

14. ANALISI DELLE ACQUE DESTINATE AL CONSUMO UMANO

In questa sezione si analizzeranno gli aspetti connessi ai controlli dell'acqua emunta anche, ma non solo, al fine di stabilirne la corrispondenza al D.Lgs 31/01. La valutazione parte dal gennaio 2004, poiché i nuovi limiti stabiliti dal D.Lgs 31/01 sono applicabili a partire dal 25 dicembre 2003. L'analisi è stata effettuata sulla base della documentazione consegnata dal dott. Biondi, del Corpo Forestale dello Stato, e tiene in considerazione esclusivamente i risultati d'analisi di ARTA.

Preliminarmente si ritiene utile rammentare che in base al quadro normativo di riferimento riportato nelle sezioni 2.2 e 2.3, è parere degli scriventi che l'acqua proveniente da un sito contaminato non possa essere destinata ad uso potabile. Anche l'installazione di dispositivi atti ad eliminare dall'acqua gli inquinanti organoclorurati presenti, nell'ipotesi che siano tecnicamente idonei allo scopo, non risolve il problema. È sempre possibile che, a causa di improvvisi malfunzionamenti o peggio inadeguata manutenzione, sostanze pericolose possano confluire nella rete acquedottistica pubblica.

ARTA ha eseguito varie campagne di monitoraggio per il controllo della potabilità. Tra queste, particolarmente significative sono quelle del 25 e 28 agosto 2004, 15 e 19 settembre 2005, 13 agosto 2007 (in contraddittorio con il laboratorio ARPA di Brindisi, su disposizione del P.M.) e 29 ottobre 2007. I controlli sono stati eseguiti sia sui pozzi, sia prelevando acqua da diversi punti della rete acquedottistica pubblica. Nel primo caso l'acqua deve essere incontaminata ai sensi del D.Lgs 152/06, nel secondo

caso, l'acqua può essere contaminata da composti clorurati anche in quantità superiore ai limiti per i siti inquinati, purché tali composti derivino dai processi di manipolazione (cloruro di vinile, epicloridrina, alometani) o si tratti di tetracloroetilene o tricloroetilene, e soprattutto purché siano rispettati i limiti previsti dal D.Lgs 31/01. Qualora dall'analisi chimica risultino presenti nei punti di distribuzione dell'acquedotto anche altri composti organici clorurati, considerando la consistente diluizione subita dall'acqua dei pozzi, è probabile che in rete sia stata immessa acqua in origine contaminata.

14.1 Analisi acqua dei pozzi di Campo Colle Sant'Angelo

Nonostante non siano riportati tutti i trialometani ed alcuni composti organo alogenati, in particolare il cloruro di vinile, tutte le analisi mostrano che i **pozzi sono pesantemente contaminati da sostanze organiche clorurate** simili a quelle che interessano la falda sottostante il sito industriale di Bussi. Per alcune di queste sostanze si **registra un consistente superamento dei limiti previsti per i siti inquinati** dal D.M. 471/99 (ora dal D.Lgs 152/06); in alcuni casi vi è anche un modesto superamento del limite della somma tricloro-tetracloroetilene previsto dal D.Lgs 31/01. In relazione a quest'ultimo punto si richiama l'attenzione sui seguenti referti d'analisi:

prelievi del 25 agosto 2004²²

Per i pozzi n. 3, 4, 5 e 8 i parametri analizzati sono conformi ai valori massimi previsti dal D.Lgs 31/01. I pozzi n. 6 e 7 sono caratterizzati dal parametro somma di tricloroetilene + tetracloroetilene superiore al massimo previsto di 10 µg/l, rispettivamente 15,1 e 13,3 µg/l.

In relazione ai parametri analizzati, il campione a valle della confluenza pozzi + giardino, non mostra alcuna contaminazione, neanche rispetto al D.M. 471/99.

prelievi del 28 agosto 2004²³

Per i pozzi n. 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 8 i parametri analizzati sono conformi ai valori massimi previsti dal D.Lgs 31/01. Il pozzo n. 7 è caratterizzato dalla somma tricloroetilene + tetracloroetilene pari a 12,1 µg/l e quindi superiore al massimo previsto di 10 µg/l.

In relazione ai parametri analizzati, il campione a valle della confluenza pozzi + giardino, non mostra alcuna contaminazione rispetto al D.M. 471/99.

prelievi del 14 settembre 2004²⁴

I pozzi n. 6 e 7 presentano una somma tricloroetilene + tetracloroetilene pari a 10,7 e 11,2 µg/l e quindi, in considerazione dell'errore analitico, non significativamente oltre

22 Allegato 14. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 25 agosto 2004.

23 Allegato 15. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 28 agosto 2004.

24 Allegato 16. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 14 settembre 2004.

il massimo di 10 µg/l previsto dal D.Lgs 31/01.

prelievi del 13 agosto 2007 ²⁵

La analisi sono state effettuate in parallelo dai laboratori ARTA di Pescara e ARPA di Brindisi su campioni prelevati dal C.T. Fracassi. Considerando le differenti metodiche d'analisi utilizzate ed il trasporto dei campioni, i risultati ottenuti sono tra di loro in accordo. I risultati di ARTA mostrano che i pozzi n. 4 e 8 sono caratterizzati una somma tetracloroetilene + tricloroetilene di poco superiore al massimo di 10 µg/l previsto dal D.Lgs 31/02, rispettivamente 10,2 e 11,8 µg/l. Tali superamenti, che non si riscontrano nelle analisi di ARPA Brindisi, sono troppo modesti per poter essere considerati significativi (potrebbero rientrare nell'errore analitico).

