



COMUNE DI CHIETI

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE

"Zone agricole e zone industriali libere individuate nell'Ordinanza sindacale n° 542 del 29.10.2008"

Titolo V Parte IV D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.

- PROGETTO ESECUTIVO -

- 01 - Relazione generale**
- 02 - Piano d'indagine proposto**
- 03 - Elaborati grafici
- 04 - Piano di sicurezza
- 05 - Computo metrico estimativo definitivo, Quadro economico, Elenco prezzi unitari
- 06 - Capitolato speciale d'appalto

ID Elaborati	01 - 02		
Revisione	02		
Data emissione	Luglio 2010		
Controllo copia	Copia controllata	Copia non controllata	Consegnatario



Nome file PdC.doc

- 01 - Relazione generale**
- 02 - Piano d'indagini proposto**

Il Responsabile integrazione attività

sa sistemi
ambientali
Ingegneria e geologia per il territorio
R.T.P. S.A. snc & Ing. G. Longo

I Progettisti

Il R.u.p.

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	1
1.1	PREMESSA	1
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
1.3	OBIETTIVI DEL PIANO DELLA CARATTERIZZAZIONE	5
2	ANALISI DEI DATI ESISTENTI E INQUADRAMENTO DEL SITO	9
2.1	DATI RACCOLTI	9
2.2	RICOSTRUZIONE STORICA DELLE ATTIVITÀ SVOLTE SUL SITO	14
2.2.1	<i>Ex Conceria CAP</i>	<i>17</i>
2.2.2	<i>Alitec S.p.A. sito ex zuccherificio</i>	<i>21</i>
2.2.3	<i>Dayco Europe S.r.l.</i>	<i>22</i>
2.2.4	<i>Area Walter Tosto S.p.A.</i>	<i>24</i>
2.2.5	<i>Area Walter Tosto S.p.A. – ex Scurti</i>	<i>24</i>
2.2.6	<i>Zappacosta Angelo s.r.l.</i>	<i>24</i>
2.2.7	<i>Dragaggio del Ponte s.a.s.</i>	<i>25</i>
2.2.8	<i>A.C.A. S.p.A.</i>	<i>25</i>
2.2.9	<i>Sixty S.p.A.</i>	<i>25</i>
2.2.10	<i>Ex maneggio – Proprietà immobili s.a.s. di De Patre & Costantini</i>	<i>26</i>
2.2.11	<i>Mantini s.r.l.</i>	<i>26</i>
2.2.12	<i>Fin.Bell. Patrimoni s.r.l. (ex S.E.A.B. s.r.l.)</i>	<i>27</i>
2.2.13	<i>Discarica ex ECOTRANS</i>	<i>27</i>
2.2.14	<i>Rocci Vincenzo</i>	<i>27</i>
2.2.15	<i>S.E.A.B. s.r.l. stabilimento industriale</i>	<i>28</i>
2.2.16	<i>Riveco General Sider S.p.a. – ex Alu.Metal</i>	<i>28</i>
2.2.17	<i>Life s.r.l. area ex Gnutti Tekmes</i>	<i>29</i>
2.2.18	<i>Saint Gobain Isover Italia S.p.A.</i>	<i>30</i>
2.3	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO - CARTOGRAFICO	33
2.4	USO DEL SUOLO	36
2.5	GEOLOGIA - GENERALITÀ	37
2.6	GEOLOGIA – CHIETI SCALO	38
2.7	STRATIGRAFIA – CHIETI SCALO	42
2.8	GEMORFOLOGIA – IDROGRAFIA	45
2.9	BACINO FIUME ATERNO – IDROLOGIA	47
2.10	CHIETI SCALO – MORFOLOGIA	47
2.11	IDROGEOLOGIA – GENERALITÀ	50

2.11.1	<i>Caratteristiche dell'acquifero</i>	50
2.11.2	<i>Schema di circolazione idrica sotterranea</i>	51
2.12	CARATTERI CHIMICO – FISICI DELLE ACQUE.....	55
2.13	ALIMENTAZIONE E CIRCOLAZIONE	55
2.14	VULNERABILITÀ	55
2.15	CIRCOLAZIONE SOTTERRANEA NELL'AREA DI CHIETI SCALO	57
2.16	COMPLESSI IDROGEOLOGICI	61
3	FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	64
3.1	SORGENTE DI CONTAMINAZIONE DELLE ACQUE SOTTERRANEE	68
3.1.1	<i>1,4-diclorobenzene</i>	69
3.1.2	<i>p-Xilene</i>	69
3.1.3	<i>Arsenico</i>	69
3.1.4	<i>Cloruro di vinile</i>	70
3.1.5	<i>1,2dicloropropano</i>	70
3.2	VETTORI DI TRASPORTO.....	70
3.3	BERSAGLI DELLA CONTAMINAZIONE	71
3.4	MODALITÀ DI MIGRAZIONE DEI CONTAMINANTI.....	72
4	PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI	73
4.1	INDAGINI DI CAMPO PREVISTE PER LA MATRICE SUOLO NELLE AREE DI DISCARICA	75
4.2	INDAGINI DI CAMPO PREVISTE SULLE ACQUE DI FALDA	77
4.3	INDAGINI DI CAMPO PREVISTE SULLE ACQUE SUPERFICIALI	79
4.4	ANALISI CHIMICA DEI TERRENI E DELLE ACQUE	80
4.5	TOMOGRAFIE ELETTRICHE	83
4.6	TRINCEE ESPLORATIVE	84
4.7	PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI	84
4.8	PROVE DI PERMEABILITÀ.....	84
5	CONCLUSIONI	86

ALLEGATI

Esecuzione Dei Sondaggi - Specifiche Tecniche

Installazione Dei Piezometri - Specifiche Tecniche

Prove Geotecniche Di Laboratorio - Specifiche Tecniche

ELENCO FIGURE

Figura 1	Immagini tratte da Google Earth (Image©2009 DigitalGlobe)	33
Figura 2	Quadro d'Unione - Carta d'Italia scala 1:25.000 edita dall'I.G.M. – C.T.R. Regione Abruzzo.....	34
Figura 3	Quadro d'Unione C.T.R.....	34
Figura 4	Quadro d'Unione C.T.R.....	34
Figura 5	Quadro d'Unione Catastale.....	35
Figura 6	Stralcio Carta Uso del Suolo.....	36
Figura 7	Schema geologico strutturale (Carta geologica dell'Abruzzo - L. Vezzani & F. Ghisetti).....	37
Figura 8	Stralcio geologico Chieti Scalo (Carta geologica dell'Abruzzo - L. Vezzani & F. Ghisetti).....	38
Figura 9	Stralcio geologico Foglio 361 "Chieti" (Ispra progetto CARG)	40
Figura 10	Stralcio dell'allegata cartografia geologica.....	42
Figura 11	Stratigrafia semplificata e rielaborata (da Dott. Geol. M. Ranieri Dayco s.r.l.).	44
Figura 12	Stratigrafia semplificata e rielaborata (da . Sacco S.E.A.B. s.r.l.).....	44
Figura 13	Bacino idrografico e Corografia Regionale - Commissario Aterno - Pescara	45
Figura 14	Stralcio Sezione CTR n. 361021.....	46
Figura 15	Stralcio Carta Geomorfologica.....	48
Figura 16	Stralcio Ortofoto 361020	48
Figura 17	Stralcio Carta di analisi "Pendenze e Topografia ricostruita".....	49
Figura 18	Schema idrogeologico della Piana del Pescara.....	50
Figura 19	Schema idrogeologico della Piana del Pescara fine anni '70 (da Celico P.,1983/a).....	52
Figura 20	Schema idrogeologico della Piana del Pescara (da Desiderio & Rusi, 2004/b).....	53
Figura 21	Confronto tra lo schema idrogeologico (a) e la carta della conducibilità elettrica (b)	54
Figura 22	P.T.C.P. Carta della vulnerabilità degli acquiferi.....	57
Figura 23	Dati piezometrici (da Dott. Geol. R. Sacco S.E.A.B. s.r.l.).....	58
Figura 24	Dati piezometrici (da Dott. Geol. M. Ranieri Dayco. s.r.l.)	59
Figura 25	Dati piezometrici (da Dott. Geol. M. Ranieri REVI s.r.l.)	59
Figura 26	Dati piezometrici	60
Figura 27	Carta delle piezometriche – Carta della soggiacenza.....	61
Figura 28	Stralcio carta idrogeologica.....	62
Figura 29.	Rappresentazione grafica del modello concettuale.	65
Figura 30	Principali criticità	67
Figura 31	Scenario di rischio oggetto di approfondimento.....	68
Figura 32.	Scenario ipotetico analizzato	75

ELENCO TABELLE

Tabella 1.	Elenco della documentazione raccolta.	10
Tabella 2	Sintesi del processo produttivo e dei prodotti utilizzati	18
Tabella 3	Sintesi dei controlli effettuati nel sito dal 1991	19
Tabella 4	Materie prime utilizzate nel ciclo produttivo	23
Tabella 5	Rifiuti prodotti	23
Tabella 6	Codice CER dei rifiuti prodotti.....	31
Tabella 7	Sintesi dati ottenuti da prove di emungimento	54
Tabella 8	Quadro sinottico dei superamenti accertati delle CSC nei siti limitrofi all'areale da caratterizzare	66
Tabella 9	Elenco indagini da svolgere	74
Tabella 10	Elenco delle analisi (Linee Guida Regione Abruzzo – sito Saline Alento) da effettuare per la definizione dello stato di contaminazione del sito	81
Tabella 11	Elenco delle analisi set di analisi ridotto da effettuare per la definizione dello stato di contaminazione del sito	82

1 INTRODUZIONE

1.1 Premessa

In data 19.01.07 il Dipartimento di Prevenzione dell'AUSL di Chieti – Servizio Igiene Alimenti e Nutrizione (S.I.A.N.), comunicava al Settore Ambiente del Comune di Chieti che a seguito di accertamenti analitici condotti sulle acque sotterranee prelevate dall'ARTA di Chieti in un pozzo (attualmente inutilizzato) di proprietà privata è stata rilevata la presenza di dicloroetilene e tricloroetilene in concentrazioni superiori ai valori limite di normativa e chiedeva al Sindaco l'interdizione all'utilizzo dell'acqua, sia di pozzo che di bacini di raccolta circostanti, che possa servire a scopo potabile o irriguo in un raggio di almeno 1000 metri dal sito ex concerica C.A.P.. Con Ordinanza n. 281 del 22/02/2007 il sindaco del comune di Chieti ordinava a tutti i proprietari e/o conduttori dei terreni, insistenti nella zona di rischio individuata dall'ARTA, la temporanea chiusura di eventuali pozzi e bacini ivi esistenti col divieto assoluto di uso dell'acqua sotterranea, captata e/o raccolta a scopo potabile od irriguo.

A seguito di ulteriori indagini effettuate nelle aree industriali e agricole di Chieti Scalo, con Ordinanza n. 281 del 22/02/2007, il sindaco del comune di Chieti disponeva *“che il dirigente del VII Settore provveda con immediatezza a tutti gli atti e dispositivi previsti dalle procedure di legge ed in particolare:*

- ✓ *per i siti individuati o che saranno individuati quali discariche di rifiuti, qualora non si attivi l'eventuale responsabile della contaminazione, ove nel frattempo individuato dalla Provincia, o a seguito della notifica della presente ordinanza non si attivino volontariamente i proprietari e/o gestori mediante invio della comunicazione di cui all'art. 245/2 del d.lgs. 152/06 e l'eventuale messa in sicurezza d'emergenza, o gli stessi, successivamente alla rilevazione del superamento dei livelli di concentrazione delle sostanze contaminanti, non provvedano entro i successivi 30 gg. alla presentazione del piano di caratterizzazione del sito, proceda d'ufficio a tali adempimenti e a quant'altro ritenuto necessario nel rispetto della normativa vigente per l'eliminazione e/o riduzione dei rischi sopra evidenziati;”*

Con determinazione n. 222 del 10/02/2009 il dirigente del VII settore “Ecologia-Ambiente-Energia” del comune di Chieti, a seguito di procedura aperta ai sensi degli artt. 54-55 del d.lgs. 163/06 aggiudicava definitivamente l'incarico per la “redazione del piano della caratterizzazione ambientale – elaborazione dati e analisi di rischio, direzione e coordinamento indagini ai fini dell'individuazione e determinazione dell'estensione di discariche incontrollate di rifiuti e monitoraggio dello stato di qualità delle acque di falda nelle zone agricole e industriali libere individuate nell'ordinanza sindacale n° 542 del 29.10.2008” al raggruppamento temporaneo di professionisti (nel seguito R.T.P.) S.A. di Tornatore S. & C. s.n.c. (capogruppo) – dott. Ing.

Gianluca Longo. In data 16 marzo 2010 veniva successivamente sottoscritto il disciplinare d'incarico tecnico-professionale dal rappresentante del R.T.P. e dal dirigente del VII settore, ing. Giuseppe La Rovere, per il suddetto incarico.

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del **piano della caratterizzazione ambientale ai fini dell'individuazione e determinazione dell'estensione di discariche incontrollate di rifiuti e monitoraggio dello stato di qualità delle acque di falda nelle zone agricole e industriali libere individuate nell'ordinanza sindacale n° 542 del 29.10.2008.**

1.2 Normativa di riferimento

Gli interventi di bonifica di siti contaminati sono disciplinati sia da norme generali che da norme specifiche relative alle varie matrici ambientali. In particolare si fa riferimento alle matrici ambientali acqua superficiale, acqua sotterranea e suolo. Per quanto riguarda la matrice suolo, si osserva che è stato mostrato poco interesse sia a livello nazionale che internazionale. Nell'ambito dei paesi Europei non esiste, infatti, un unico documento che fornisca le direttive per affrontare la problematica dei siti contaminati, esiste piuttosto una serie di atti che tracciano indirettamente linee guida solo di carattere generale. I paesi europei operano tutti secondo politiche nazionali, e solo pochi di essi sono dotati di leggi specifiche in materia di siti contaminati. La maggior parte di essi ha, invece, inserito tale problematica nell'ambito di leggi di carattere più generale. A tal proposito l'Italia si è dotata, con il D.L. del 5 febbraio 1997 n. 22 (decreto Ronchi), di una norma generale sui rifiuti (attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio), la quale all'articolo 17 stabilisce i criteri generali per affrontare in maniera organica il problema della bonifica dei siti contaminati (la disciplina degli aspetti strettamente tecnici è stata invece demandata al D.M. n. 471 del 25 ottobre 1999).

In data 14 aprile 2006 è stato pubblicato il D.L. n. 152 del 3 aprile 2006 "Norme in materia ambientale" che alla parte quarta regola la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati ed abroga il citato Decreto Ronchi. In generale, per la progettazione di interventi di bonifica di siti inquinati, si fa riferimento ai seguenti strumenti normativi (a titolo di riferimento vengono riportate anche le norme abrogate):

- **Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 (decreto Ronchi):** "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CEE sugli imballaggi" (abrogato);
- **Decreto Legislativo 8 novembre 1997, n. 389:** "Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, in materia di rifiuti, di rifiuti pericolosi, di imballaggi e di rifiuti di imballaggio" (G.U. n. 261 novembre 1997) (abrogato);

- **Legge n. 426 del 9 dicembre 1998:** “Nuovi interventi in campo ambientale”;
- **Decreto Ministeriale del 25 ottobre 1999, n. 471:** “Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell’articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni” (abrogato);
- **Legge 23 marzo 2001, n. 93:** “Disposizioni in campo ambientale” (abrogato art. 19);
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006:** “Norme in materia ambientale” e successive modifiche ed integrazioni.

Per gli aspetti specifici riguardanti le modalità di indagine delle diverse matrici ambientali ed i relativi valori limite di concentrazione ammissibili degli inquinanti sono stati considerati, in funzione della matrice ambientale interessata, i seguenti riferimenti normativi:

- **suolo e sottosuolo:**
 - **Decreto Ministeriale del 25 ottobre 1999, n. 471** (abrogato);
 - **Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006.**
- **acque sotterranee e superficiali:**
 - **Decreto del Presidente della Repubblica del 24 maggio 1988, n. 236:** “Attuazione della direttiva CEE n. 80/778 concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, ai sensi dell’art. 15 della L. 16 aprile 1987, n. 183” (abrogati artt. 4, 5, 6 e 7);
 - **Decreto Ministeriale del 25 ottobre 1999, n. 471** (abrogato);
 - **Decreto Legislativo del 11 maggio 1999, n. 152:** “Disposizioni sulla tutela delle acque dall’inquinamento e recepimento della direttiva CEE n. 91/271 concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva CEE 91/676 relativa alla protezione delle acque dall’inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole” (abrogato);
 - **Decreto Legislativo del 18 agosto 2000, n. 258:** “Disposizioni correttive e integrative del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque dall’inquinamento, a norma dell’articolo 1, comma 4, della legge 24 aprile 1998, n. 128” (abrogato);
 - **Decreto Legislativo del 2 febbraio 2001, n. 31:** “Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”;

- **Decreto Legislativo del 2 febbraio 2002, n. 27:** “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 2 febbraio 2001, n. 31, recante attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano”;
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006:** “Norme in materia ambientale”.

Per quanto riguarda invece i rifiuti, gli strumenti normativi di riferimento sono:

- **Decreto del Presidente della Repubblica del 10 settembre 1982, n. 915:** “Attuazione delle direttive CEE n. 75/442 relativa ai rifiuti, n. 76/403 relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrifenili e n. 78/319 relativa ai rifiuti tossici e nocivi” (abrogato);
- **Delibera del Comitato Interministeriale del 27 luglio 1984:** “Disposizioni per la prima applicazione dell'art. 4 del D.P.R. 10 settembre 1982, n. 915, concernente lo smaltimento rifiuti” (abrogata in parte);
- **Decreto Ministero dell’Ambiente 26 aprile 1989:** “Catasto rifiuti speciali”;
- **Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 (Decreto Ronchi) e successive modifiche ed integrazioni** (abrogato);
- **Decreto Ministeriale (Ministero dell’Ambiente) 4 agosto 1998, n. 372:** “Regolamento recante norme sulla riorganizzazione del catasto dei rifiuti”;
- **Decreto Ministeriale del 25 ottobre 1999, n. 471** (abrogato);
- **Norma UNI 10802:** “Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi-Campionamento manuale e preparazione ed analisi degli elusati” (Aprile 2002);
- **Decreto Legislativo del 13 gennaio 2003, n. 36:** “Attuazione della direttiva 1999/31/CE – discariche di rifiuti” (pubblicato su S.O. alla G.U. n. 59 del 12/03/2003 Supplemento Ordinario n. 40 del 12/03/2003);
- **Decreto Ministeriale 13 marzo 2003:** “Criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica” (pubblicato sulla G.U. n. 67 del 21/03/2003) (abrogato);
- **Decreto Ministeriale 3 agosto 2005:** “Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica” (GU n. 201 del 30-8-2005);
- **D.M. 5 aprile 2006, n. 186:** Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22» (GU n. 115 del 19-5-2006).
- **Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006:** “Norme in materia ambientale”;

Per quel che riguarda la normativa in materia di sicurezza dei lavoratori si deve fare riferimento ai seguenti strumenti normativi:

- **Decreto Legislativo** n. 81 del 9 aprile 2008: “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.

Infine, per gli interventi nella regione Abruzzo, si deve fare riferimento ai seguenti strumenti normativi:

- **Determinazione 06/03/2007, n. DN3/28:** D.G.R. n. 1529 del 27.12.2006 recante «D.Lgs. 3.4.2006 n. 152 e s.m.i. – L.R. 28.04.2000 n. 83 e s.m.i. – art. 35, comma 1 lett a) “Anagrafe dei siti contaminati – Disciplinare tecnico per la gestione e l’aggiornamento» e determinazione dirigenziale n. DN3/18 del 12.02.07 - Approvazione delle linee guida per la verifica dello stato di qualità ambientale delle aree di discarica ed ulteriori modifiche al disciplinare tecnico;
- **Legge regionale 19/12/2007 n. 45:** “Norme per la gestione integrata dei rifiuti”;
- **Legge regionale 24/12/2008, n. 17:** “Norme regionali contenenti l'attuazione della Parte Terza del D.Lgs 152/06 e s.m.i. e disposizioni in materia di personale”;
- **Deliberazione 01/03/2010 n. 121:** “Istituzione di un sito di interesse regionale (S.I.R.) denominato “Chieti Scalo”.

1.3 Obiettivi del piano della caratterizzazione

In riferimento al disciplinare d’incarico del 16 marzo 2010 relativo a “a. predisposizione del Piano di Caratterizzazione ambientale, redatto secondo i criteri di cui all’allegato 2 del titolo V – Parte IV del Dlgs 152/06 e s.m.i., elaborazione dei risultati della caratterizzazione e redazione Doc. Analisi di Rischio sanitario ambientale secondo i criteri dell’allegato 1 al del titolo V del Dlgs 152/06 e s.m.i.; b. direttore dei lavori di caratterizzazione (ai sensi del D. Lgs. 163/06); c. coordinatore in materia di sicurezza e salute per l’esecuzione delle indagini di caratterizzazione (ai sensi del D.Lgs. 81/08)” per l’individuazione e la determinazione dell’estensione di discariche incontrollate di rifiuti, per la caratterizzazione delle stesse aree e il monitoraggio dello stato di qualità delle matrici terreni e acque di falda nelle zone agricole e industriali libere individuate nell’Ordinanza del Sindaco del Comune di Chieti n. 542 del 29.10.2008, il presente documento costituisce il **piano della caratterizzazione ambientale** delle zone agricole e industriali libere individuate nell’Ordinanza del Sindaco del Comune di Chieti n. 542 del 29.10.2008.

Il D.L.vo n. 152 del 3 aprile 2006, “Norme in materia ambientale”, pubblicato sul Supplemento ordinario n. 96 alla Gazzetta Ufficiale n. 88, al Titolo V della parte quarta denominato “*bonifica di siti contaminati*” disciplina gli interventi di bonifica e ripristino ambientale dei siti contaminati e

definisce le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento e comunque per la riduzione delle concentrazioni di sostanze inquinanti. In particolare ai sensi del D.L.vo n. 152/06 la redazione dei progetti di bonifica deve essere articolata come di seguito riportato:

- I piano della caratterizzazione;
- II analisi di rischio;
- III progetto operativo di bonifica o di messa in sicurezza permanente.

L'Allegato 2 al Titolo V della parte quarta stabilisce che la caratterizzazione ambientale di un sito è identificabile con *l'insieme delle attività che permettono di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, in modo da ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito...*

Per caratterizzazione dei siti contaminati si intende quindi l'intero processo costituito dalle seguenti fasi:

1. *Ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito;*
2. *Elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;*
3. *Esecuzione del piano di indagini e delle eventuali indagini integrative necessarie alla luce dei primi risultati raccolti;*
4. *Elaborazione dei risultati delle indagini eseguite e dei dati storici raccolti e rappresentazione dello stato di contaminazione del suolo, del sottosuolo e delle acque sotterranee;*
5. *Elaborazione del Modello Concettuale Definitivo;*
6. *Identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili - sui quali impostare gli eventuali interventi di messa in sicurezza e/o di bonifica, che si rendessero successivamente necessari a seguito dell'analisi di rischio - calcolati mediante analisi di rischio eseguita secondo i criteri di cui in Allegato 1.*

La Caratterizzazione ambientale, sarà avviata successivamente alla approvazione da parte delle Autorità Competenti del Piano di indagini di cui al punto 2 e si riterrà conclusa con l'approvazione, in unica soluzione, da parte delle Autorità Competenti dell'intero processo sopra riportato, al termine delle attività di cui al punto 5 nel caso di non superamento delle CSC e al termine dell'attività di cui al punto 6 qualora si riscontrino un superamento delle suddette concentrazioni.

Il presente documento riporta pertanto i contenuti di cui ai punti 1 e 2 (Ricostruzione storica delle attività produttive svolte sul sito e Elaborazione del Modello Concettuale Preliminare del sito e predisposizione di un piano di indagini ambientali).

Come si evince dalla definizione, la caratterizzazione di un sito contaminato costituisce quindi il passo iniziale, fondamentale per la corretta progettazione dell'intervento di bonifica.

La predisposizione del piano di indagini ambientali si attua attraverso:

1. *Raccolta dei dati esistenti ed elaborazione del Modello Concettuale Preliminare;*
2. *Elaborazione del Piano di Investigazione Iniziale comprendente: indagini, campionamenti e analisi da svolgere mediante prove in sito ed analisi di laboratori;*
3. *Ogni altra indagine, campionamento e analisi finalizzati alla definizione dello stato ambientale del sottosuolo e dei livelli di concentrazione accettabili per il terreno e le acque sotterranee.*

La fase di raccolta e sistemazione dei dati esistenti si pone principalmente i seguenti obiettivi:

- inquadrare territorialmente il sito oggetto di caratterizzazione;
- determinare indicativamente l'estensione del sito;
- definire la morfologia del sito e dell'area circostante;
- descrivere dettagliatamente, con l'ausilio dei necessari sopralluoghi, il sito (recinzioni, strutture accessorie, presenza di discariche, etc.);
- descrivere la situazione ambientale dell'area circostante con individuazione delle principali infrastrutture presenti (autostrade, strade statali, acquedotti, fognature, linee elettriche, etc.);
- individuare la presenza di eventuali bersagli sensibili (centri abitati, scuole, ospedali, etc.);
- evidenziare ed individuare, mediante l'analisi della storia pregressa del sito, la presenza di eventuali punti critici (zone oggetto di scarico, deposito, stoccaggio, rinterro di rifiuti, serbatoi interrati, etc.) dal punto di vista ambientale;
- individuare qualitativamente, attraverso dati storici, le diverse classi di sostanze che possano aver interagito con le matrici ambientali esaminate;
- inquadrare, sulla base di indagini e di studi esistenti, il sito dal punto di vista geologico e idrogeologico (questo punto risulta di fondamentale importanza per l'individuazione dei rapporti esistenti tra le sostanze contaminanti e le varie matrici ambientali).

L'analisi dei dati esistenti, congiuntamente ai necessari sopralluoghi, consente la definizione del modello concettuale preliminare del sito nel quale vengono definiti:

- caratteristiche specifiche del sito in termini di fonti di contaminazione e/o di potenziale contaminazione;
- estensione, caratteristiche e qualità preliminari delle matrici ambientali influenzate dalla presenza dell'attività esistente o passata svolta sul sito;
- i potenziali percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati;
- i bersagli della contaminazione.

Il modello concettuale preliminare, in questa fase caratterizzato da un livello di dettaglio e di attendibilità limitato (in quanto fondato solo sui dati raccolti e sulle risultanze dei sopralluoghi), dovrà successivamente essere verificato, ed eventualmente corretto, dagli esiti del piano di indagini ambientali.

Il piano di indagini ambientali si pone i seguenti obiettivi:

- verificare l'esistenza di inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee; definire il grado, l'estensione volumetrica dell'inquinamento; delimitare il volume delle aree di interrimento di rifiuti;
- individuare le possibili vie di dispersione e migrazione degli inquinanti dalle fonti verso i potenziali ricettori;
- ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale definitivo del sito;
- ottenere i parametri necessari a condurre nel dettaglio l'analisi di rischio sito specifica;
- individuare i possibili ricettori.

2 ANALISI DEI DATI ESISTENTI E INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1 Dati raccolti

Nel corso della prima fase delle attività di redazione del piano della caratterizzazione è stata raccolta la documentazione relativa al sito in esame, con particolare riferimento alla seguente tipologia di documentazione:

- cartografia storica e attuale (I.G.M., C.T.R., ortofoto, carte tematiche);
- documentazione utile alla caratterizzazione quantitativa e qualitativa delle potenziali sostanze contaminanti presenti in sito;
- studi, indagini e analisi condotte in passato sul sito oggetto di caratterizzazione;
- documentazione utile alla caratterizzazione geologica e idrogeologica del sito (carte geologiche e idrogeologiche, stratigrafie, etc.).

Nel corso delle ricerche effettuate è stata acquisita e/o consultata la seguente documentazione cartografica:

- cartografia I.G.M. scala 1:25.000, tavoletta n. 361 IV NO–CHIETI OVEST (rilievo aerofotogrammetrico del 1954);
- carta tecnica regionale, scala 1:5.000, elementi n. 351152, n. 361021, n. 361022, n. 361033, n. 361034, n. 361061, n. 361063, n. 361064, n. 361074 (ripresa aerea del 1988);
- carta tecnica regionale (in formato numerico), scala 1:5.000 (ripresa aerea del 2005);
- ortofoto (volo 2005);
- mappe catastali, fogli 7,11, 12, 16, 25, 27, 33, 39;
- variante generale al P.R.G. in tema di pianificazione delle aree destinate a servizi e standard urbanistico (Piano dei servizi);
- carta geologica della Regione Abruzzo (1988), scala 1:100.000, reperita su internet all'indirizzo "www.neogeo.unisi.it/e_geo/home.htm";
- Cartografie tematiche in formato digitale reperite su internet sui siti ufficiali dell'ISPRA e della Regione Abruzzo.

Nella seguente

Tabella 1 si riporta l'elenco della documentazione acquisita ed allegata alla presente relazione.

Le informazioni desunte da questa prima fase di raccolta e sistemazione dei dati esistenti sono state ulteriormente integrate con le risultanze di sopralluoghi.

Tabella 1. Elenco della documentazione raccolta.

Allegato n°	DATA	SOGGETTO FIRMATARIO	DESCRIZIONE
ROCCI VINCENZO			
1	30.12.2008	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Comunicazione di superamento dei livelli di contaminazione (art. 244 del D. lgs n. 152/06) nelle acque sotterranee nell'area agricola proprietà SEAB, Comune di Chieti
2	Giugno 2009	M Ingegneria s.r.l. Dott. Geol. Toni Mancini	Esecuzione di indagini ambientali e definizione geometrica delle discariche rinvenute nelle aree individuate con ordinanza sindacale n. 542 del 29.10.2008. Rinvenimento rifiuti nella proprietà del sig. Rocci Vincenzo in via Penne del Comune di Chieti
3	10.09.2009	Comune di Chieti	Verbale della C.d.S. del 10.09.2009 Esame P.d.C. Rocci Vincenzo
DAYCO			
4	Dicembre 2008	Dott. Chim. Simona Romeo Dott. Geol. Massimo Ranieri	Rapporto di indagine preliminare Stabilimento DAYCO EUROPE S.r.l.
5	Dicembre 2008	Dott. Chim. Simona Romeo Dott. Geol. Massimo Ranieri	Piano di caratterizzazione ambientale Stabilimento DAYCO EUROPE S.r.l.
6	26.10.2009	DAYCO Power Transmission	Attuazione del Piano di caratterizzazione – Indagini integrative del sito produttivo DAYCO EUROPE srl a Chieti Scalo – Comunicazione avvio messa in sicurezza d'emergenza
7	12.01.2010	Dott. Geol. Massimo Ranieri	Comunicazione esiti messa in sicurezza d'emergenza (MISE) del sito in procedura di caratterizzazione DAYCO EUROPE Srl (Chieti Scalo) Titolo V del Dlgs 152/06 e s.m.i.
8	22.01.2010	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Comunicazione esiti messa in sicurezza d'emergenza (MISE) del sito in procedura di caratterizzazione DAYCO EUROPE Srl (Chieti Scalo) Titolo V del Dlgs 152/06 e s.m.i.
EX CONCERIA CAP			
9	2003	Dott. Geol. Massimo Ranieri	Piano della Caratterizzazione area industriale ex Conceria C.A.P.
10	12.01.2006	Dott. Geol. Massimo Ranieri	Progetto definitivo. Bonifica dell'area ex conceria CAP
11	07.12.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia-Ambiente-Energia	L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. – DGR 27.12.2006, n. 1529 “Anagrafe dei siti contaminati – Disciplinare tecnico per la gestione e l'aggiornamento” – DGR n. 257/07 “Disposizioni in materia di siti contaminati”. Adempimenti obbligatori di enti pubblici e soggetti privati interessati.
EX ZUCCHERIFICIO			

Allegato n°	DATA	SOGGETTO FIRMATARIO	DESCRIZIONE
12	01.12.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Verbale della Conferenza dei Servizi del 01.12.2009
13	01.12.2009	Comune di Chieti VI Settore - Assetto del Territorio I sezione – Pianificazione territoriale	Intervento di messa in sicurezza, bonifica e ripristino ambientale, ai sensi ex artt. 242-245 del D.lgs. n. 152/06, del sito industriale ex Zuccherificio, di proprietà della ditta Alitec S.p.A., in via Piaggio – Chieti Scalo. Conferenza dei servizi del 01.12.2009. Esame documento Analisi di rischio sanitario-ambientale. Riscontro a Vs. nota prot. 74678 del 06.11.2009
14	02.12.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. – DGR 27.12.2006, n. 1529 “Anagrafe dei siti contaminati – Disciplinare tecnico per la gestione e l’aggiornamento” – DGR n. 257/07 “ Disposizioni in materia di siti contaminati”. Adempimenti obbligatori di enti pubblici e soggetti privati interessati.
15	01.02.2010	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Trasmissione documentazione relativa alla elaborazione della Procedura di Analisi di Rischio del sito “ex Zuccherificio” della società ALITEC SPA in via Piaggio, Chieti Scalo
MANTINI SRL			
16	Giugno 2009	M Ingegneria s.r.l.	Piano di caratterizzazione a seguito di superamento delle concentrazioni di soglia di contaminazione in via Penne – Zona industriale Chieti scalo – Piano disposto in sede di riunione presso la provincia di Chieti in data 22.05.2009
17	10.09.2009	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Invio risultati analisi chimiche dei prelievi effettuati in data 22/07/2009, nelle acque sotterranee nelle aree di proprietà delle ditte S.E.A.B. e MANTINI, Comune di Chieti
DISCARICA EX ECO TRANS SRL			
18	21.07.1998	P.M.I.P. Presidio Multizonale di Igiene e Prevenzione Settore Chimico Ambientale Azienda USL Chieti	Caratterizzazione rifiuti
19	03.06.2008	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Provvedimenti volti ad accertare l’avvenuta rimozione dei rifiuti e l’esecuzione delle indagini di qualità ambientale prescritti dalla L.R. n. 45/07 – all. 2 – per le aree interessate dalla presenza di siti industriali dismessi, aree interessate da discariche per RU dismesse e aree interessate da abbandono o deposito incontrollato di rifiuti. Aggiornamento anagrafe siti potenzialmente contaminati.
FIN.BELL PATRIMONI SRL (EX S.E.A.B. SRL)			