14.2 Analisi acqua della rete acquedottistica

Ovviamente vengono discussi solo alcuni tra i rapporti di prova consegnati ed in particolare quelli in cui è evidente contaminazione da composti organici clorurati non derivanti dai trattamenti di disinfezione. Si tratta di prelievi eseguiti a valle dei pozzi di emungimento, in vari punti della rete acquedottistica, successivi al 2006, in quanto nei precedenti referti d'analisi risultano dosati solo pochi composti organici clorurati e quindi non è possibile una adeguata valutazione dello stato delle acque.²⁶ In tutte le

²⁵ Allegato 17. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 13 agosto 2007.

²⁶ Allegato 18. Rapporti di prova ARTA relativi ad alcuni prelievi del 2004 e 2005.

analisi consultate non risultano mai superati i limiti massimi del D.Lgs 31/01.

prelievi del 5 luglio 2007²⁷

Si tratta di prelievi effettuati da tre fontane pubbliche di Torre De' Passeri, Chieti e Pescara. Sono presenti vari composti organici clorurati non contemplati dal D.lgs 31/01 (esacloroetano, tetracloruro di carbonio, 1,2 dicloroetilene) e non derivanti dalla clorazione ma chiaramente riconducibile all'inquinamento della falda.

prelievi del 24, 25 e 26 luglio 2007²⁸

Sono prelievi effettuati in posti pubblici di vari comuni. Vi è contaminazione da clorurati (esacloroetano, dicloroetilene, etc.) chiaramente riconducibile all'inquinamento della falda.

prelievi dell'8, 9 e 16 agosto 2007²⁹

I campioni relativi alle fontane pubbliche di via Rio Sparto (Pescara) dell'8 e 9 e di piazza Giovanni XXIII (Torre dei Passeri) del 16 agosto mostrano una lieve contaminazione da esacloroetano.

²⁷ Allegato 19. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 5 luglio 2007.

²⁸ Allegato 20. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 24, 25 e 26 luglio 2007.

²⁹ Allegato 21. Rapporto di prova ARTA relativo al prelievo dell'8, 9 e 16 agosto 2007.

prelievi del 29 ottobre 2007 ³⁰

Il campione relativo alla fontana La Croce (n. 5853) mostra contaminazione da tetracloruro di carbonio, esacloroetano ed esaclorobutadiene.

14.3 Valutazione dell'efficienza dei filtri a carbone attivo

Per fronteggiare la problematica della contaminazione da composti organici clorurati dell'acqua immessa in rete sono stati installati tre filtri a carboni attivi deputati al trattamento dell'acqua emunta dai pozzi. In base agli accertamenti eseguiti dal Corpo Forestale dello Stato (vedasi il rapporto informativo del 30 ottobre 2007) i filtri sono stati attivati nelle date indicate in Tab. 14.1.

Tab. 14.1: Data di attivazione dei filtri

GRUPPI FILTRANTI	POZZI COLLEGATI	DATA ATTIVAZIONE IMPIANTI
Filtro 1	5-6-7	1 settembre 2006
Filtro 2	1-4-8	25 gennaio 2007
Filtro 3	2-3	7 agosto 2007

Al fine di valutare l'efficienza della soluzione adottata sono state eseguite varie campagne di monitoraggio, prelevando campioni prima e dopo il passaggio dai filtri, tra

³⁰ Allegato 22. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 29 ottobre 2007.

queste alcune hanno chiaramente evidenziato, probabilmente a causa della non adeguata manutenzione (sostituzione del carbone), come l'efficienza di depurazione è minima per alcuni importanti composti organoclorurati. Addirittura, a volte il passaggio sul filtro causa un incremento della concentrazione di alcuni sostanze organoclorurate, forse a causa di cessione di questi composti da parte del filtro.

prelievi del 12 febbraio 2007 ³¹

Confrontando la qualità dell'acqua dei pozzi 5 e 6 prima (n. 624) e dopo la filtrazione (n. 625) risultano eliminati il tricloroetilene, il percloroetilene e l'esacloroetano mentre altri composti clorurati come cloroformio, tetraclorometano e cis 1,2 dicloroetilene non mostrano apprezzabili riduzioni, anzi tendono ad aumentare dopo la filtrazione.

prelievi del 15 marzo 2007 ³²

Pozzi 5 e 6 prima (n. 1178) e dopo la filtrazione (n. 1179). Risultano eliminati il tricloroetilene, il percloroetilene, esaclorobutadiene, l'1,1,2,2 tetracloroetano e l'esacloroetano mentre il cloroformio, il tetraclorometano, non mostrano significative variazioni.