Allegato n°	DATA	SOGGETTO FIRMATARIO	DESCRIZIONE
20	21.10.2008	Provincia di Chieti Macrostruttura F	Presenza di possibili discariche RSU dismesse nel comune di Chieti. Saggio/trincee presso proprietà dei Sigg. Scurti e della S.E.A.B. S.r.l. in data 20/10/2008. Rif. Ns. prima comunicazione Procura prot. 49058 del 03/07/08
21	30.12.2008	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Comunicazione di superamento dei livelli di contaminazione (art. 244 del D. lgs n. 152/06) nelle acque sotterranee nell'area agricola proprietà SEAB, Comune di Chieti
22	23.06.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia-Ambiente-Energia	Esecuzione indagini ambientali e definizione geometrica delle discariche rinvenute con ordinanza sindacale n. 542 del 29.10.2008. Rinvenimento rifiuti in proprietà della ditta S.E.A.B. S.r.l. in via Penne del Comune di Chieti.
23	14.07.2009	FIN.BELL. Patrimoni S.r.l.	Riferimento nota comune di Chieti 25.06.2009 prot. 0040056 avente come tema le indagini ambientali sulle discariche rinvenute in via Penne ed oggetto di Ordinanza Sindacale n. 542 del 29.10.2008. Individuazione del responsabile ex artt. 242 e segg. D.Lgs. 152/2006 parte V
S.E.A.B. SRL STABILIMENTO INDUSTRIALE			
24	05.11.2005	Dott. Geol. Roberto Sacco	Relazione idrogeologica
25	22.06.2009	Dott. Geol. Roberto Sacco	Predisposizione del piano di caratterizzazione ambientale ai sensi dell'allegato 2 al Tit. V del D.lgs n. 152/06 per l'elaborazione del modello concettuale definitivo
26	10.09.2009	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Invio risultati analisi chimiche dei prelievi effettuati in data 22/07/2009, nelle acque sotterranee nelle aree di proprietà delle ditte S.E.A.B. e MANTINI, Comune di Chieti
SIXTY SPA			
27	08.02.2003	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Risultati delle analisi chimiche su campioni di rifiuto e di acqua di falda prelevati presso la Vs. Ditta ubicata in via Mammarella, 36 Chieti Scalo
A.C.A. SPA			
28	26.08.2008	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Comunicazione di superamento dei livelli di contaminazione (art. 244 del D. lgs n. 152/06) nelle acque sotterranee nel campo pozzi della società A.C.A. S.p.A. in loc. S. Martino del Comune di Chieti
29	26.09.2008	Azienda Sanitaria Locale – Chieti Dipartimento di Prevenzione Servizio Igiene Alimenti e Nutrizione	Comunicazione circa il superamento dei limiti di concentrazione clorurate nelle acque sotterranee nel Campo pozzi in località S. Martino del Comune di Chieti. Risposta a nota n. 2911 del 18.09.08
30	29.09.2008	A.C.A.	Comunicazione ARTA di Chieti circa il superamento dei livelli di contaminazione (art. 244 del D. Lgs n. 152/06) nelle acque sotterranee nel campo pozzi della società A.C.A. S.p.A. in loc. S. Martino del Comune di Chieti)

Allegato n°	DATA	SOGGETTO FIRMATARIO	DESCRIZIONE
31	29.04.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Esecuzione indagini ambientali e definizione geometrica delle discariche rinvenute nelle aree individuate con ordinanza sindacale n. 542 del 29.10.2008. Superamento soglie di contaminazione nelle acque sotterranee e rinvenimento rifiuti interrati nel sito campo pozzi di prop. ACA SpA, ubicato in via Bassino – loc. San Martino del Comune di Chieti.
IMMOBILI SAS DI COSTANTINI - DE PATRE & C.			
32	25.06.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Esecuzione indagini ambientali e definizione geometrica delle discariche rinvenute nelle aree individuate con ordinanza sindacale n. 542 del 29.10.2008. Rinvenimento rifiuti interrati in aree agricole e/o industriali libere in Chieti Scalo.
33	03.09.2009	Ing. Chimico G. Brandelli	Piano di caratterizzazione del sito ex maneggio in via Zittola Chieti Scalo
DRAGAGGIO DEL PONTE SAS			
34	07.08.2008	ARTA Abruzzo Dipartimento Provinciale di Chieti	Comunicazione di superamento dei livelli di contaminazione (art. 244 del D. lgs n. 152/06) nelle acque sotterranee nel sito "Dragaggio del Ponte" nel Comune di Chieti
35	10.12.2008	Provincia di Chieti Macrostruttura F	Rinvenimento rifiuti su proprietà "Dragaggio del Ponte" – esecuzione indagini ambientali
36	19.02.2009	Dragaggio del Ponte s.a.s.	Ditta Dragaggio del ponte sas // Comune di Chieti Vs Rif. Prot. N. 59460/4105 del 22.12.2008
37	23.03.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Rinvenimento rifiuti in proprietà ditta "Dragaggio del Ponte di G. Pagnini & C. s.a.s." – esecuzione indagini ambientali per superamento concentrazioni limiti di soglia di contaminazioni
WALTER TOSTO SPA			
38	18.01.2010	Guardia di Finanza Sezione Aerea Pescara	Comunicazione rifiuti interrati nel sito industriale ditta "Walter Tosto S.p.a." di Chieti
WALTER TOSTO SPA (EX SCURTI)			
39	21.10.2008	Provincia di Chieti Macrostruttura F	Presenza possibili discariche RSU dismesse nel comune di Chieti. Saggi/trincee presso proprietà dei Sigg. Scurti e della S.E.A.B. S.r.l. in data 20/10/08. Rif. Ns. prima comunicazione Procura prot. 49058 del 03/07/08 Forse altra proprietà Scurti Domenico ntonio
40	15.05.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Esecuzione indagini ambientali e definizione geometrica delle discariche rinvenute nelle aree individuate con ord. Sind. n. 542 del 29.10.08. Rinvenimento rifiuti interrati in aree agricole e/o industriali libere in via Penne del Comune di Chieti
ZAPPACOSTA ANGELO S.R.L. (EX CONCERIA LALLI)			

Allegato n°	DATA	SOGGETTO FIRMATARIO	DESCRIZIONE
41	03.03.2010	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Determinazione 628 del 03.03.2010 Presa d'atto approvazione da parte della conferenza dei servizi del documento tecnico di Analisi di Rischio sito-specifica ai sensi art. 242, comma 4, del d.lgs n. 152/06, definizione adempimenti consequenziali ed approvazione progetto ed autorizzazione lavori di messa in sicurezza permanente ex art. 242, comma 7, del sito industriale contaminato ex conceria Lalli di prop. Della ditta Zappacosta Angelo s.r.l. in via Piaggio Chieti Scalo
RIVECO GENERAL SIDER S.P.A. – EX ALU.METAL			
42	07.12.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	L.R. 19.12.2007, n. 45 e s.m.i. – DGR 27.12.2006, n. 1529 “Anagrafe dei siti contaminati – Disciplinare tecnico per la gestione e l’aggiornamento” – DGR n. 257/07 “ Disposizioni in materia di siti contaminati”. Adempimenti obbligatori di enti pubblici e soggetti privati interessati. Acquisita in formato digitale
LIFE S.R.L. AREA EX GNUTTI TEKMES			
43		Dott. Geol. Massimo Ranieri	Piano della Caratterizzazione area industriale ex Gnutti Tekmes.
SAINT GOBAIN ISOVER ITALIA			
44		Dott. Geol. Massimo Ranieri	Piano della Caratterizzazione area industriale Saint Gobain Isover Italia S.p.A.
DOCUMENTAZIONE GENERALE			
45	28.04.2009	Comune di Chieti VII Settore Ecologia- Ambiente-Energia	Indagini di P.G. delegate dalla Procura della Repubblica di Chieti per ricerca documentazione probatoria relativa a discariche di rifiuti urbani del Comune di Chieti, nella zona di via Penne e aree limitrofe, utilizzate negli anni 1982/1987

2.2 Ricostruzione storica delle attività svolte sul sito

In data 19.01.07 il Dipartimento di Prevenzione dell'AUSL di Chieti – Servizio Igiene Alimenti e Nutrizione (S.I.A.N.), comunica al Settore Ambiente del Comune di Chieti che a seguito di accertamenti analitici condotti sulle acque sotterranee prelevate dall'ARTA di Chieti nel pozzo (attualmente inutilizzato) di proprietà del sig. Del Conte Remo, era stata rilevata la presenza di composti chimici pericolosi per la salute umana, in concentrazioni superiori ai valori limite di concentrazione e, pertanto, tenuto conto dell'analisi di rischio svolta dalla stessa ARTA e in attesa di ulteriori analisi chimiche, chiedeva al Sindaco l'interdizione all'utilizzo dell'acqua, sia di pozzo che di bacini di raccolta circostanti, a scopo potabile o irriguo in un raggio di almeno 1000 metri dal sito ex C.A.P. (ex conceria). In particolare gli accertamenti analitici avevano evidenziato la presenza di Dicloroetilene, in concentrazione di 80 µg/l (concentrazione soglia di

contaminazione pari a 60 µg/l) e Tricloroetilene, in concentrazione di 7 µg/l (concentrazione soglia di contaminazione pari ai 1,5 µg/l).

A seguito di tale rinvenimento, con Ordinanza n. 281 del 22/02/2007 il sindaco del comune di Chieti ordinava a tutti i proprietari e/o conduttori dei terreni, insistenti nella zona di rischio individuata dall'ARTA, la temporanea chiusura di eventuali pozzi e bacini col divieto assoluto di uso dell'acqua sotterranea, captata e/o raccolta a scopo potabile od irriguo.

Successivamente, a seguito di segnalazioni della Polizia Provinciale, venivano avviate dalla Provincia di Chieti, di concerto con il Comune e l'ARTA di Chieti, indagini ambientali volte ad accertare l'eventuale presenza di discariche dismesse nelle zone nord-ovest e sud-ovest dell'area industriale e agricola di Chieti Scalo e, precisamente:

1. zona a sud-ovest dell'area industriale situata tra via Mammarella e via Penne, nel senso sud-nord, e tra l'Asse Attrezzato e l'asta fluviale del Pescara, nel senso est-ovest;
2. zona a nord-ovest dell'area industriale situata tra via Papa Leone XII e il campo pozzi ACA in via Bassino, nel senso sud-nord, e dall'Asse Attrezzato fino all'asta fluviale del Pescara, nel senso est ovest.

Nel corso delle indagini svolte in data 29.07.08 dalla Provincia di Chieti nei siti della ditta "Dragaggio del Ponte s.a.s" e nel campo pozzi A.C.A. S.p.A., nell'ambito della zona nordovest, veniva accertato un inquinamento della falda profonda nel pozzo 2 ACA (al momento delle indagini non utilizzato per scopi idropotabili) e rinvenuti rifiuti interrati misti (urbani e speciali), trovati a contatto con le acque di falda superficiale.

Da ulteriori indagini svolte in data 20.10.08 mediante esecuzione di trincee nei terreni della ditta S.E.AB. s.r.l. e dei sigg Scurti Angela e Scurti Paolo, in un'area di circa 5,00 ettari sono stati rinvenuti altri rifiuti, sempre di origine mista (urbana e speciale), trovati a diretto contatto con la falda superficiale.

Dai risultati analitici dei prelievi effettuati dall'ARTA di Chieti nelle aree del campo pozzi A.C.A. S.p.A. e nel sito della ditta "Dragaggio del Ponte s.a.s.", si rileva la seguente situazione di inquinamento:

- per il sito ACA
 - ✓ una contaminazione della falda acquifera profonda (soggiacenza circa 25 m) con superamento dei valori delle CSC per il cloruro di vinile, in concentrazione di 2,1 µg/l (limite di legge 0,5 µg/l), e 1,2 dicloropropano in concentrazione di 0,2 µg/l (limite 0,15 µg/l);

- ✓ una contaminazione della falda acquifera superficiale (soggiacenza circa 4,5 m) con superamento dei valori delle CSC per il manganese, in concentrazione $\mu\text{g/l}$ 259 (limite 50 $\mu\text{g/l}$), e 1,2 dicloropropano, in concentrazione 0,2 $\mu\text{g/l}$, oltre che abbondanti coliformi fecali (1200 UFC/100ml), spore di solfitoriduttori (50 UFC/100ml) e un numero non significativo di escherichia coli (<10 UFC/100ml);
- per il sito della ditta Dragaggio Del Ponte:
 - ✓ una contaminazione della falda acquifera superficiale (soggiacenza circa m 4,6) con superamento dei valori delle CSC per il ferro, in concentrazione di 400 $\mu\text{g/l}$ (limite 200 $\mu\text{g/l}$), per il manganese, in concentrazione di 800 $\mu\text{g/l}$ (limite 50 $\mu\text{g/l}$), per idrocarburi totali, in concentrazione di 361 $\mu\text{g/l}$ (limite 350 $\mu\text{g/l}$), per 1,4 diclorobenzene, in concentrazione di 1,6 $\mu\text{g/l}$ (limite 0,5 $\mu\text{g/l}$).

Con ordinanza n. 542 del 29.10.2008, il Sindaco del comune di Chieti ordinava all'A.C.A. S.p.A. di mantenere chiusi i pozzi risultati contaminati e ai proprietari, gestori e/o conduttori a qualsiasi titolo dei siti ubicati nelle suddette zone (nord-ovest e sud-ovest dell'area industriale):

- la temporanea chiusura di eventuali pozzi ivi esistenti e divieto assoluto di uso dell'acqua sotterranea, captata e/o raccolta in bacini a scopo potabile od irriguo;
- il divieto di coltivazione dei campi per uso agroalimentare nelle aree oggetto di rilevamento di rifiuti interrati e nelle aree contermini;
- il divieto di consumo alimentare dei vegetali spontanei e dei prodotti dei terreni agricoli ed orti presenti nella zona oggetto della presente ordinanza senza la previa acquisizione di certificazione da parte dell'AUSL- Servizio SIAN- sulla qualità dei prodotti raccolti;
- il divieto di asportazione e/o movimentazione di terreni, salvo i casi autorizzati di bonifica in corso e negli altri casi muniti dei titoli autorizzativi di legge che abbiano preventivamente espletato indagine di qualità ambientale dei siti;
- il divieto di pascolo degli animali destinati direttamente o con i loro prodotti all'alimentazione umana.

Dalla documentazione acquisita risulta quindi evidente la presenza nell'area oggetto di caratterizzazione di zone interessate da interrimento di rifiuti di varia natura; tuttavia non risulta possibile definire il periodo del conferimento, l'ubicazione precisa e la natura dei rifiuti interrati.

Alla situazione di contaminazione su indicata si devono associare le contaminazioni rilevate a seguito di avvio di procedure ex art. 245-242 del d.lgs. 152/06 da parte dei titolari dei siti industriali attivi e/o in occasione di riconversione dei siti dismessi. In diversi casi sono stati

accertate situazioni di criticità ambientale connesse direttamente alle precedenti attività espletate nel sito e/o alle attività nei siti limitrofi (provenienza esogena della contaminazione).

Con Deliberazione n. 12 del 01/03/2010, a seguito di richiesta avanzata dalla Provincia di Chieti e dal Comune di Chieti e data la rilevanza del problema viene istituito il Sito di Interesse Regionale denominato "Chieti Scalo".

Nei paragrafi che seguono si riporta una sintesi delle situazione di contaminazione ad oggi individuata, dalla quale emerge la presenza di una contaminazione diffusa nell'area industriale di Chieti Scalo.

2.2.1 *Ex Conceria CAP*

L'area industriale ex Conceria CAP è ubicata nella zona Industriale di Chieti Scalo, in via Penne, sulla destra idrografica del fiume Pescara (distante circa 500 metri), tra via Piaggio, il fiume e l'asse attrezzato.

L'area dello stabilimento si sviluppa su una superficie complessiva di circa 33.000 m², parte della quale, circa 10.000 m², è occupata da strutture coperte (capannone industriale, lavorazione delle pelli, palazzina uffici), il resto dell'area è costituita da piazzali, strade e infrastrutture di servizio (impianto di depurazione, serbatoi, piscina, ecc). Attigua all'area ex conceria, verso nord-ovest, è presente un'area estesa circa 2400 m² di proprietà del Consorzio Industriale Chieti-Pescara utilizzata comunque per anni dalla ex conceria come piazzale e zona di deposito/smaltimento del carniccio.

Lo stabilimento è stato realizzato alla fine degli anni '60, l'esercizio dell'attività di lavorazione delle pelli inizia nel 1963. Prima (1963) della destinazione a tale attività nell'area era presente una fabbrica/opificio con ogni probabilità legata al trattamento di metalli (dato incerto). L'attività legata alla lavorazione delle pelli viene dismessa nel 2000.

Il Comune di Chieti VII Settore, con determina n. 3467 del 13.11.03, ha autorizzato l'attuazione del Piano della Caratterizzazione, comprendente indagini per il sito ex conceria e per il sito contermine di proprietà del Consorzio Industriale Chieti – Pescara.

L'attuazione della fase di caratterizzazione ha evidenziato la presenza di una discarica abusiva di rifiuti riferibili all'attività ex CAP, collocata principalmente nel sito di proprietà consortile.

In data 21.02.2006, a conclusione dell'iter amministrativo avviato dal Comune, la Conferenza dei Servizi ha approvato il progetto definitivo di bonifica unitaria dei due siti (pubblico e privato) prevedendo quale fattore imprescindibile la completa e sicura rimozione di tutti i rifiuti interrati.