³¹ Allegato 23. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 12 febbraio 2007.

³² Allegato 24. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 15 marzo 2007.

prelievi del 10 aprile 2007 ³³

Pozzi 5 e 6 prima (n. 1532) e dopo la filtrazione (n. 1533). Risultano eliminati il tricloroetilene, il percloroetilene, esaclorobutadiene. L'esacloroetano viene ridotto ma non eliminato e Cloroformio, tetraclorometano, 1,1,2 tetracloroetano, 1,1,2,2 tetracloroetano, non mostrano significative variazioni o addirittura aumentano.

prelievi del 5 luglio 2007 ³⁴

Mix pozzi F1 prima (n. 3210) e dopo la filtrazione (n. 3211). Risultano eliminati completamente il percloroetilene e l'1,1,2,2 tetracloroetano, mentre cloroformio, esacloroetano, tetraclorometano, cis 1,2 dicloroetilene, 1,1 dicloroetilene mostrano minime riduzioni o addirittura incrementi.

Mix pozzi F2 prima (n. 3212) e dopo la filtrazione (n. 3213). Risultano eliminati completamente esaclorobutadiene, esacloroetano, percloroetilene, tricloroetilene, 1,1,2,2 tetracloroetano, mentre cloroformio, tetraclorometano, cis 1,2 dicloroetilene, 1,1 dicloroetilene, 1,1,1,2 tetracloroetano mostrano minime riduzioni o addirittura incrementi.

³³ Allegato 25. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 10 aprile 2007.

³⁴ Allegato 26. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 5 luglio 2007.

prelievi del 24 luglio 2007 ³⁵

Mix dei pozzi 5 e 7 prima della filtrazione (n. 3602) e dopo la filtrazione (n. 3603). Il tetraclorometano, il triclorometano e tricloroetilene non sono affatto rimossi.

Esacloroetano e tetracloroetilene diminuiscono ma non scompaiono; l'1,1,1,2 tetracloroetano, l'1,1 dicloroetilene ed il cis 1,2 dicloroetilene aumentano.

La situazione non migliora per il mix dei pozzi 1-8 prima (n. 3404) e dopo filtrazione (n. 3605). Le concentrazioni di 1,1 dicloroetilene, 1,1,1,2 tetracloroetano, cis 1,2 dicloroetilene, tetraclorometano e tricloroetano a valle del filtro sono immutate o aumentano, l'esacloroetano, il tetracloroetilene, ed il tricloroetilene diminuiscono, mentre solo l'esaclorobutadiene e l'1,1,2,2 tetracloroetano sono totalmente rimossi.

Il filtro a servizio del pozzo 3, invece, sembra in perfetta efficienza e quindi nel campione post filtro tutti i composti organici clorurati prima presenti risultano totalmente assenti.

prelievi del 9 agosto 2007 ³⁶

Anche questi prelievi mostrano che l'efficienza del filtro a servizio del pozzo n. 3 è buona. I composti organoalogenati risultano quasi del tutto assenti a valle del filtro.

³⁵ Allegato 27. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 24 luglio 2007.

³⁶ Allegato 28. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 9 agosto 2007.

prelievi del 13 e 16 agosto 2007 ³⁷

La situazione non cambia rispetto al 9 agosto.

L'efficienza dei filtri è buona anche nei prelievi del 12, 13 e 14 settembre 2007 ³⁸ per poi tornare ad essere inaccettabile nei prelievi del 6 e dell'8 ottobre 2007. ³⁹

In conclusione è possibile asserire che, sebbene in astratto i filtri a carbone dovrebbero assicurare una efficiente rimozione dei composti organoalogenati, in concreto, a causa della loro delicata gestione/manutenzione, accade spesso che essi non siano efficaci ad eliminare tutti o la maggior parte dei contaminanti organici clorurati dall'acqua destinata ad uso potabile.

³⁷ Allegato 29. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 13 e 16 agosto 2007.

³⁸ Allegato 30. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 12,12 e 14 settembre 2007.

³⁹ Allegato 31. Rapporti di prova ARTA relativi ai prelievi del 6 e dell'8 ottobre 2007.

15. RISPOSTA AI QUESITI

Sulla base di quanto analiticamente esposto nei capitoli precedenti, di seguito vengono fornite le risposte ai quesiti formulati dal P.M..

15.1 Natura e tipologia dei rifiuti rinvenuti nelle discariche in sequestro

La valutazione della natura e tipologia dei rifiuti presenti all'interno di una discarica è alquanto complessa, sia per le difficoltà connesse con la rappresentatività dei campionamenti sia perché molto spesso i rifiuti sono miscelati con terreno. Per tale ragione l'individuazione della natura dei rifiuti deve anche tener conto dei risultati delle analisi dei terreni limitrofi e/o sottostanti, vedasi Allegati 7, 8 e 9. Ciò premesso, di seguito vengono fornite per ciascuna delle aree indagate le valutazioni che emergono dai risultati degli accertamenti eseguiti.

15.1.1 Area in località Tre Monti

Il Rapporto di prova ARTA n. 972 del 24 maggio 2005, relativo ad un campione prelevato nell'area di località "Tre Monti"⁴⁰, evidenzia chiaramente che i rifiuti in questione sono peci clorurate. Le analisi mostrano, infatti, che nel campione vi è oltre il

⁴⁰ Allegato 32. Certificato del laboratorio ARTA relativo ad un campione di rifiuti prelevato nell'area "Tre Monti".

79% di esacloroetano, il 15,7% di percloroetilene ed altri clorurati organici tipici dei processi di clorurazione come quelli esistenti nello stabilimento Solvay Solexis. **Si tratta di rifiuto pericoloso con codice CER 070107***. La tipologia di contaminazione del terreno emersa in ben 19 campioni, sui 37 analizzati è compatibile con questa tipologia di rifiuti.

La constatazione che molti campioni di terreno sono contaminati da ingenti quantità di piombo e mercurio consente di ipotizzare la presenza anche di altre tipologie di rifiuto che evidentemente si sono dispersi nel terreno.

15.1.2 Discarica 2b autorizzata all'interno del sito industriale

Per questa discarica è disponibile un solo sondaggio con prelievo di due campioni superficiali a 20 e 50 cm di profondità (rapporti di prova n. 2657 e 2658 del 17 settembre 2007), vedasi Allegato 7. Il campione più superficiale è probabilmente terreno di ricopertura e non presenta parametri anomali. Nel campione un po' più profondo, vi è una contaminazione da mercurio ed un consistente quantitativo di alluminio.

È comunque necessario precisare che gli accertamenti in atti, per quanto concerne la discarica 2b, non sono sufficienti a ben caratterizzare tutte le tipologie di rifiuti presenti. Sarebbero necessari molti altri prelievi ed analisi che richiedono tempi e costi non compatibili con il presente accertamento tecnico.

15.1.3 Discarica 2a autorizzata all'interno del sito industriale

Il Corpo Forestale dello Stato ha fatto effettuare 5 sondaggi con prelievo di due campioni lungo la verticale, vedasi Allegato 7. **Anziché esclusivamente rifiuti inerti, nella discarica risultano presenti rifiuti contenenti mercurio, piombo e clorurati organici.** A volte è anche stata riscontrata consistente presenza di alluminio. Non è possibile individuare in maniera specifica le singole tipologie di rifiuti presenti, ma dagli elementi riscontrati all'analisi si deduce che trattasi di rifiuti connessi con la produzione di soda e cloro con celle a mercurio, con la produzione di clorurati e con l'impianto di produzione di antidetonanti per le benzine a base di piombo.

Si può ipotizzare che si tratti dei seguenti rifiuti pericolosi:

06 04 04* rifiuti contenenti mercurio;

07 01 09* residui di filtrazione e assorbenti esauriti, alogenati. Questa classificazione deriva dalla contemporanea presenza di alluminio (presente nell'allumina di disidratazione dei solventi clorurati) e dalla presenza di sostanze clorurate.

Per quanto concerne i rifiuti contenenti piombo, sicuramente rivenienti dall'attività di produzione di antidetonanti a base di piombo della SIAC, che ha cessato l'attività nel 1990, non è possibile classificare tali rifiuti con l'attuale normativa (rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi) ma bisogna fare riferimento al DPR 915/82 (rifiuti speciali e tossico-nocivi). In virtù di tale atto normativo, essendo il tenore di piombo riscontrato in alcuni campioni superiore a 5.000 mg/Kg (rapporto di prova n. 2538 con 35.205 mg/kg di Pb e rapporto di prova n. 2539 con 14.383 mg/kg di Pb), il rifiuto può essere

classificato come Tossico e Nocivo.

15.2 Contaminazione del suolo, sottosuolo e acque sotterranee e superficiali

Di seguito viene sintetizzato il grado di contaminazione delle singole matrici ambientali.

15.2.1 Suolo e sottosuolo

Gli accertamenti eseguiti nel corso dell'attività peritale unitamente a quelli effettuati autonomamente da Solvay nella procedura attivata ai sensi del D.M. 471/99 (ora parte IV D.Lgs 152/99) consentono di asserire che l'intero sito industriale e l'area individuata in prossimità della stazione ferroviaria di Bussi (zona Tre Monti) sono pesantemente contaminate da composti organici clorurati, mercurio, piombo, ed idrocarburi policiclici aromatici. Le sostanze organiche clorate sono prevalenti nell'area in zona "Tre Monti", mentre piombo e mercurio sono stati rinvenuti in maniera ubiquitaria in tutte le aree esaminate. Per quanto concerne in maniera specifica le singole zone ed il numero dei campioni in cui le concentrazioni di soglia di contaminazione (parte IV, D.Lgs 152/06) sono superate, si rimanda a quanto riportato nelle tabelle 12.2, 12.3 e 12.4.