Allo stato attuale, tuttavia, nel sito in argomento (ex CAP) e in quello contermine (sito proprietà Consorzio Industriale Chieti – Pescara) sono state eseguite solo opere di messa in sicurezza d'emergenza ma permane una situazione d'inquinamento con possibilità di propagazione

nell'area d'influenza indicata nell'ordinanza sindacale n. 281 del 22.02.07, emanata sulla base dall'elaborazione di un'analisi preliminare di rischio condotta dall'Arta di Chieti.

Nella tabella che segue vengono riportati in sintesi le fasi del ciclo di produzione con i relativi prodotti utilizzati.

Tabella 2 Sintesi del processo produttivo e dei prodotti utilizzati

PROCESSI	PRODOTTI UTILIZZATI
<i>Rinverdimento, sgrassaggio</i>	Solfuro di sodio, sali in genere, solventi, oli
<i>Calcinazione e piclaggio</i>	Acidi inorganici e organici
<i>Concia</i>	Concianti al cromo – Cr ^{III} , solfato basico di cromo
<i>Preparazione del cromo – riduzione del Cr^{VI} a Cr^{III}</i>	Cr ^{VI} - Cr ^{III} - Melassa
<i>Rifinitone delle pelli</i>	Coloranti e pigmenti - coloranti acidi e basici metallo complessi
<i>Rifinitone delle pelli</i>	Ingrassanti e ammorbidenti - caseine, resine acriliche, poliuretaniche e poliammidiche, solventi

L'area esterna è caratterizzata dalla presenza di una strada di servizio che corre lungo tutto il perimetro della struttura coperta, da zone utilizzate per il carico e scarico delle materie prime e prodotti finiti e da ampie zone a terreno soprattutto nel settore nord occidentale dello stabilimento.

Su lato settentrionale, tra la struttura coperta è il confine dell'area, segnato in questo tratto dal fosso canale S. Chiara, è localizzato l'impianto di depurazione chimico-fisico delle acque di produzione costituito da vasche di ripartizione e di trattamento, nonché da una filtro pressa e un serbatoio per l'accumulo dei fanghi. Le acque "depurate" venivano inviate tramite una condotta in ferro al fosso canale.

Tutta la zona occidentale dell'area, compresa la particella di proprietà del Consorzio Industriale, è risultata interessata da smaltimenti ed interramenti di rifiuti, provenienti e riconducibili proprio alla attività della conceria. Sono stati rilevati, infatti, durante le perforazioni previste dal piano di caratterizzazione (novembre 2003) in due dei 18 sondaggi effettuati, rispettivamente S15 e S18, rifiuti interrati fino alla quota di 3.20 m. in S15 e 1.60 in S18 costituiti da, carniccio, peli intrisi di solventi (tetracloroetilene e tricloroetilene dal tipico odore pungente) frammisto a materiale bluastro/nerastro estremamente maleodorante. In considerazione dei rifiuti interrati rilevati nei due fori di sondaggio sopra menzionati, sono stati effettuati dei saggi esplorativi realizzati con escavatore a braccio rovescio al fine di individuare l'entità degli smaltimenti interrati.

Dalla ricostruzione storica dei controlli, riportata nel piano della caratterizzazione si evince che molti rifiuti venivano interrati nella parte retrostante l'insediamento. Nella tabella che segue si

riporta in ordine cronologico note, verbali di sopralluoghi effettuati nel sito dal 1991 (informazioni estratte dal piano della caratterizzazione).

Tabella 3 Sintesi dei controlli effettuati nel sito dal 1991

11/12/1991	Una ispezione dei carabinieri di Chieti rilevava nel sito della conceria un impianto d'incenerimento per lo smaltimento dei rifiuti urbani, che a detta del titolare era sprovvisto di autorizzazione. Inoltre emergeva che il registro di carico e scarico dei rifiuti speciali non era stato aggiornato per l'anno 1991, ma solo fino al 21/12/1990. Nel piazzale interno all'opificio, venivano notati molti rifiuti speciali consistenti in balle di ritagli di pelle e sfridi di lana che emanavano, <i>un forte lezzo...</i>
13/01/1993	Una ispezione dei carabinieri del Nucleo Operativo ecologico CC di Roma rilevava che gran parte <i>dell'area esterna del sito era stata adibita a discarica di rifiuti speciali e tossici e nocivi, prodotti dalla conceria, nella fattispecie: scarti di "carniccio" recuperati dalle pelli grezze, fusti in plastica, rottamazione ferrosa, e liquidi, provenienti dalla distillazione del percloroetilene, derivante dal lavaggio a secco delle pelli.</i> Il percloroetilene risultava stoccato in enormi quantità all'interno di circa 500 fusti metallici da 100 kg cadauno e all'interno di silos. Tali fusti erano stati lasciati all'abbandono, a cielo aperto senza alcuna precauzione atta a prevenire qualsiasi sversamento sul suolo. Inoltre si riscontrava la presenza, <i>nella parte retrostante l'insediamento, una enorme buca di 15 m x 4 m x 2 m di dimensioni, nella quale erano stati scaricati e smaltiti rifiuti quali fanghi provenienti dalla depurazione, materiale plastico e materiale cartaceo.</i> I carabinieri di Chieti procedevano <i>al sequestro di un'area pari a circa 10.000 m² adibita a discarica di rifiuti speciali, tossici e nocivi.</i>
01/06/1993	Controlli successivi alla data di sequestro della porzione retrostante lo stabilimento effettuati dal servizio ecologico provinciale di Chieti hanno messo in evidenza che tale area è stata ampiamente utilizzata, nonostante il sequestro. All'interno di tale area era stata scavata una trincea di circa 100 m ² , dove erano stati depositati contenitori in plastica e metallo, carniccio non imballato, fanghi e altro rifiuto non facilmente identificabile. Tale trincea non risultava essere protetta da materiale isolante, quali teli in polietilene o altro.
16/06/1993	Il Servizio ecologico della Provincia di Chieti accerta che diverse balle di carniccio erano state depositate a lato delle aree sequestrate. Inoltre la stessa area sequestrata risultava essere stata ampiamente utilizzata: in tale area coperta da erbe infestate esisteva <i>un largo scavo a trincea.</i>
20/07/1993	Un sopralluogo dell'Unità Locale Socio-Sanitaria di Chieti verifica la rottura di numerosi fusti depositati all'esterno dei capannoni con conseguente fuoriuscita sul terreno degli oli.
30/07/1993	Il comune di Chieti con ordinanza n. 771 del 30.07.93 disponeva <i>"larimozione immediata dei fusti contenenti olio vegetale per lo sgrassaggio del pellame depositati all'esterno dei capannoni di lavorazione, allo smaltimento, secondo le normative vigenti in materia, degli stessi e alla bonifica dei siti dagli stessi occupati"</i> .
06/09/1995	I carabinieri di Chieti procedevano al sequestro di una ulteriore area di terreno di circa 500 m ² adibita a stoccaggio di rifiuti speciali. In tale area sita tra i due capannoni, non pertinente a quella già precedentemente sequestrata, erano state stoccate circa 200 balle di scarti di pellame.
24/06/1997	La polizia provinciale di Chieti in seguito a controlli del territorio verificava che in prossimità della confluenza del Fosso Santa Chiara con il fiume Pescara in località Chieti Scalo l'acqua risultava di colore verde e verificata la provenienza si accerta che quest'acqua proveniva dalla conceria CAP.
27/07/1997	Un nuovo controllo della Questura di Chieti rilevava nello stabilimento CAP, attività di stoccaggio rifiuti derivanti dall'attività svolta (concia pelli di montone) consistenti in carniccio (polvere di lana), ritagli di pelle e bidoni contenenti grassi e oli derivanti dalla lavorazione delle pelli, si osservava la presenza di tracce di percolamento di liquido alla base di numerosi accumuli, sversamenti e fuoriuscite di oli da contenitori di metallo

	<p>posti all'aperto causati dal deterioramento degli stessi. Inoltre in un sito a valle dell'azienda erano state eseguite attività di movimentazione del terreno. Il terreno in superficie appariva essere frammisto a rifiuti (scarti di pelle, fanghi di depurazione polvere di lana, carniccio). Da quanto emerso dal sopralluogo si riteneva che la ditta non ha mai ottemperato all'Ordinanza del Comune di Chieti n. 771 del 30.07.93 con la quale si disponeva la rimozione dei rifiuti e la bonifica dei siti.</p>
28/07/1997	<p>Risultati di analisi effettuate dal Settore Chimico Ambientale USL di Chieti su due campioni di rifiuto solido prelevati nel sito da tecnici PMIP e SEP di Chieti: a) residuo grasso da estrazione con solvente delle pelli: piombo 4.6 mg/kg, tetracloroetilene 4689 mg/kg, cromo III 831 mg/kg, tricloroetilene 507 mg/kg; b) ritagli di pellame in balle: piombo 13.6 mg/kg, cadmio 0.42 mg/kg, cromo III 3408 mg/kg.</p>
26/11/1997	<p>Un controllo della questura di Chieti accertava che operai della ditta travasavano con una pompa meccanica dell'olio animale e vegetale da fusti metallici abbandonati all'aperto in cisternette di plastica, mentre era da ultimare il travasamento di olio da circa altri 50 fusti metallici. L'ispezione al depuratore permetteva di verificarne l'inoperanza, anche se si era provveduto alla pulizia dello stesso dalle erbe e da materiali ingombranti. Il materiale consistente in carniccio e polvere di lana risultava ancora da smaltire, inoltre nessuna opera di bonifica era stata eseguita nella zona a valle dell'azienda dove erano state eseguite attività di movimentazione del terreno. Inoltre nessuna operazione di bonifica risulta effettuata sul sito a valle dell'azienda dove erano state eseguite movimentazioni di terra e dove nel passato erano stati depositati consistenti quantitativi di rifiuti.</p>
05/02/1998	<p>La questura di Chieti accertava che olio grasso vegetale animale era stato travasato da fusti metallici in 28 cisterne da circa 8 q. cadauna, che era in fase di ultimazione la rimozione dei ritagli di pelle conciata dal piazzale, che sul retro dei capannoni erano stati compressi e in attesa di essere avviati in apposito centro di raccolta parte dei fusti svuotati, che il depuratore si presentava con le vasche pulite e svuotate ed il perimetro circostante ripulito da ogni ingombro. Parte della polvere di lana e delle balle dei ritagli di pelle erano state avviate alle ditte Idea Verde ed Eco Padana e circa 36.000 kg di olio grasso vegetale animale era stato ritirato dalla ditta Ecogomme di Chieti Scalo.</p>
14/04/1998	<p>Un sopralluogo della Questura di Chieti metteva in evidenza la presenza di notevoli quantitativi di materiale fuoriuscito dai bidoni stoccati in prossimità dell'impianto di depurazione. Inoltre in un tratto di terreno adiacente al capannone, in passato adibito al deposito di rifiuti, si notavano recenti movimentazioni del terreno e rifiuti con ulteriori nuovi depositi degli stessi. Si constatava altresì la presenza di due "lagunaggi" di un liquido nerastro.</p>
20/04/1998	<p>La Guardia di Finanza, comando di Pescara, in seguito ad una ricognizione effettuata in elicottero sulla zona di Chieti scalo, osserva intorno ai capannoni della fabbrica numerosi fusti e rifiuti vari oltre a chiazze di colore scuro di dimensioni stimabili intorno ai 100 m². In seguito al controllo diretto si accertava la presenza di</p> <ul style="list-style-type: none"> - n° 5 cisterne (capacità 2000/3000 litri cadauna) per la quasi totalità piene; - numerosi fusti sia in lamiera che in plastica contenenti, così come le predette cisterne, olio animale di scarto derivante dalla lavorazione del pellame; - n° 14 silos dei quali, a detta di Luciani, uno conteneva percloroetilene usato per il lavaggio a secco delle pelli, n° 2 contenenti acido formico, n° 6 contenenti polvere di lana, n° 4 contenenti acqua calda e fredda e n° 1 vuoto; - n° 28 imballaggi riciclati ed utilizzati per contenere oli animali e destinati allo smaltimento; - numerose balle di scarto formate da ritagli di pelli ognuna di dimensioni di 1 m³ circa, oltre a altro ingente materiale sparso nel terreno circostante e all'interno di un capannone;

	<ul style="list-style-type: none"> - n° 10 balle metalliche formate da fusti compattati e lasciati direttamente sul suolo; - la superficie dove erano giacenti i fusti risultava coperta da una sostanza oleosa con uno spessore di diversi centimetri; - n° 1 collettore di scarico utilizzato per incanalare e convogliare i residui liquidi derivanti dal ciclo di lavorazione del pellame, che riversa i contenuti direttamente nel fosso S.Chiara. <p>Dalla stessa verifica si evinceva che non era stato attuato alcun intervento tecnico-impiantistico al fine di ripristinare il depuratore.</p> <p>I militari decidevano di sottoporre a sequestro preventivo i macchinari utilizzati dalla ditta in quanto appariva l'unica ed efficace soluzione per impedire che il reato di danno ambientale potesse essere portato ad ulteriori conseguenze.</p>
12/05/1998	<p>Sono stati prelevati campioni di acque reflue di lavorazione provenienti dal ciclo produttivo dell'opificio. Il campione consisteva in due aliquote: la prima di 5 litri per esami chimici, la seconda composta da una bottiglia sterile da 250 cc per gli esami batteriologici.</p> <p>I risultati delle analisi microbiologiche sulle acque reflue di scarico rilevano la presenza di coli totali, coli fecale e streptococchi fecali con quantità che non rientrano nei limiti fissati dalla Tab. A della Legge 319/76.</p> <p>Per quanto riguarda le analisi chimiche i campioni non rientrano nei limiti per colore, pH, materiale sedimentario, materiale sospeso totale, BOD₅, COD, azoto ammoniacale, tensioattivi, oli e grassi animali e vegetali, cadmio, cromo III e rame.</p>
11/06/1998	<p>Durante un sopralluogo ricognitivo i militari appartenenti al Corpo della Guardia di Finanza notavano la presenza di una tubazione metallica che partendo dalla vasca di raccolta delle acque reflue si estendeva per circa 30 metri sul suolo. L'estremità della stessa ricadeva in una zona erbosa interamente ricoperta da notevole quantità di sversamenti di sostanze liquide probabilmente acque reflue di lavorazione provenienti dall'ultimazione del ciclo produttivo. Come spiegazione di ciò veniva riferito dal Luciani che a causa di un improvviso e violento temporale per evitare che il livello delle acque reflue all'interno della vasca del depuratore potessero salire oltre il livello massimo consentito, si era pensato di aspirare le acque con una tubazione esterna al depuratore e sversarle nel suolo adiacente.</p> <p>Ultimato il controllo ricognitivo si provvedeva ad riapporre i sigilli a n° 14 botti.</p>

In sintesi il sito ex conceria CAP presenta in falda le seguenti sostanze contaminanti: solfati, alluminio, ferro, manganese, tetracloroetilene, tricloroetilene, 1,2dicloroetilene, cloruro di vinile, idrocarburi, nitriti, cromo tot., cromo VI.

2.2.2 Alitec S.p.A. sito ex zuccherificio

Il sito "ex zuccherificio" è situato all'interno dell'area industriale Chieti Scalo, ad Ovest del centro urbano. L'area è delimitata ad Ovest dall'Asse Attrezzato, ad Est da via Piaggio.

Il sito "ex zuccherificio" rientra nello "Stralcio di aree produttive dal perimetro del Consorzio ASI in attuazione delle direttive di cui all'art. 7 delle NTA del PTAP" a seguito di accordo di programma sottoscritto in data 14.04.2009 tra l'Amministrazione Provinciale di Chieti ed il Comune di Chieti e ratificato con D.C.C. n.713 del 06.05.2009. In particolare l'area risulta inclusa nella *Macrozona 35 – Nuovo polo direzionale e per servizi della Val Pescara* come "Area 02 (Alitec). Aree da attuare – aree oggetto di riconversione urbanistica". Con delibera di G.C. n. 2568 del 27.07.2009 "Proposta di programma Integrato di Intervento per la riqualificazione urbanistica ed ambientale di un complesso industriale dismesso in Chieti Scalo

– Soggetto proponente: Alitec S.p.A.” è stato avviato il procedimento urbanistico che comporta variante al PRG.

Per il sito “ex zuccherificio”, originariamente censito nell’anagrafe dei siti a rischio potenziale di cui alla DGR 27.12.2006, n. 1529 (scheda ARTA CH101103), la ditta Alitec S.p.A., ha dato comunicazione di un superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione con nota del 29.12.2008, presentando un rapporto tecnico delle indagini di precaratterizzazione eseguite nel sito nei mesi ottobre e novembre 2008.

Con nota prot. 1759/114 del 15.01.09, il Comune di Chieti VII Settore ha rappresentato alla ditta Alitec la non corretta procedura eseguita ai fini dell’attuazione delle indagini di qualità ambientali previste dall’art. 9, comma 2, dell’allegato 2 alla LRA n. 45/07, con particolare riferimento alla necessità di validazione dei risultati delle indagini da parte dell’ARTA di Chieti. Conseguentemente, la ditta Alitec SpA si è uniformata alle richieste del Comune ed avendo già accertato il superamento delle CSC ha proseguito l’iter procedurale di cui al d.lgs. 152/06.

Con determinazione dirigenziale del Comune di Chieti VII Settore n. 1914 del 29.06.09, a seguito approvazione in Conferenza dei Servizi in data 07.04.09, è stata autorizzata l’attuazione del Piano della Caratterizzazione del sito.

La ditta Alitec SpA ha presentato in data 06.10.09 la relazione contenente il risultato delle indagini di caratterizzazione del sito e l’Analisi di Rischio sanitario – ambientale. La documentazione è stata esaminata nella Conferenza dei Servizi del 01.12.09 che ha prescritto l’esecuzione di ulteriori interventi di messa in sicurezza d’urgenza e la rielaborazione dell’A.d.R., risultando già acclarato uno stato di contaminazione da solventi clorurati.