15.2.2 Acque sotterranee

Sia la falda superficiale che la falda profonda risultano contaminate da sostanze

organiche clorurate. La Concentrazione Soglia di Contaminazione per molti composti clorurati è superata in quasi tutti i prelievi all'interno ed a valle del sito industriale. A monte dello stesso, invece, l'acqua risulta non contaminata. Si rimanda alle tabelle 9.1, 12.5 e 12.6 per la dettagliata descrizione delle sostanze inquinanti rinvenute e della loro concentrazione.

L'acquifero superficiale è tuttora contaminato anche a valle della barriera idraulica realizzata per la sua messa in sicurezza d'emergenza, ma la contaminazione da solventi clorurati ha interessato anche l'acquifero profondo fino alla profondità di 100 m da p.c.. Nessuna misura di sicurezza è stata finora attuata sull'acquifero profondo che fino all'ottobre 2007 non era stato neppure caratterizzato.

15.2.3 Acque superficiali

Le sostanze organiche clorurate si ritrovano anche nelle acque superficiali ed in particolare nel punto di campionamento PE22, periodicamente utilizzato da ARTA per il monitoraggio delle acque superficiali, che secondo quanto riferito dalla Forestale di Bussi corrisponde al punto di confluenza del Tirino nel Pescara. Sebbene manchi una specifica normativa sulla contaminazione delle acque superficiali, poiché queste sostanze sono assenti nelle acque pure è possibile asserire che a valle della confluenza Tirino-Pescara le acque superficiali risultano contaminate. Tale giudizio non muta se si considerano applicabili alle acque superficiali i limiti per le acque sotterranee, tenuto conto che nel punto di confluenza le acque superficiali alimentano il sistema acquifero.

15.3 Connessione inquinanti – cicli produttivi

Non vi è alcun dubbio che i contaminanti rinvenuti nelle varie matrici ambientali siano connessi con le varie attività produttive attuali e passate del sito industriale. Tra l'altro, nella stessa comunicazione del 27 marzo 2001 Ausimont dichiara che l'inquinamento riscontrato è addebitabile alle "attività in essere" ed in particolare, a loro dire, a "*rilasci occasionali durante normali attività produttive*".

Per quanto concerne l'origine specifica delle singole tipologie, le sostanze clorate derivano dall'impianto clorometani, il mercurio dall'impianto clorosoda (entrambi di Solvay Chimica Bussi), il piombo dall'attività di SIAC (inattiva dal 1990).⁴¹ La provenienza degli altri inquinanti minoritari, come altri metalli e gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA), non è al momento ascrivibile ad una specifica unità produttiva.

15.4 Smaltimento rifiuti

La documentazione disponibile ha consentito di effettuare una analisi parziale delle modalità di smaltimento rifiuti soprattutto per quanto concerne l'evoluzione temporale.

L'analisi è stata effettuata sulla base di quanto riportato nei MUD a partire dal 1997.

In generale, è possibile asserire che le modalità di smaltimento rifiuti non sono state

⁴¹ Si fa presente che il piombo è stato rinvenuto nelle aree interne allo stabilimento anche sotto forma di piombo tetraetile.

corrette in quanto peci clorurate e rifiuti contenenti mercurio e piombo sono stati rinvenuti nell'area prossima alla stazione ferroviaria di Bussi e in aree limitrofe alla discarica 2a ubicata all'interno del sito. Purtroppo, gli atti esaminati non consentono di individuare in quale periodo della vita del polo industriale questi abbandoni siano avvenuti.

Per quanto concerne i dati riportati nei MUD, si osserva che nel 2006 non risultano prodotti i rifiuti pericolosi definiti "peci clorurate" aventi CER 070107*, e quindi della stessa natura di quelli rinvenuti in località Tre Monti. Tale circostanza è stata giustificata dal responsabile di Chimica Solvay Bussi, asserendo che nel 2006 non si è mai proceduto alla manutenzione degli impianti.

15.5 Inquinamento Pozzi di Campo Sant'Angelo

Il campo pozzi di Colle S. Angelo risulta contaminato da sostanze organiche clorate della stessa natura di quelli rinvenuti dall'impianto cloro metani di Solvay Chimica Bussi, che hanno contaminato le matrici ambientali suolo-sottosuolo e acque sotterranee all'interno ed all'esterno del sito produttivo. Fortunatamente, l'entità della contaminazione è minore rispetto a quanto riscontrato nei piezometri prossimi al sito industriale ed all'area contaminata in località Tre Monti, per gli ovvi fenomeni di attenuazione naturale (diluizione, dispersione, adsorbimento e degradazione). Tanto, in quanto la sorgente di contaminazione è distante circa 2,5 km dai pozzi stessi.