A seguito delle attività di indagine svolte per il sito “ex zuccherificio” è stata riscontrata la seguente contaminazione della falda: 1,2-Dicloroetilene, 1,1-Dicloroetilene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Ferro, Manganese, idrocarburi totali, 1,2-Dicloropropano, Piombo

2.2.3 Dayco Europe S.r.l.

L’area dello stabilimento Dayco Europe è ubicata nella zona Industriale del comune di Chieti, in Via Papa Leone XIII n. 45, tra il raccordo autostradale Pescara-Chieti a est, il ponte di via Custoza a nord; a ovest e a sud lo stabilimento confina con altri siti industriali.

Lo stabilimento insiste su un’area di circa 50.000 m², di cui metà circa è occupata da vari edifici, mentre la restante parte è caratterizzata da strade di servizio ed aree verdi, una delle quali particolarmente estesa è localizzata nella zona meridionale dello stabilimento.

Nello lo stabilimento vengono prodotte cinghie in gomma per la trasmissione destinate al mercato automobilistico, la produzione è distinta su due linee di prodotto:

- Cinghie Polivi da Bag;
- Cinghie Polivi da FlyCut.

Nelle tabelle che seguono vengono riportate le materie prime utilizzate e i rifiuti prodotti (estratte dal rapporto di indagine preliminare – Dicembre 2008).

Tabella 4 Materie prime utilizzate nel ciclo produttivo

MATERIA PRIMA	SOSTANZE COSTITUENTI
calandrato ingomma	mescola in gomma cloroprenica
tortiglia	inserto resistente in poliestere
tessuto gommato	tessuto in cotone greggio con mescola cloroprenica

Tabella 5 Rifiuti prodotti

CER	QUANTITÀ (t/anno)	DESCRIZIONE RIFIUTO
061302*	2.66	carbone attivato esaurito (tranne 06 07 02)
070204*	1.73	altri solventi organici, soluzioni di lavaggio ed acque madri
070299	944.3	rifiuti non specificati altrimenti
080111*	0.17	pitture e vernici di scarto, contenenti solventi organici o altre sostanze pericolose
080416	12.8	rifiuti liquidi acquosi contenenti adesivi e sigillanti, diversi da quelli di cui alla voce 08 04 15
130204*	1.9	scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, clorurati
130802*	30	altre emulsioni
150101	30.4	imballaggi in carta e cartone
150102	131.18	imballaggi in plastica
150106	115.5	imballaggi in materiali misti
150203	3.99	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02
160107*	0.004	filtri dell'olio
160213*	0.1	apparecchiature fuori uso, contenenti componenti pericolosi diversi da quelli di cui alle voci 16 02 09 e 16 02 12
160506*	0.24	sostanze chimiche di laboratorio contenenti o costituite da sostanze pericolose, comprese le miscele di sostanze chimiche di laboratorio
160601*	0.55	batterie al piombo
170405	42.97	ferro e acciaio
180103*	0.02	rifiuti che devono essere raccolti e smaltiti applicando precauzioni particolari per evitare infezioni
200121*	0.02	tubi fluorescenti ed altri rifiuti contenenti mercurio

Nell'ambito delle indagini preliminari sono stati effettuati 8 sondaggi a carotaggio continuo, tutti attrezzati a piezometro. I campioni di suolo analizzati non hanno evidenziato superamenti delle CSC per uso commerciale e industriale; sono stati registrati invece superamenti delle CSC per uso verde pubblico privato e residenziale per il mercurio e lo stagno. Per le acque sotterranee sono stati registrati superamenti delle CSC per il tricloroetilene ed il manganese.

In data 26.10.2009 la Dayco comunica agli enti che nell'ambito di un approfondimento delle indagini sono stati rinvenuti rifiuti interrati "costituiti da imballaggi in plastica e metallo, pezzi di

gomma, stracci, ecc.". In data 12.01.2010 veniva comunicato che nell'ambito di un intervento di messa in sicurezza d'emergenza della zona di rinvenimento dei rifiuti interrati sono stati rimossi e smaltiti 164200 kg di terreno contaminato e 2500 l di acque contaminate emunte dallo scavo. Dalle analisi effettuate dall'ARTA Abruzzo – Dipartimento provinciale di Chieti per la verifica delle pareti e del fondo dello scavo emerge un solo superamento delle CSC per destinazione d'uso commerciale e industriale per tetracloroetilene; con riferimento alle CSC per destinazione d'uso verde pubblico, privato e residenziale si registrano anche i superamenti per gli idrocarburi C>12 e per l'1,2dicloroetilene.

2.2.4 *Area Walter Tosto S.p.A.*

La Walter Tosto S.p.A. è un'azienda metalmeccanica fondata nel 1960 specializzata nel comparto della "caldareria", con particolare riguardo alla realizzazione di apparecchi in pressione di grandi dimensioni. L'area dello stabilimento occupa una superficie di oltre 250.000 m². Per l'area di proprietà della ditta Walter Tosto S.p.A. l'unica evidenza di criticità ambientale, sulla base del materiale reperito, deriva dal sequestro di un'area adibita a discarica di rifiuti industriali sia sul suolo che interrati operato dalla Guardia di Finanza Sezione Aerea di Pescara in data 11-12.01.2010.

2.2.5 *Area Walter Tosto S.p.A. – ex Scurti*

Nell'ambito di indagini finalizzate alla ricerca di vecchie discariche, i tecnici del settore Ambiente della Provincia di Chieti hanno accertato la presenza di rifiuti interrati (misti urbani e speciali) nei terreni individuati catastalmente al foglio 27 part. 131, 4309, 108. I terreni oggetto di indagini risultano di proprietà della Walter Tosto S.p.A. che li ha recentemente acquisiti da Scurti Paolo, Scurti Angela e Di Michele Anita.

2.2.6 *Zappacosta Angelo s.r.l.*

A seguito della conferenza dei servizi del 06.11.2007, considerata la contaminazione storica ed il superamento delle CSC accertato dall'ARTA di Chieti, la ditta Zappacosta Angelo s.r.l. dava avvio alla procedura di bonifica. Con determinazione n. 838 del 28.03.2008 il comune di Chieti autorizzava la ditta Zappacosta Angelo s.r.l. a dare attuazione al piano della caratterizzazione. Dalle indagini effettuate emergeva la presenza di uno stato di contaminazione esogeno non imputabile, quindi, alla ditta proprietaria e l'assenza di rifiuti interrati. Il suolo non presenta superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, mentre nella falda acquifera superficiale è stata rinvenuta la seguente contaminazione: 1,1dicloroetilene, tetracloroetilene, tricloroetilene, 1,2dicloropropano; dalla distribuzione della contaminazione sono rilevabili due possibili fonti di contaminazione esterne al sito.

2.2.7 *Dragaggio del Ponte s.a.s.*

Nel corso del sopralluogo del 29.07.2008 finalizzato alla verifica della presenza di rifiuti interrati, rinvenuti in cinque scavi (misti urbani e speciali), i tecnici dell'ARTA procedono al campionamento di acque sotterranee da uno scavo realizzato nel terreno sito in c.da Salvaiezzi di proprietà della ditta Dragaggio del Ponte s.a.s.. Gli esiti analitici permettono di riscontrare il superamento delle CSC per il ferro, il manganese, gli idrocarburi totali, l'1,4diclorobenzene.

2.2.8 *A.C.A. S.p.A.*

Nell'ambito di indagini per il rinvenimento di rifiuti interrati, in data 06.08.2008, tecnici della Provincia di Chieti hanno effettuato degli scavi nelle aree di proprietà della A.C.A. S.p.A.. Nel corso delle indagini sono stati rinvenuti rifiuti interrati di varia natura e si è proceduto a campionare acqua sotterranea sia dalla falda superficiale (dagli scavi effettuati), che dalla falda profonda (dal pozzo n. 2 della A.C.A. S.p.a.). L'analisi dei campioni prelevati ha evidenziato il seguente stato di contaminazione:

- falda superficiale: superamento delle C.S.C. per il manganese ed il 1,2dicloropropano;
- falda profonda: superamento delle C.S.C. per il cloruro di vinile ed il 1,2dicloropropano.

In data 26.09.2008 l'A.S.L. di Chieti – Dipartimento di Prevenzione trasmette i rapporti di prova relativi a campioni di acqua prelevati in località S. Martino dal pozzo n. 2 del campo pozzi gestito dall'A.C.A. S.p.A., evidenziando la presenza di solventi clorurati organici (1,2dicloropropano e cloruro di vinile) in concentrazioni superiori ai limiti di tolleranza per l'uomo.

In data 29.10.2008 con ordinanza n. 542 il Sindaco del Comune di Chieti ordinava all'A.C.A. S.p.A. di mantenere chiusi i pozzi risultati contaminati (già chiusi dal 21.01.2008, come risulta da nota dell'A.C.A. S.p.A. del 29.09.2008 prot. n. 16004).

2.2.9 *Sixty S.p.A.*

Per quanto riguarda l'area dello stabilimento di proprietà Sixty S.p.A. sito in via Mammarella 36, Chieti Scalo è stato reperito, in fase di raccolta dati, una sola nota di trasmissione esiti di analisi effettuate su campioni di acqua di falda e rifiuti dell'ARTA – Dipartimento di Chieti. In particolare si tratta delle analisi su un campione di acqua di falda e cinque campioni di rifiuto (analisi sul tal quale e test di cessione). Dalle analisi non si evidenziano particolari criticità ambientali ed i rifiuti rinvenuti sono stati classificati dall'ARTA come "rifiuti di particolati" usati nei processi di fusione dei materiali ferrosi (terre e sabbie esauste di fusione), non contenenti sostanze pericolose.

2.2.10 *Ex maneggio – Proprietà immobili s.a.s. di De Patre & Costantini*

Il sito è compreso tra il fiume Pescara e l'asse attrezzato, non è recintato ed è esteso per circa 10 ettari. Sono presenti un capannone e delle stalle (per la precedente attività di maneggio) ed il sito non è attualmente utilizzato

Nell'ambito di indagini per il rinvenimento di rifiuti interrati (che hanno interessato i terreni individuati catastalmente al foglio 33, part. 11, 13, 1676, 4253, 4254, 4283, 4297, come riportato nella nota del Comune di Chieti – Settore VII del 25.06.2009, prot. 40065), in data 07.05.2009 tecnici dell'ARTA – effettuano sul sito della Proprietà Immobili s.a.s. 5 (trincee superficiali) ed un prelievo di acque sotterranee dalle trincee stesse. Nel corso delle indagini sono stati rinvenuti rifiuti interrati in uno dei cinque punti di scavo.

2.2.11 *Mantini s.r.l.*

Il sito di proprietà della società Mantini s.r.l. (per l'ubicazione si veda la Tavola delle Criticità degli elaborati grafici) situato nella zona centro meridionale dell'area industriale di Chieti Scalo ha una estensione di circa 30.000 m². L'area in esame si articola in tre comparti distinti:

- comparto 1: costituito da un capannone industriale realizzato negli anni '80; in tale capannone in passato era presente una fonderia;
- comparto 2: costituito da tre edifici. Il primo edificato nel 2003 adibito a palazzina uffici. Il secondo è un capannone industriale di circa 2400 m² realizzato nel 2003. Il terzo edificio è un capannone industriale realizzato nel 2006. In passato nel comparto 2 era presente una casa colonica ed il terreno era adibito all'agricoltura;
- comparto 3: costituito da un capannone industriale edificato nel 1997, nel quale fino al 2004 è stata presente un'attività di carpenteria metallica.

Attualmente tutto il sito è presente un'attività di gestione rifiuti.

Nell'ambito di un approfondimento di attività di indagini nell'autunno 2008 sono stati realizzati nel complesso industriale Mantini tre piezometri attestati nella falda superficiale ed uno nella falda profonda dai quali i tecnici del Dipartimento Provinciale di Chieti dell'ARTA hanno effettuato campionamenti. Le analisi dei campioni ha evidenziato i seguenti superamenti delle CSC:

- falda profonda: superamenti delle CSC per cloruro di vinile, 1,2dicloropropano, arsenico, triclorometano, idrocarburi totali;
- falda superficiale: superamenti delle CSC per 1,2dicloropropano, triclorometano, idrocarburi totali.

Da analisi effettuate su campioni di acque prelevati dall'ARTA in data 22.07.2009 viene riscontrato il superamento delle CSC anche per il tetracloroetilene.

2.2.12 *Fin.Bell. Patrimoni s.r.l. (ex S.E.A.B. s.r.l.)*

Nell'ambito di indagini finalizzate a rintracciare rifiuti interrati, in data 20.10.2008 la Provincia di Chieti ha effettuato 5 trincee nei terreni di proprietà della S.E.A.B. s.r.l. rinvenendo rifiuti interrati in tutti gli scavi effettuati (individuati catastalmente al foglio 27, particelle 129, 130, 218, 407, 4088). Nell'ambito di tali controlli è stato prelevato un campione di acqua sotterranea da uno degli scavi effettuati (trincea denominata "Scavo 5"). Gli esiti delle analisi effettuate sul campione di acque sotterranee hanno evidenziato superamento delle CSC per gli idrocarburi totali, per il p-xilene e per l'arsenico.

In data 20.03.2009 viene costituita la Fin.Bell. Patrimoni s.r.l. con atto di trasferimento di parte del patrimonio della S.E.A.B. s.r.l.; nel patrimonio trasferito alla Fin.Bell. Patrimoni rientrano anche i terreni oggetto di rinvenimento di rifiuti interrati.

2.2.13 *Discarica ex ECOTRANS*

Dalla documentazione reperita risulta che la discarica Ecotrans è situata in un'area di circa 6500 m². Nella discarica sono stati depositati in cumuli (in particolare negli anni 1995-1996) che raggiungono anche i 3 metri di altezza, su terreno non impermeabilizzato le seguenti tipologie di rifiuti:

- rifiuti della metallurgia termica dell'alluminio: scorie saline di seconda fusione e scorie nere di seconda fusione;
- fanghi provenienti da lavanderie industriali;
- sabbia abrasiva, terre e scorie di fonderia di metalli ferrosi.

Attualmente l'area risulta di proprietà del Consorzio Industriale Chieti Pescara ed è sottoposto a sequestro giudiziario.

2.2.14 *Rocci Vincenzo*

Nell'ambito di indagini finalizzate alla scoperta di rifiuti interrati, in data 12.11.2008 la Provincia di Chieti ha effettuato degli scavi nei terreni di proprietà del Sig. Rocci rinvenendo rifiuti interrati a varie profondità in cinque scavi effettuati (identificati catastalmente al foglio 27, partt. 8, 111, 164). Nell'ambito di tali controlli è stato prelevato un campione di acqua sotterranea da uno degli scavi effettuati. Gli esiti delle analisi effettuate sul campione di acque sotterranee non hanno evidenziato superamento delle CSC per i parametri analizzati.

Il sito da punto di vista urbanistico è classificato dal PRG vigente del Comune di Chieti in parte come "zona agricola" ed in parte come "zona di completamento destinata all'industria e ai suoi servizi" e quindi soggetta alle prescrizioni del PRT del Consorzio di Sviluppo Industriale Valle del Pescara.

Da quanto riportato nel Piano di Caratterizzazione il sito è di proprietà del sig. Rocci Vincenzo ed è stato promesso in vendita alla società Mantini s.r.l. che già in parte lo utilizza come parcheggio mezzi.

Il terreno è stato sempre utilizzato ai fini agricoli, con conduzione a mezzadria fino ad ottobre 1991, con conduzione diretta da novembre 1981 al 31.12.1987; successivamente il terreno è stato concesso in affitto a più soggetti fino al 26.07.2006 (data in cui il possesso è stato dato al promissario acquirente Mantini s.r.l.). A partire dal mese di ottobre 1982, per un periodo di circa 2 anni, la porzione di terreno più prossima al fiume Pescara (foglio 27, partt. 7, 8, 164, 152) è stata concessa in uso dalla proprietaria del tempo (D'Aurelio Amalia) alla ditta Toto Ignazio per cava di inerti. Secondo le direttive comunali gli scavi per l'estrazione della ghiaia dovevano essere limitati alla profondità di 5 m dalla superficie. La restante porzione di area non è mai stata oggetto di scavi in quanto non di interesse ai fini estrattivi ed è stata utilizzata a fini agricoli fino al 2006. Tale area è stata inoltre oggetto di un intervento di riempimento per la realizzazione di un piazzale.

Nel corso della conferenza dei servizi 10.09.2009 viene approvato con prescrizioni il Piano di Caratterizzazione presentato dal Sig. Rocci Vincenzo e dalla Mantini s.r.l..

2.2.15 S.E.A.B. s.r.l. stabilimento industriale

Il sito S.E.A.B. è adibito a centro stoccaggio e trattamento rifiuti (Piattaforma Ecologica S.E.A.B. s.r.l.).

In data 14.12.2007 la S.E.A.B. s.r.l. comunicava alle autorità competenti il superamento delle CSC per le acque sotterranee. La conferenza dei servizi del 25.06.2008 delibera di ampliare e dettagliare l'area di investigazione realizzando nuovi piezometri e coinvolgendo le aree limitrofe di proprietà Sixty e Mantini. Le analisi effettuate nell'ambito di tale indagine hanno evidenziato quanto segue:

- falda profonda: superamenti delle CSC per idrocarburi, 1,2dicloropropano, tricloroetilene, alluminio, tetracloroetilene, cloruro di vinile, arsenico, triclorometano, sommatoria dei solventi organoalogenati;
- falda superficiale: 1,2dicloropropano, idrocarburi, triclorometano.

In data 10.09.09 l'ARTA – Dipartimento Provinciale di Chieti trasmette i risultati di analisi effettuate su campioni di acque sotterranee prelevate in data 22.07.2009 evidenziando il superamento delle CSC anche per il benzene.

2.2.16 Riveco General Sider S.p.a. – ex Alu.Metal

In data 21.04.2008 la ditta Riveco GeneralSider S.p.a., proprietaria del sito "ex Alu.Metal", ubicato in via Marino Carboni, ha comunicato il superamento delle concentrazioni di soglia di

contaminazione nell'ambito di indagini preliminari eseguite nelle matrici ambientali suolo ed acque sotterranee.

Con nota in data 29.07.08, la ditta Riveco GeneralSider S.p.A. ha presentato il Piano della Caratterizzazione del sito, che è stato approvato nella Conferenza dei Servizi del 03.09.08 e, con determinazione dirigenziale del Comune di Chieti VII Settore n. 3617 del 28.11.08, è stata autorizzata la relativa attuazione.

In conformità alle prescrizioni dettate dalla Conferenza dei Servizi, la ditta proprietaria del sito ha provveduto a dare dimostrazione dell'avvenuto regolare smaltimento di tutti i rifiuti rinvenuti nello stabilimento all'atto dell'acquisizione (2004-2005, da fallimento SiderChieti) e ad eseguire ulteriori sondaggi e trincee esplorative (sottoposti a controllo e validazione dell'ARTA) al fine di individuare eventuali possibili rifiuti interrati nel sito dismesso.

Con nota del 20.11.09 la Riveco GeneralSider SpA ha comunicato che durante l'effettuazione di indagini integrative alle attività di caratterizzazione sono stati rinvenuti rifiuti interrati nel settore nord occidentale del sito che sono stati classificati come speciali pericolosi con codice CER 17.05.03 (terre e rocce contenenti sostanze pericolose).

2.2.17 *Life s.r.l. area ex Gnutti Tekmes*

L'area in esame è ubicata nella zona meridionale del territorio comunale di Chieti, nella zona Industriale, in via Marino Turchi, tra la linea ferroviaria Pescara-Roma e l'asse attrezzato.

Come risulta dai verbali di sopralluogo dell'ARTA del 12/12/05 prot. 5937, nella zona retrostante il capannone aziendale, lato sudovest, sono stati rinvenuti rifiuti interrati costituiti da residui misti sottoforma di scorie granulate e polveri, di colore marrone e celeste derivanti dall'attività di lavorazione di laminazione metallica, nonché materiale abrasivo di scarto. Altre tipologie di rifiuto sono state rinvenute nel piazzale antistante il capannone, lato orientale, costituite da sfridi di tessuto impregnati di oli minerali, residui solidi provenienti dall'impianto di abbattimento polveri del ciclo di lavorazione (contenuti in big bags e riferibili all'attività pregressa nel sito).

Nella zona settentrionale del sito sono situate due strutture utilizzate per lo stoccaggio di fusti di olio minerale contenete solventi clorurati ed altre sostanze liquide (soda e potassio ed emulsioni oleose).

I rifiuti rinvenuti nell'area antistante il piazzale sono stati stoccati temporaneamente in 2 containers come procedura di messa in sicurezza dalla ditta Life Srl.

Il sito ex Gnutti Tekmes, attualmente locato dalla Curatela fallimentare alla ditta Life Srl, è caratterizzato dalla presenza di un capannone di circa 2000 m² e da una zona ampia, scoperta utilizzata in parte come piazzale di manovra/parcheggio completamente pavimentato (settore

orientale) ed in parte non ancora utilizzato, non pavimentato, corrispondente all'area più settentrionale confinante con l'asse attrezzato.

2.2.18 *Saint Gobain Isover Italia S.p.A.*

Il nucleo storico dello stabilimento è stato realizzato sicuramente prima degli anni '60 dalla ditta Protexa Italia S.p.A. società che fabbricava e vendeva materiale per l'edilizia (lana di vetro, fibra isolante, tubi ecc.).

Nel 1967 la Vetreria Italiana Balzaretti Modigliani acquisisce lo stabilimento dando inizio alla produzione di cartonfeltri bituminati. Nel 2000, la società cambia di nuovo denominazione e diventa Saint Gobain Isover Italia S.p.A..

Lo stabilimento Saint Gobain Isover Italia SpA di Chieti, produce membrane bitume polimero sintetizzabili nelle seguenti famiglie di prodotti:

- membrane bituminose;
- autoprotetti metallici;
- cartonfeltri bituminati;
- prodotti speciali: membrane antiradice, barriere al vapore, fonoassorbenti.

La produzione principale è costituita tuttavia da membrane bituminose per impermeabilizzazioni utilizzate nel settore dell'edilizia. Le membrane bitume polimero sono prodotti costituite da:

- 1) compound bituminoso composto da: bitume (di natura ossidata o distillata), polimeri (di natura plastomerica APP - polipropilene atattico, polipropilene isotattico e polietilene - e/o elastomerica SBS stirene e butadiene), filler (una carica minerale di CaCO₃);
- 2) armatura: le armature utilizzate nella produzione di guaine bitume polimero variano in funzione delle specifiche caratteristiche finali del prodotto (armature in poliestere, armature velo vetro, armature tessuto di vetro, armature in carta);
- 3) finitura superficiale: le finiture superficiali variano in funzione delle specifiche caratteristiche finali del prodotto (film di polietilene, film di polipropilene, scaglie di ardesia, talco, lamine metalliche in rame e alluminio).

Il processo di produzione è articolato nelle seguenti tre fasi:

- 1) preparazione del compound (o miscela): le diverse materie prime che compongono il compound vengono immesse in appositi mescolatori (prefusori) nei quali avviene la miscelazione delle stesse. L'inserimento delle materie prime nei mescolatori avviene nel seguente modo: il bitume stoccato nei silos e mantenuto ad una temperatura di 160° C per mezzo di due caldaie a metano, viene inviato, attraverso un sistema di pompaggio meccanico; i polimeri, precedentemente pesati e posti in apposito cestello, vengono

immessi mediante l'utilizzo di nastri trasportatori; il filler dolomitico viene immesso mediante un sistema automatico di coclee.

- 2) le mescole preparate nei prefusori vengono inviate nelle vasche di pre-impregnazione e impregnazione; le armature vengono immerse in queste vasche e impregnate. All'uscita delle vasche segue la fase di raffreddamento mediante il passaggio del prodotto in una vasca contenente acqua sulla quale lo stesso galleggia e successivamente attraverso il contatto del prodotto con cilindri raffreddati;
- 3) finitura superficiale/dimensionamento e packaging: la faccia inferiore del prodotto viene rivestita con film di polietilene, mentre la faccia superiore, a seconda delle diverse tipologie di prodotti, è finita con tessuto non tessuto di propilene, talco, scaglie di ardesia, lamina metallica. A seguire si svolgono le attività automatiche di taglio e creazione della bobina di prodotto finito. Le singole bobine di prodotto finito sono poi automaticamente posizionate su pallet per la predisposizione del packaging finale.

I rifiuti dell'attività di produzione di membrane bituminose sono per lo più imballaggi sia di carta e cartone che di legno e in materiale misto; modesti quantitativi di altre tipologie di rifiuto sono rappresentati da scarti di olio sintetico, metalli misti ecc..

Nella Tabella che segue si riportano i codici CER dei rifiuti prodotti dall'azienda.

Tabella 6 Codice CER dei rifiuti prodotti

CER	DESCRIZIONE
170407	Metalli misti
170405	Ferro e acciaio
170401	Rame, bronzo, ottone
150106	Imballaggi in materiale misto
150103	Imballaggi in legno
150101	Imballaggi in carta e cartone
130206	Scarti di olio sintetico per motori, ingranaggi e lubrificazione

Le acque di raffreddamento dell'impianto produttivo e dell'antincendio vengono dall'emungimento di acque di falda prelevate tramite tre pozzi, ubicati all'interno dello stabilimento. In particolare due dei tre pozzi vengono utilizzati per il raffreddamento dell'impianto produttivo e per l'impianto di abbattimento dei fumi, un terzo pozzo viene utilizzato esclusivamente per l'impianto antincendio.

L'acqua dopo l'utilizzo viene immessa direttamente nel fosso S. Antonio posto nella zona settentrionale del sito.(autorizzazione allo scarico da parte della Provincia di Chieti con determina n.1558 del 3/7/07).

Nel sito sono presenti attualmente diversi serbatoi fuori terra (silos), principalmente ubicati nella zona centrale dello stabilimento, in prossimità delle due zone dove trovano posto i prefusori. I silos contenuti a loro volta all'interno di una vasca di contenimento in cemento armato,

contengono bitume a temperatura di 160 °C. Sempre nella stessa zona, in posizione più orientale, nel passato era alloggiato un serbatoio di olio diatermico della capacità di 5 m³. Nella zona ancora più ad est, sotto una tettoia ed all'interno di una vasca di contenimento è presente un serbatoio di 3 m³ contenente gasolio per auto trazione.

2.3 Inquadramento geografico - cartografico

L'area oggetto del presente piano di caratterizzazione risulta chiaramente individuata dall'Ordinanza Sindacale n. 542 del 29/10/2008. In particolare tale ordinanza delimita parte della zona industriale e agricola di Chieti Scalo e, più precisamente:

1. zona a SW dell'area industriale situata tra via Mammarella e via Penne, nel senso N-S, e tra l'Asse Attrezzato e l'asta fluviale del Pescara, nel senso E-W;
2. zona a NW dell'area industriale situata tra via Papa Leone XII e il campo pozzi ACA in via Bassino, nel senso N-S, e dall'Asse Attrezzato fino all'asta fluviale del Pescara, nel senso E-W;

Porzione Nord



Porzione Sud

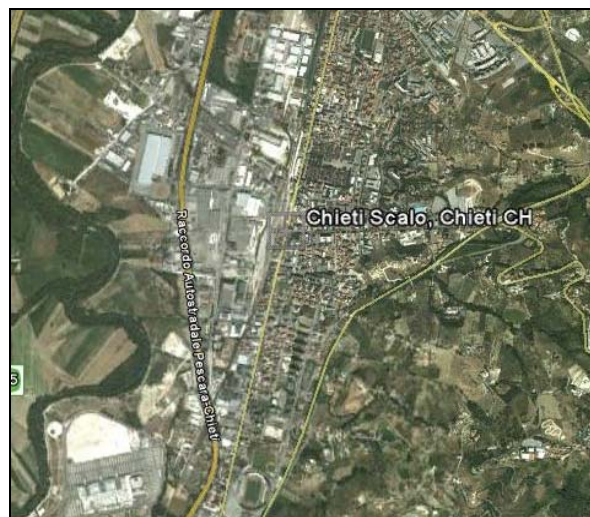


Figura 1 Immagini tratte da Google Earth (Image©2009 DigitalGlobe)

In termini generali l'areale di Chieti Scalo è posto ad ovest del centro urbano di Chieti e risulta del tutto delimitato dal F.me Pescara che nel tratto in questione definisce anche il confine amministrativo del capoluogo.

L'ambito geografico di riferimento è quello della media collina retro - costiera adriatica con quote comprese tra 15 ÷ 30 m s.l.m. (area di piana alluvionale) e quota massima di circa 260 (Area del Bocciodromo).

L'elemento morfologico di riferimento risulta chiaramente il F.me Pescara, che nel tratto in questione si caratterizza per un andamento tipicamente meandriforme, oltre alla ampia piana alluvionale e le propaggini delle colline sulle quali è stata edificata Chieti.

Per ciò che riguarda la localizzazione cartografica l'areale di "Chieti Scalorientra all'interno della Tavoletta 361 IV NO "Chieti Ovest" edita dall'I.G.M. alla scala 1:25.000 oltre che al Foglio 361 Tavola Ovest edito in scala 1:25.000 dalla Regione Abruzzo (Figura 2).

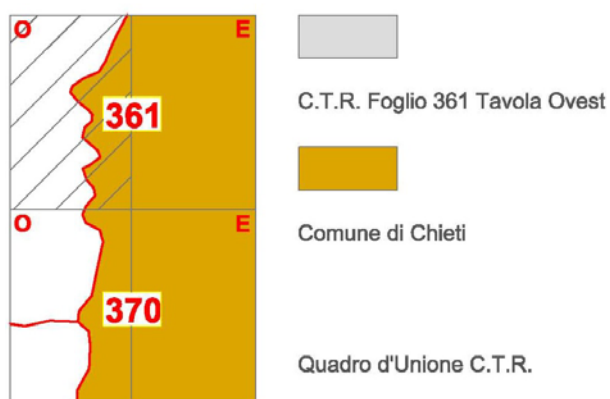
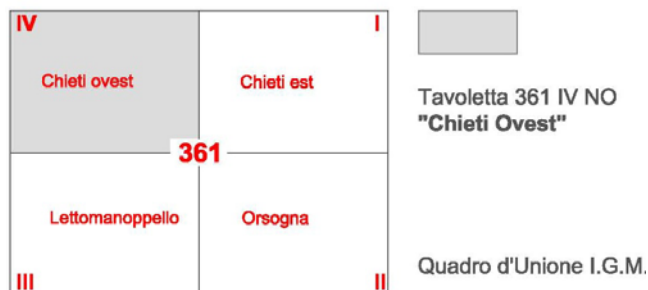


Figura 2 Quadro d'Unione - Carta d'Italia scala 1:25.000 edita dall'I.G.M. – C.T.R. Regione Abruzzo

Per quanto concerne la C.T.R. edita in scala 1:10.000 dalla Regione Abruzzo l'areale di riferimento risulta compreso nelle Sezioni 361020 - 060 (Figura 3) oltre che nelle Sezioni 361021 – 22 – 23 – 61 – 64 edite dalla Regione Abruzzo in scala 1:5.000 (Figura 4).

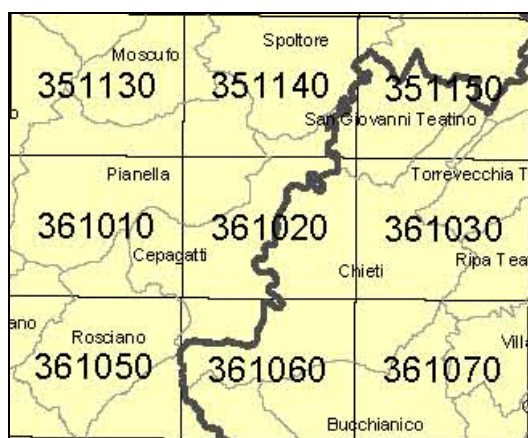


Figura 3 Quadro d'Unione C.T.R.

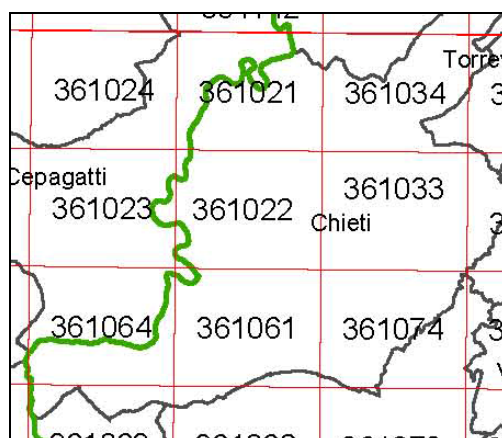


Figura 4 Quadro d'Unione C.T.R.

Regione Abruzzo scala 1:10.000

Regione Abruzzo scala 1:5.000

Per quanto concerne invece l'ubicazione catastale, l'areale indagato risulta censito ai Fogli di
Mappa n. 7 – 11 – 12 - 16 – 25 – 27 – 33 – 39 (Figura 5).