I filtri a carbone attivo, installati, prima dell'immissione nella rete idrica potabile, sono

di difficile gestione e per questo non possono essere considerati adeguati alla risoluzione del problema.

15.6 Pericolosità degli inquinanti

Rimandando a quanto riportato in tabella 13.1, si può sinteticamente affermare che i contaminanti più pericolosi presenti nelle acque e nei suoli sono classificabili come:

- Categoria 1 - sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo: cloruro di vinile
- Categoria 2 - sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo: tricloroetilene, alcuni IPA;
- Categoria 3 – sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo: tetracloroetilene, tricloroetano, tetraclorometano, piombo, etc.
- Tossico, pericoloso per l'ambiente: mercurio.

15.7 Altri elementi

Dalla documentazione esaminata si evince che, sebbene l'esistenza della grave situazione di inquinamento fosse stata denunciata dal proprietario del sito industriale (Ausimont) già nel 2001, non sembra che in concreto sia stato fatto granché per impedire che sostanze nocive venissero immesse nell'acqua destinata al consumo umano. Quando dopo 3 anni dalla denuncia della situazione di inquinamento da parte di Ausimont si è scoperto ciò che era prevedibile scoprire e cioè che anche i pozzi di

Campo Sant'Angelo erano inquinati, i controlli sono stati inizialmente inadeguati e non risultano interventi risolutivi per l'individuazione di fonti di approvvigionamento idrico alternative, non inquinate. Poiché la valutazione di quest'ultimo aspetto non è di competenza degli scriventi, di seguito si esaminano le modalità con le quali, a partire dall'1 gennaio 2004, il gestore dell'acquedotto ha eseguito i controlli previsti dal D.Lgs 31/01 al fine di monitorare la qualità dell'acqua immessa in rete. A tal proposito, il 4 febbraio 2008, in compagnia del dott. Biondi e dell'agente scelto Pinto dal CFS di Pescara, il consulente Fracassi si è recato presso i laboratori d'analisi di ACA, siti in località San Martino del Comune di Chieti.⁴² Grazie alle sommarie informazioni del responsabile del laboratorio raccolte dal CFS ed alla constatazione dello stato dei luoghi, è stato possibile ricostruire il seguente quadro che si propone alla valutazione del Pubblico Ministero.

Al gennaio 2004 il laboratorio era di proprietà di ISEA srl, la strumentazione era fornita in comodato d'uso ad ACA Sviluppo srl e nella struttura lavorano tre dipendenti ISEA e 5 dipendenti ACA Sviluppo, come di seguito illustrato:

Dipendenti ISEA

Dott.ssa Angelilli Emilia (dottore in filosofia),

Sig.ra De Luca Maria Carmela (tecnico di laboratorio),

Sig.ra Giansante Manuela (tecnico di laboratorio).

⁴² Allegato 33. Verbale di Sommarie informazioni rese dal dott. Menna il 4 febbraio 2008.

Dipendenti ACA Sviluppo

Dott. Menna Pietro (biologo, responsabile del laboratorio),

Sig.ra Sarra Silvina (tecnico di laboratorio),

Sig. Assetta Pierluigi (tecnico di laboratorio),

Sig. Conte Pasquale Luigi (tecnico di laboratorio),

Sig. Cicoria Rosario (tecnico di laboratorio).

Nel luglio 2004 ACA sviluppo è stata assorbita da ACA S.p.A. alla quale ISEA srl ha continuato a fornire in comodato attrezzature e personale. A maggio 2007 ACA S.p.A. ha acquistato da ISEA tutta la strumentazione e quindi il personale ISEA è stato licenziato per essere assunto da ACA con Co.Co.Pro., da luglio al 12 dicembre 2007, con l'eccezione della sig.ra Giansante che, a causa di un problema di salute, ha dovuto lasciare il lavoro. I rimanenti due ex dipendenti ISEA sono stati nuovamente assunti con una Co.Co.Pro. dal 4 febbraio 2008 per altri sei mesi.

Il quadro si commenta da solo, **in un laboratorio deputato al controllo dell'acqua destinata ad uso potabile, per giunta emunta in prossimità di un sito gravemente inquinato, non vi è neanche un chimico, solo un biologo e tecnici di laboratorio!**

Nel corso del sopralluogo il consunte Fracassi ha anche notato che nel laboratorio non vi era alcuna apparecchiatura funzionante in grado di dosare nell'acqua la concentrazione di composti organici clorurati, che contaminano pesantemente la falda acquifera. Il direttore del laboratorio ha così risposto alla specifica domanda del dott.

Biondi:

“D: ci elenchi la strumentazione utilizzabile per il dosaggio delle sostanze organiche clorurate presente nel laboratorio ACA sito in località San Martino di Chieti.