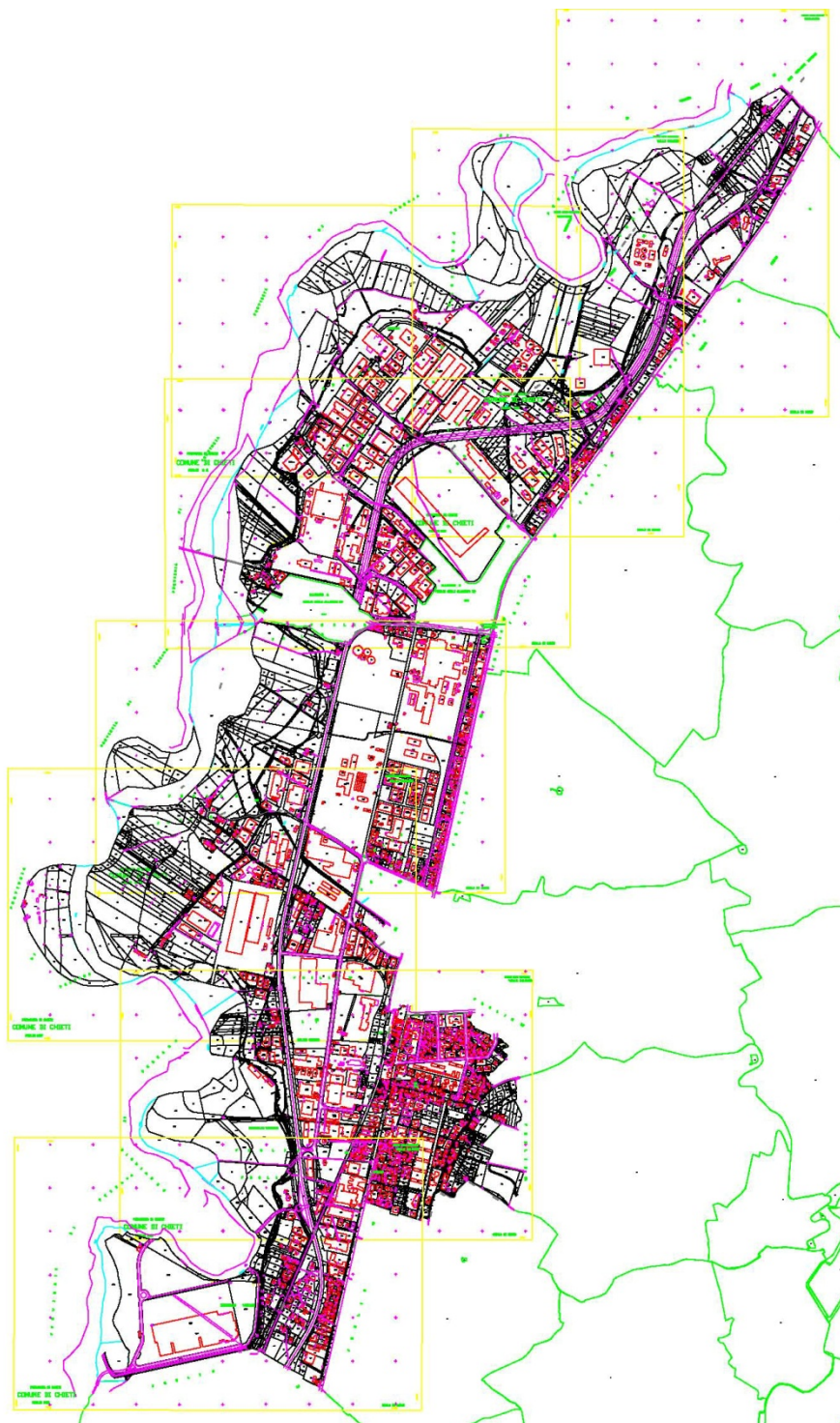


Figura 5 Quadro d'Unione Catastale

2.4 Uso del Suolo

Nel contesto dello studio di caratterizzazione è stato ritenuto utile dagli Scriventi implementare le conoscenze di carattere ambientale con quelle relative all'attuale stato di utilizzo del suolo.

Tale informazione seppur semplificata, viste le specifiche finalità dello studio, costituisce un ulteriore tassello nel quadro conoscitivo dell'area e rappresenta un utile strumento nella definizione del grado residuo di naturalità e della diversificazione della trama urbanistica antropica.

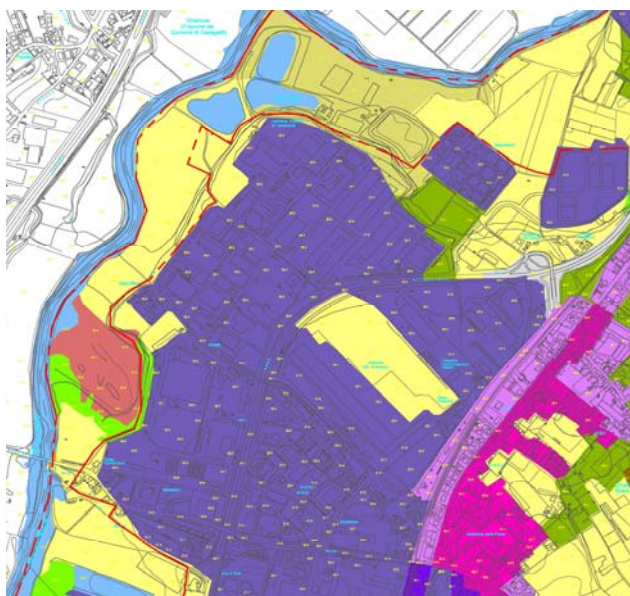


Figura 6 Stralcio Carta Uso del Suolo

In particolare, come era facile attendersi, la porzione maggiore di territorio risulta interessata da insediamenti di tipo industriale che occupano quasi per intero le aree sub – pianeggianti comprese tra l'alveo del F.me Pescara e l'Asse Attrezzato. Verso nord la continuità della trama industriale risulta in parte compromessa dall'esistenza di superfici seminate, in parte abbandonate, e superfici a destinazione agricola.

Le superfici comprese all'interno della delimitazione oggetto di tale studio si caratterizzano invece per la preminente destinazione a Seminativo e Seminativo Irriguo, interrotta a luoghi da superfici a prevalente "naturalità", superfici coltivate oltre ad aree a destinazione mineraria ed aree lacustri. Ad est dell'asse attrezzato si sviluppa il centro urbano di Chieti Scalo contrassegnato da una recente urbanizzazione legata anche alle strutture ospedaliere ed universitarie. Tale settore della città è oggetto di una intensa attività edificatoria e di variazioni urbanistiche di vasta portata.

In tale contesto la trama del tessuto urbanizzato seppur densa tende a comprendere aree discontinue e settori a prevalente destinazione agricola, soprattutto verso est in coincidenza delle aree medio – collinari, dove non mancano isole di naturalità.

In ultima analisi vanno ricordate le ampie superfici ad uso commerciale che hanno interessato aree in passato a destinazione agricola e quei settori di zona industriale, attualmente oggetto di cambi di destinazione d'uso, che in futuro varieranno ulteriormente l'aspetto di tale parte del territorio.

2.5 Geologia - Generalità

Il territorio della provincia di Chieti inserito nel contesto Appenninico Abruzzese, dal punto di vista geologico strutturale, è suddivisibile in due macro unità:

- **Altofondo Abruzzese;**
- **Avanfossa Adriatica.**

In generale l'Altofondo Abruzzese corrisponde al massiccio montuoso della Maiella, con sedimenti calcarei di mare poco profondo, mentre l'Avanfossa Adriatica è caratterizzata da sedimenti terrigeni di mare profondo (Fig. 7).

Tale schema, tuttavia, è in realtà meno semplice di quanto sembri in quanto le due maggiori unità lito - strutturali debbono essere ulteriormente suddivise secondo il seguente schema:

- la prima unità si suddivide in una parte meridionale (Monte Porrara), in facies di piattaforma, ed una settentrionale (Massiccio della Maiella s.s.) in facies di transizione (tra Altofondo Abruzzese e Bacino Umbro);
- la seconda unità è, a sua volta, suddivisa, a causa di fenomeni tettonici, in due sub-unità paleogeografiche: a) il Bacino Abruzzese; b) il Bacino Molisano.

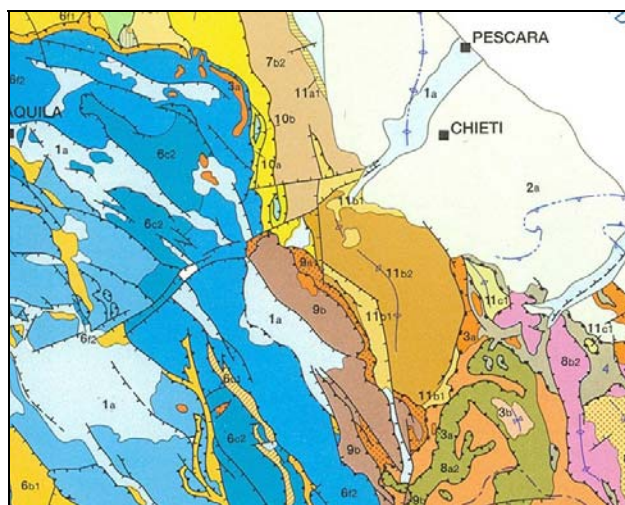


Figura 7 Schema geologico strutturale (Carta geologica dell'Abruzzo - L. Vezzani & F. Ghisetti)

Al di sopra di tali unità, in corrispondenza soprattutto dei settori costieri e retro costieri oltre che medio collinari, si sviluppano, spesso in discordanza, i complessi Postorogeni (successioni continentali) e i Depositi dell'Avanfossa pliocenica e Quaternaria.

2.6 Geologia – Chieti Scalo

L'area di specifico interesse posta ad ovest del centro urbano di Chieti ed in coincidenza della zona industriale di Chieti Scalo, è caratterizzata dal punto di vista geologico – strutturale, dalle prevalenti successioni del complesso Postorogeno Quaternario e dai Depositi dell'Avanfossa Plio – Pleistocenici (Figura 8).

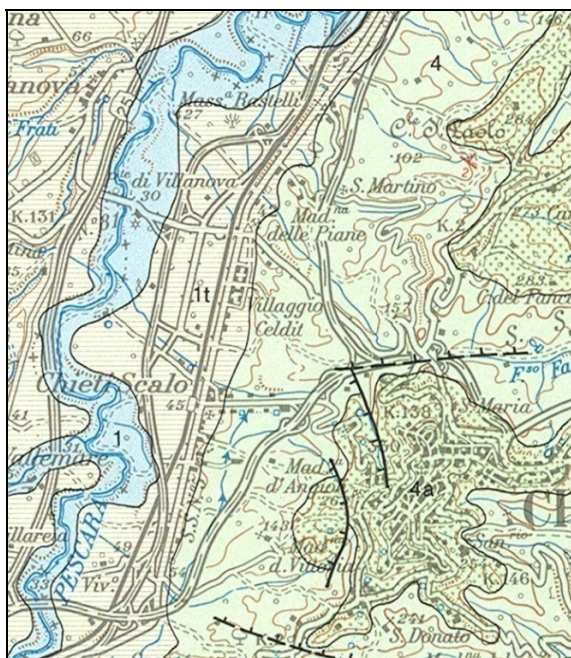


Figura 8 Stralcio geologico Chieti Scalo (Carta geologica dell'Abruzzo - L. Vezzani & F. Ghisetti).

In particolare la successione lito – stratigrafica caratterizzante l'area di studio è così costituita:

Complesso Postorogeno (Depositi continentali alluvionali)

- **Depositi alluvionali attuali e recenti del F.me Pescara;**
- **Depositi alluvionali terrazzati del F.me Pescara;**

Depositi dell'Avanfossa (Pleistocene inferiore – Pliocene superiore)

- **Peliti di piattaforma prevalenti;**
- **Sabbie e Conglomerati** (facies prevalente fluvio - continentali).

Depositi alluvionali attuali e recenti del F.me Pescara

Tali prodotti colmano il fondovalle del principale corso d'acqua, rappresentato nell'areale d'interesse dal F.me Pescara, e sono costituiti per lo più da ghiaie e ciottoli ad elementi subarrotondati di prevalentemente origine calcarea. Il loro spessore, in genere modesto sino a poca distanza dal mare, tende a crescere verso la foce sino a raggiungere alcune decine di metri. In prossimità della foce alle ghiaie si intercalano o si sostituiscono del tutto orizzonti e lenti, anche di notevole spessore, di limi e sabbie.

Depositi alluvionali terrazzati del F.me Pescara

Sono il risultato dell'effetto combinato delle variazioni negative e positive del livello del mare e delle conseguenti fasi erosive e di deposizione. Si rinvengono lungo tutti i principali fiumi e torrenti dell'areale analizzato e si contano sino a sette ordini di terrazzi. L'estensione dei terrazzi è più sviluppata sui fianchi sinistri delle valli ed aumenta man mano che ci si avvicina alla costa. I sedimenti sono costituiti da ghiaie addensate di genesi prevalentemente calcarea con frazione sabbiosa abbondante.

Peliti di piattaforma prevalenti

Tale litotipo affiora, nel complesso, in tutta la zona medio - collinare della Provincia di Chieti e costituisce l'affioramento prevalente dell'intero territorio del Capoluogo. La genesi di tali prodotti è da relazionare ai processi di continua sedimentazione, nell'Avanfossa Adriatica subsidente, di materiale terrigeno (degradazione, alterazione, erosione di aree continentali). Esso è costituito da terreni a grana molto fine di colore tendenzialmente grigiastro, anche se vengono usualmente denominate, come in buona parte d'Italia, argille grigio - azzurre. Presentano intercalazioni sottilissime di sabbia.

Nella maggior parte dei casi sono ricoperte da spessori anche notevoli (dell'ordine della decina di metri) di coltri eluviali e/o colluviali, che ne mascherano, in parte, l'affioramento.

Sabbie e Conglomerati

I precedenti litotipi pelitici sono ricoperti da depositi sabbioso - conglomeratici, a testimonianza del progressivo ritiro del mare da tale area a partire dalla fine del Pliocene.

In genere il passaggio tra i depositi pelitici e quelli più grossolani sovrastanti avviene in concordanza stratigrafica e gradualmente, con progressivo aumento delle intercalazioni sabbiose nella parte sommitale della formazione argillosa.

Coltri eluvio - Colluviali

Le formazioni sopra articolate sono sormontate, con spessori eterogenei, da depositi recenti di tipo eluvio - colluviali. Nello specifico tali coltri risultano maggiormente sviluppate in coincidenza delle formazioni a prevalente componente argillosa affioranti nel territorio (argille plio-

pleistoceniche). Tale condizione è da relazionare direttamente con i processi di degradazione della roccia in posto (coltri eluviali) e con i processi di risedimentazione legati alle dinamiche superficiali (coltri colluviali).

La presenza di tali materiali è molto importante alla luce della loro estensione e del significato geotecnico. Litologicamente sono rappresentati dagli stessi materiali d'origine, ed in linea di massima sono costituiti da terreni a grana fine (argille limose, limi argillosi, limi sabbiosi). Lo spessore che esse raggiungono può essere anche della decina di metri ed oltre.

La suddivisione geolitologica sopra esposta fa riferimento alla attuale cartografia geologica di riferimento, ed in particolare alla Carta Geologica dell'Abruzzo in scala 1:100.000 di L. Vezzani & F. Ghisetti pubblicata nel 1998 (Fig. 2); attualmente tuttavia, è in corso di elaborazione la nuova cartografia geologica d'Italia a cura dell'I.S.P.R.A. rilevata in scala 1:25.000 e da pubblicare in scala 1:50.000. Nello specifico il Foglio 361 "Chieti" a cura del Responsabile di Progetto L. Del Sordo (Regione Abruzzo) e dei Coordinatori scientifici U. Crescenti e L. D'Alessandro (Università di Chieti) (Fig. 9) prevede la parziale riorganizzazione delle unità litostratigrafiche.

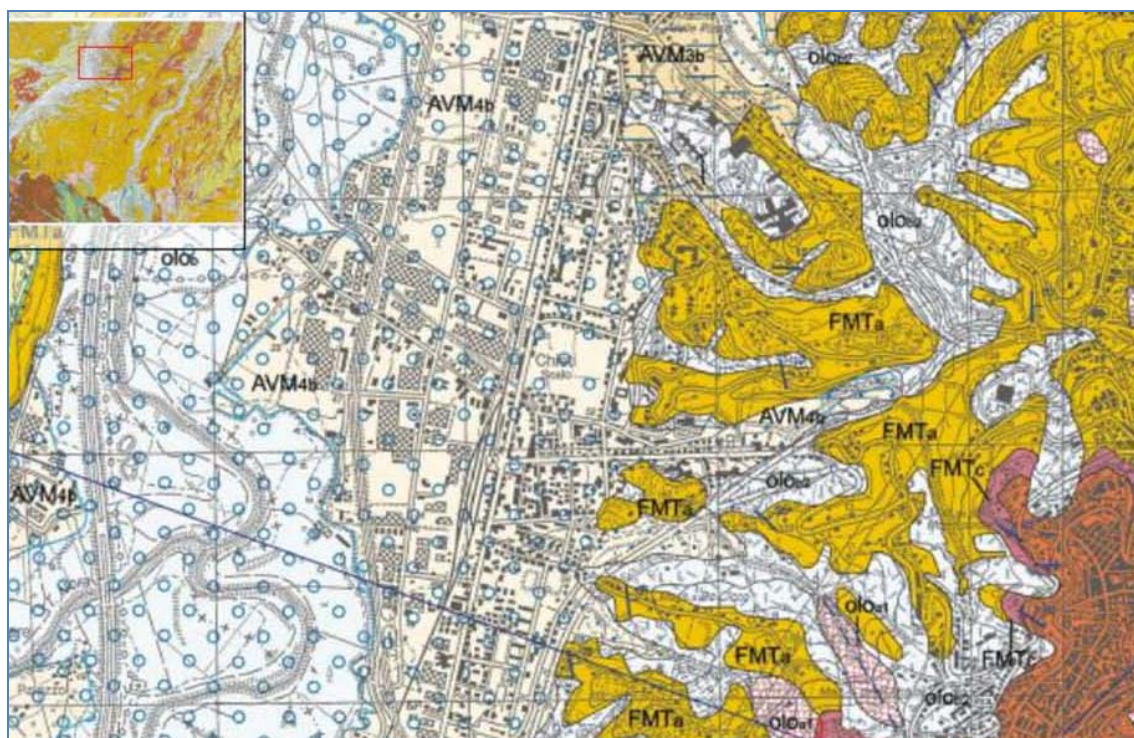


Figura 9 Stralcio geologico Foglio 361 "Chieti" (Ispra progetto CARG)

Nello specifico, l'areale d'interesse secondo la nuova cartografia, non ancora pubblicata, ma utilizzata come riferimento per la realizzazione dell'allegata cartografia geologica (Figura 10) prevede la seguente suddivisione:

DEPOSITI OLOCENICI

Alluvioni attuali

Sabbie, ghiaie e limi fluviali, alternati a lenti di argille dell'alveo attuale del F.me Pescara e dei maggiori affluenti.