R: Al momento non è presente alcuna apparecchiatura che consenta di fare questo tipo di determinazione. È in fase di allestimento e formazione del personale un GC-MS con purge and trap e trappola ionica. Questo strumento è stato acquistato nel 2005 e non è stato installato poiché l'azienda aveva già deciso di trasferire il laboratorio presso l'attuale sede”

Ecco allora che per ottemperare a questa grave carenza ACA era ed è costretta a rivolgersi a laboratori esterni (Laser Lab, GreenLab, LACI) con conseguente aggravio di spese! Quindi ACA commissionava e commissiona le analisi a laboratori esterni e poi, ricevuti i risultati, provvede ad emettere propri rapporti di analisi chimica firmati dal biologo direttore del laboratorio!

Prima di analizzare in maggior dettaglio questo aspetto, si osserva che per l'acquedotto in esame, che eroga circa 144.000 m³ di acqua al giorno, la tabella B1 dell'allegato II del D.Lgs 31/01 (sezione 2.2 di questa relazione), prevede una frequenza minima di 136 controlli routinari e 11-12 controlli di verifica all'anno (il dosaggio dei composti organici clorurati è previsto nei controlli di verifica).

Orbene risulta da quanto accertato nel corso del sopralluogo presso il laboratorio

d'analisi ACA⁴³ che nel 2004 i controlli di routine e quelli di verifica sono stati inferiori a quanto previsto dalla legge (anziché 136 solo 11 i routinari e anziché 11 solo 3 quelli di verifica)⁴⁴. Il giudizio negativo su tale omissione non migliora neanche considerando i controlli straordinari in quanto in tal caso ACA faceva determinare dai laboratori esterni esclusivamente tricloroetilene, tetracloroetilene e triclorometano (cloroformio) o a volte solo tricloroetilene e tetracloroetilene e quindi non determinava tutti gli organoclorurati contemplati dal D.Lgs 31/01.⁴⁵

La situazione migliora decisamente, ma non è ancora conforme a legge, nel 2005. Solo 10 controlli routinari anziché i 136 previsti dal D.Lgs 31/01. I controlli di verifica, se si considerano anche quelli straordinari, sono superiori al numero minimo previsto. Dall'analisi dei rapporti di prova dei controlli straordinari sono emersi due referti che evidenziano difformità dal D.Lgs 31/01.⁴⁶ Nel rapporto di prova n. 1639 del 3/6/2005, relativo alla confluenza pozzi, il cloroformio è addirittura 167 µg/l, oltre 5 volte superiore il massimo per alometani (di cui il cloroformio fa parte) di 30 µg/l. Nel rapporto di prova n. 1134 del 21/4/2005 (confluenza pozzi) è la somma tricloro + tetracloroetilene, 16,4 µg/l, ad essere oltre il massimo ammesso di 10 µg/l.

43 Cfr. Allegato 33.

44 Allegato 34. Controlli di verifica del 2004 effettuati dal laboratorio esterno sui campioni in cui sono presenti i composti organici clorurati.

45 Allegato 35. Elenco dei controlli di verifica straordinari del 2004 con l'indicazione delle sostanze organoclorurate dosate. Sono anche allegati alcuni rapporti di prova di ACA.

46 Allegato 36. Rapporti di prova ACA relativi ad alcuni controlli straordinari in cui non è rispettato il D.Lgs 31/01.

Per gli anni 2006 e 2007, ACA non ha fornito dati in relazione ai prelievi di routine e quindi alcun giudizio può essere espresso. Per quanto concerne i controlli di verifica, se si considerano unitamente a quelli straordinari, è possibile asserire che il numero dei dosaggi di composti organoclorurati è notevolmente superiore a quello minimo previsto dal D.Lgs 31/01.

16. CONCLUSIONI

Le principali conclusioni della presente relazione di consulenza tecnica possono essere schematicamente riassunte come di seguito riportato:

- l'intero sito industriale e l'area individuata in prossimità della stazione ferroviaria di Bussi (zona Tre Monti) sono pesantemente contaminate da composti organici clorurati, mercurio, piombo ed idrocarburi policiclici aromatici. Le sostanze organiche clorurate sono prevalenti nell'area in zona "Tre Monti", mentre piombo e mercurio sono stati rinvenuti in maniera ubiquitaria in tutte le aree esaminate.
- La contaminazione, in modo particolare nella zona Tre Monti e nella discarica 2A, è dovuta all'irregolare smaltimento di rifiuti pericolosi.
- Nella discarica 2A, che dovrebbe contenere solo rifiuti inerti, sono invece stati smaltiti anche rifiuti pericolosi contenenti composti organoalogenati, mercurio e piombo.
- Sia la falda superficiale che la falda profonda sino a 100 m dal p.c. risultano contaminate da sostanze organiche clorurate all'interno ed a valle del sito industriale. A monte dello stesso, invece, l'acqua risulta non contaminata.
- La falda sottostante il campo pozzi di Colle Sant'Angelo risulta contaminata da sostanze organiche clorurate della stessa natura di quelle che contaminano suolo-sottosuolo e acque sotterranee all'interno ed all'esterno del sito industriale di

Bussi. Fortunatamente, l'entità della contaminazione è minore per gli ovvi fenomeni di attenuazione naturale (diluizione, dispersione, adsorbimento e degradazione).

- I contaminanti più pericolosi presenti nelle acque e nei suoli sono classificabili come:
 - sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo (cloruro di vinile);
 - sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo (tricloroetilene, alcuni IPA);
 - sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo (tetracloroetilene, tricloroetano, tetraclorometano, piombo, etc.)
 - sostanze tossiche, pericolose per l'ambiente (mercurio).

- La barriera idraulica realizzata per la messa in sicurezza d'emergenza della falda superficiale non è risultata efficace in quando non impedisce la diffusione degli inquinanti.

- Nessun intervento (messa in sicurezza d'emergenza o misure di prevenzione) è stato finora attuato sull'acquifero profondo, che fino all'ottobre 2007 non era stato neppure caratterizzato.

- Dalla documentazione esaminata non risulta che il piano di caratterizzazione del sito industriale, realizzato da Solvay, sia stato regolarmente approvato

dalla Regione Abruzzo; vi è solo il parere favorevole dalla conferenza di servizi.

- A valle della confluenza dei fiumi Tirino-Pescara anche le acque superficiali risultano contaminate da composti organici clorurati.
- Anche per ammissione della stessa Ausimont, non vi è alcun dubbio che i principali contaminanti rinvenuti nelle varie matrici ambientali (sostanze organiche clorate, mercurio e piombo) siano connessi con le varie attività produttive, attuali e passate, del sito industriale.
- Non è stato possibile individuare in quale periodo della vita del polo industriale gli smaltimenti irregolari di rifiuti, che hanno causato l'inquinamento esistente, siano avvenuti.
- Nei MUD del 2006 di Solvay non risultano prodotti i rifiuti pericolosi definiti "peci clorate" aventi CER 070107*, della stessa natura di quelli smaltiti irregolarmente in località Tre Monti.
- L'acqua dei pozzi di campo Colle Sant'Angelo è stata ed è destinata ad uso potabile (immessa nell'acquedotto pubblico in miscela con acqua di altra provenienza) nonostante contaminata da sostanze organiche clorate oltre i limiti per i siti inquinati di cui al D.Lgs 152/06 o D.M. 471/99 e soprattutto a volte oltre i limiti massimi previsti dal D.Lgs 31/01 (paragrafo 14.1).

- Nella documentazione esaminata non sono stati riscontrati referti analitici ufficiali (ARTA) in cui i limiti del D.Lgs 31/01 siano stati superati per campioni prelevati ai punti di utilizzo dell'acqua potabile. Sono spesso presenti contaminanti non derivanti dalle operazioni di disinfezione e non contemplati dal D.Lgs 31/01, ma chiaramente riconducibili a quelli che contaminano la falda sottostante il campo Colle Sant'Angelo.
- La soluzione “filtri a carbone” per eliminare i composti organici clorurati dall'acqua di falda immessa nella rete acquedottistica non è risolutiva a causa della complessa e delicata gestione degli stessi. Ne è prova il fatto che in molti referti d'analisi di ARTA in atti, i filtri a carbone non hanno alcun effetto su importanti contaminanti organoclorurati presenti nell'acqua, anzi ne causano un incremento per evidente cessione dei composti precedentemente accumulati.
- La frequenza con cui ACA ha eseguito i controlli routinari sulle acque destinate al consumo umano nel 2004 e 2005 risulta inferiore a quella prevista dal D.Lgs 31/01. Nel 2004 anche i controlli di verifica, nei quali sono anche previsti i composti organici clorurati, sono stati inferiori al minimo previsto.
- Sono state espresse alcune perplessità in merito alla gestione del laboratorio d'analisi di ACA:
 - o non vi è neanche un chimico, solo un laureato in biologia e tecnici di laboratorio,
 - o nella struttura non è presente strumentazione funzionante idonea a dosare i

composti organici clorurati.

A causa di questa carenza ACA si rivolge a laboratori esterni facendo propri i risultati d'analisi. Sebbene il ricorso a laboratori esterni sia previsto dalla vigente normativa in materia di acque potabili, nel caso in esame è sicuramente una pratica poco opportuna. La grave situazione di inquinamento esistente richiede frequentissimi e soprattutto tempestivi controlli, non compatibili con laboratori d'analisi esterni. In sintesi, in questo modo i risultati d'analisi sono disponibili solo a distanza di giorni dal campionamento.

I consulenti tecnici

(Prof. Antonio Di Molfetta)

(Prof. Francesco Fracassi)