Coltri eluvio - colluviali

Coltri eluvio – colluviali formate da limi e sabbie, con abbondante presenza di suoli rielaborati e con clasti poligenici dispersi nel materiale fine, terre rosse.

Alluvioni terrazzate

Sabbie, ghiaie e limi fluviali, con livelli o lenti di argille e torbe, della piana alluvionale e dei terrazzi; conglomerati e sabbie dei conoidi alluvionali ad essa eteropici diffusi lungo il fondovalle del F.me Pescara.

SINTEMA DELLA VALLE MAJELAMA

Subsintema di Chieti Scalo

Conglomerati, sabbie e limi fluviali, a stratificazione pianoparallela e incrociata, con lenti di argille e torbe; sono terrazzati ad altezze sul fondovalle comprese tra 15 e 25 m (F.mi Pescara e Alento).

La base del sub sintema non è osservabile in affioramento se non al margine del terrazzo, dove è costituita dalla superficie erosiva del contatto sui depositi delle formazioni marine, o sui depositi dei subsintemi più antichi. Il tetto è costituito dalla superficie deposizionale della sommità del terrazzo, o dal contatto erosivo con i depositi più recenti.

Subsintema Vallemare

Conglomerati clasto sostenuti e sabbie limose fluviali a stratificazione pianoparallela e incrociata, alternati a lenti di argille e torbe. I conglomerati sono generalmente grossolani a luoghi poco organizzati ed in parte riferibili a depositi di conoide.

SUCCESSIONE MARINA DEL PLIOCENE SUP. - PLEISTOCENE

Formazione Mutignano

Argille ed argille marnose di colore grigio con intercalazioni sabbiose e limo – sabbiose a luoghi fossilifere. Tale litotipo costituisce il substrato dei depositi continentali sopra descritti ed assume di conseguenza una evidente peculiarità di tipo idrogeologico.

La suddivisione sopra articolata ricalca, semplificandola ed omogeneizzandola, la precedente che, a parere degli scriventi e per le finalità dello studio *de quo*, risulta maggiormente rappresentativa della litostratigrafia di riferimento.

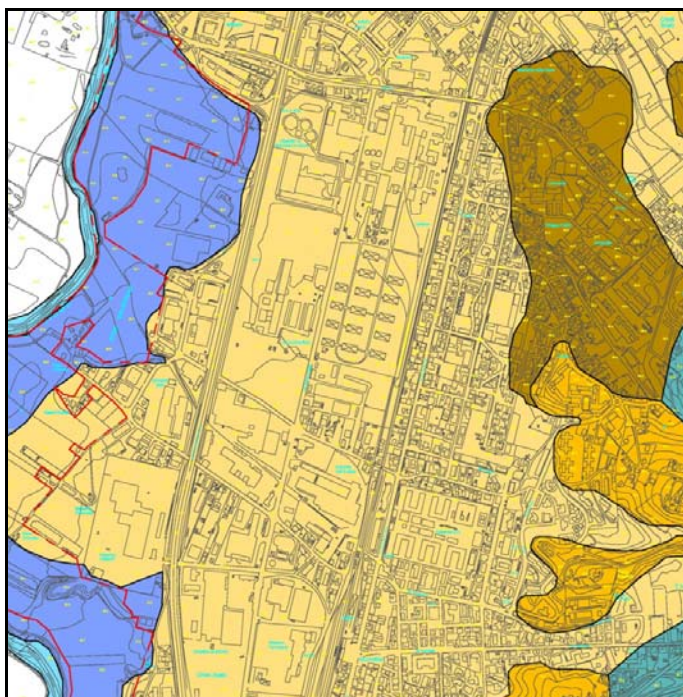


Figura 10 Stralcio dell'allegata cartografia geologica

2.7 Stratigrafia – Chieti Scalo

L'areale oggetto della presente caratterizzazione ha uno sviluppo lungo l'asse N-S di circa 5.0 Km, mentre in senso longitudinale le sezioni maggiori raggiungono la larghezza di 0.5 Km. Risulta evidente che si tratta di una superficie molto ampia, caratterizzata da una eterogenea distribuzione dei litotipi che ne costituiscono i volumi geo - idrogeologici d'interesse. Inoltre, come premesso in precedenza, tali litotipi si caratterizzano per un'altrettanto eterogenea distribuzione delle granulometrie che, com'è noto, influenzano in maniera diretta la conducibilità idraulica e di conseguenza la eventuale idroveicolazione degli inquinanti all'interno della falda.

Risulta di conseguenza arduo, in mancanza di dati uniformemente distribuiti lungo tutto il volume da indagare, ricostruire con sufficiente dettaglio la stratigrafia d'interesse almeno per i primi 20 m di spessore. Per far fronte a tale problematica sarà predisposta un'accurata campagna di indagini geognostiche e di tipo geofisico in attesa della quale, per la definizione in prima approssimazione della stratigrafia di dettaglio, verranno utilizzati i dati in possesso del Settore Ambiente del Comune di Chieti.

In termini generali è possibile affermare che al di sopra dei termini a prevalenza argillosa Plio - Pleistocenici (Argille grigio - azzurre) che costituiscono il basamento, anche dal punto di vista idrogeologico dell'area, si sviluppa una potente successione continentale Olocenica costituita dai depositi alluvionali, variamente terrazzati oltre a quelli attuali, del F.me Pescara e dei suoi maggiori affluenti.

Tale deposito appare contraddistinto, anche in relazione alle diverse fasi deposizionali del F.me Pescara, da una eterogenea alternanza di litotipi a prevalenza limo – sabbiosa e argilloso – sabbiosa variamente intercalate ed interdigitale con livelli di torbe e sacche grossolane di tipo ghiaioso – sabbioso.

Molto spesso, inoltre, a profondità comprese tra i 7 ÷ 12 m i livelli a maggiore coesione (argillosi) tendono ad uniformarsi e creare le condizioni per la realizzazione di flussi sotterranei *sospesi* che determinano l'esistenza di due falde sovrapposte.

A conferma di quanto sopra affermato sono stati analizzati, semplificandone le risultanze, i dati geognostici relativi a due piani della caratterizzazione (Dayco Europe s.r.l. – S.E.A.B. s.r.l.) posti rispettivamente nel settore centro settentrionale e centro meridionale dell'areale in studio.

In particolare è risultato che, in coincidenza dell'areale della Dayco (Dott. M. Ranieri), a spiccare sono i depositi mediamente fini costituiti da un'alternanza limo – sabbiosa e limo – argillosa, sede tra l'altro di un ben definito flusso idrico, che si sovrappongono ad una profondità di circa 10.0 m ad un orizzonte a prevalenza argillosa. (Figura 11).

In coincidenza dell'areale della S.E.A.B. (Dott. R. Sacco) sembrano prevalere le porzioni medio – grossolane del deposito continentale, almeno nei primi metri, osservandosi infatti una omogenea distribuzione fino a circa 3.0 m dal p.c. della facies ghiaiosa, che ricopre un'alternanza di argille -sabbiose alla base della quale si rinvencono, ad una profondità di 7 ÷ 8 m, le alternanze a prevalenza argillosa. In questo caso tuttavia, a conferma della eterogenea distribuzione delle facies litologiche, a profondità di 10 ÷ 12 m si rinvencono nuovamente le alternanze sabbiose (Figura 12).

DAYCO

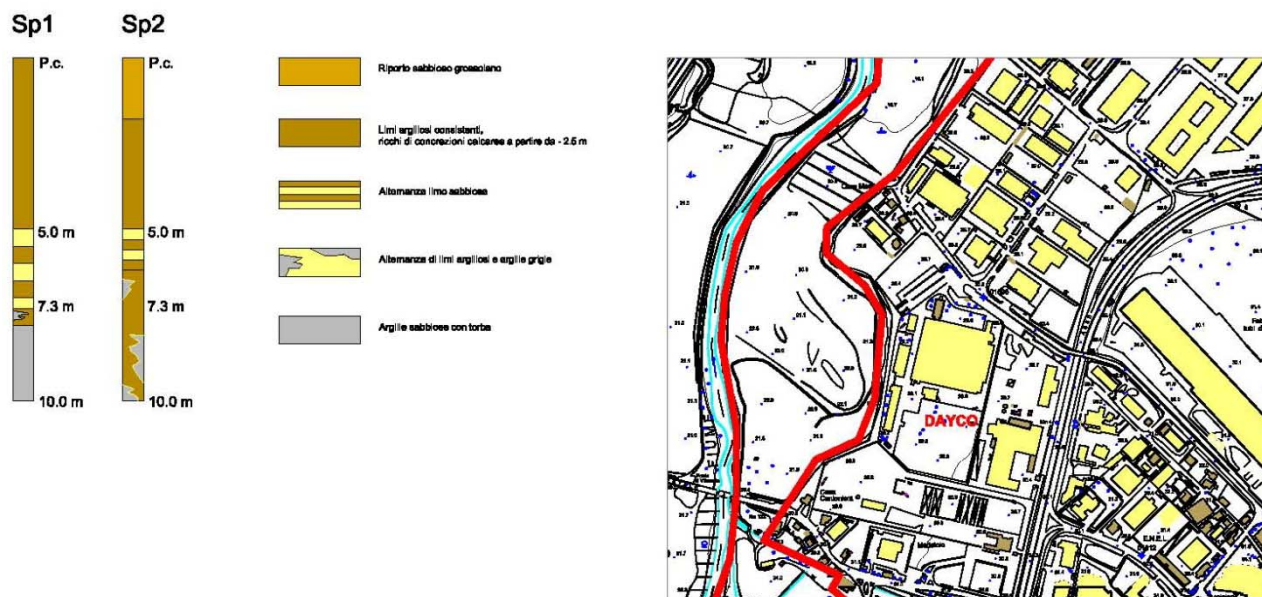


Figura 11 Stratigrafia semplificata e rielaborata (da Dott. Geol. M. Ranieri Dayco s.r.l.).

SEAB

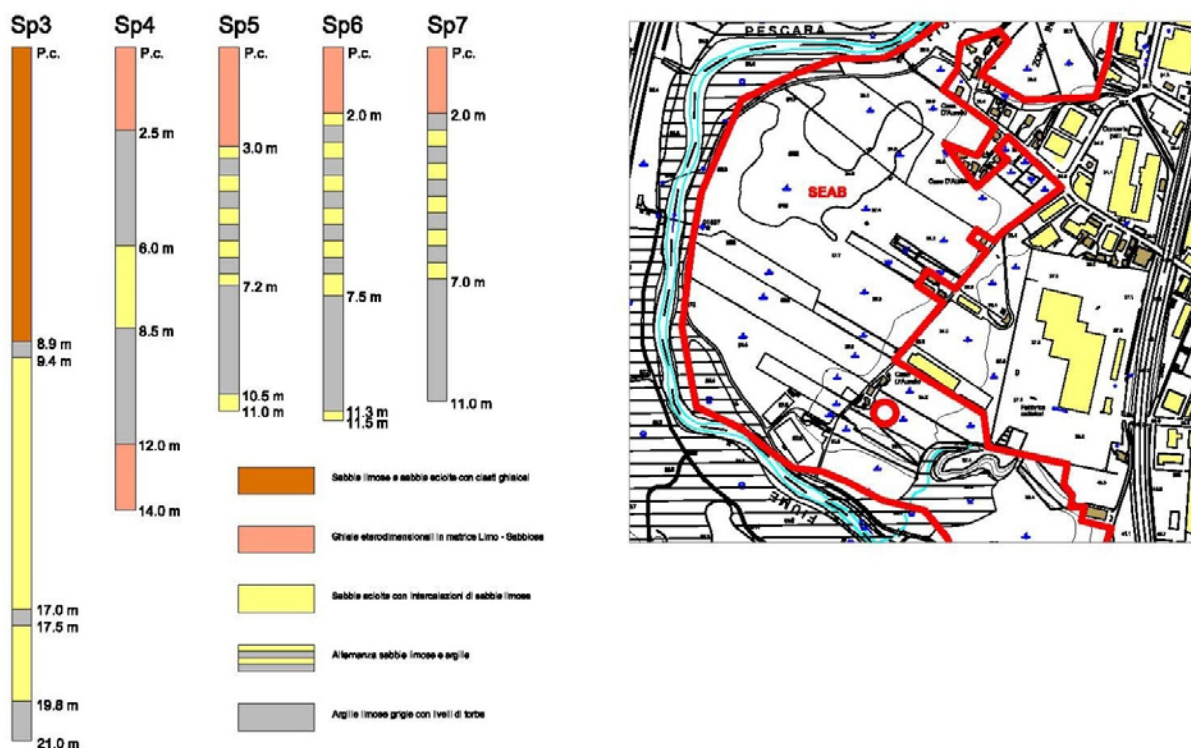


Figura 12 Stratigrafia semplificata e rielaborata (da . Sacco S.E.A.B. s.r.l.).

2.8 Gemorfologia – Idrografia

Bacino Fiume Aterno – Pescara Generalità

L'area di Chieti Scalo risulta ubicata in destra idraulica del F.me Aterno – Pescara il cui bacino, esteso per circa 3.200 kmq nei territori delle province dell'Aquila, Pescara e, limitatamente, in quella di Chieti, costituisce il maggiore elemento idrografico dell'Abruzzo.

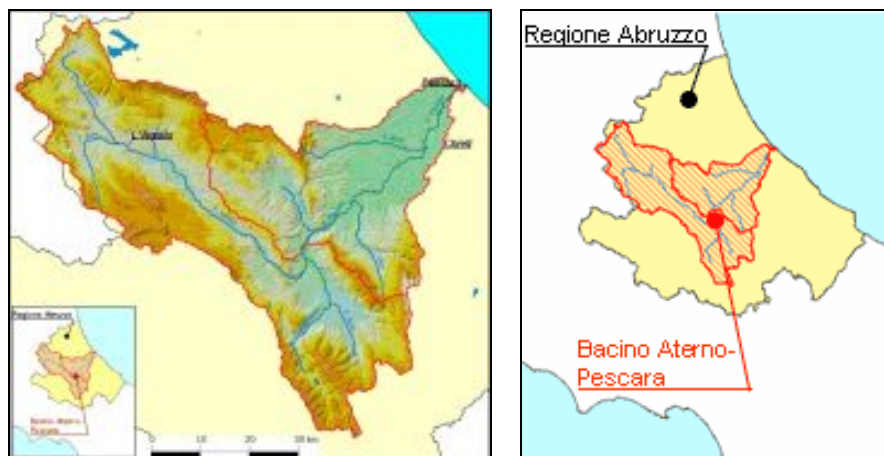


Figura 13 Bacino idrografico e Corografia Regionale - Commissario Aterno - Pescara

Il fiume Aterno (145 km circa di lunghezza) drena direttamente e parzialmente attraverso alcune sorgenti, un bacino comprendente l'alta, la media e la bassa valle aquilana, parte del massiccio del Gran Sasso, del Velino e del Sirente.

L'Aterno nasce a nord dell'abitato di Aringo, alimentato dalle omonime sorgenti situate sulle pendici di M. Capo - Cancelli (1398 m s.l.m.) e prende il nome di T.te Mandragone fino alla località Piè di Colle. L'asse fluviale si sviluppa poi lungo la piana di Montereale - Capitignano e dopo aver attraversato alcuni centri minori passa, per una stretta gola, attraverso il centro dell'Aquila. Nella piana posta a nord della città dell'Aquila, il corso principale riceve importanti contributi idraulici dal fiume Vetoio e dal T. te Raio; mentre, a sud dell'abitato di Bazzano, circa 10 km ad est dell'Aquila, il fiume riceve, in sinistra idrografica, l'apporto del fiume Raiale.

Il corso principale e gli affluenti, dalle sorgenti fino a monte dell'Aquila, non hanno significative utilizzazioni ad esclusione di limitati prelievi irrigui. Tale pratica, tende a divenire più intensa, soprattutto nella stagione estiva, nelle aree pianeggianti a prevalente destinazione agricola.

All'altezza della piana di Molina, il fiume Aterno è rifornito dall'omonimo gruppo di sorgenti. In questo tratto non sono stati riscontrati prelievi tali da produrre riduzioni di portata, ad eccezione dello sfruttamento, per usi potabili, di alcune sorgenti con portata limitata. A valle di Molina il fiume torna a scorrere ripido ed incassato nelle aspre gole di San Venanzio fino a raggiungere la piana di Molina e quella di Raiano; in questo tratto è ubicata una traversa per la produzione di energia elettrica ed una presa per l'irrigazione della sottostante vallata. In coincidenza

dell'abitato di Popoli, nello specifico a monte del centro urbano, l'Aterno riceve, in destra idrografica, il fiume Sagittario, suo principale affluente, che a sua volta riceve le acque dal fiume Gizio e dal fiume Vella.

Il fiume Pescara scaturisce dall'omonima sorgente (Riserva Naturale sorgenti del Pescara - SIC IT7140211) poco a monte dell'abitato di Popoli. In corrispondenza dell'abitato di Popoli, il fiume Aterno riceve le acque del Pescara prendendone, da questo punto alla foce, il nome.

Il Pescara è composto da un reticolo idrografico superficiale molto articolato, in cui l'alimentazione è garantita da sorgenti perenni e dallo scioglimento dei nevai in quota che, attraverso una ricca rete di torrenti stagionali, si riversano lungo il corso principale.

La morfologia del bacino fluviale, a valle dell'abitato di Popoli, cambia progressivamente conformandosi al modello comune ai corsi d'acqua peninsulari adriatici, con progressiva trasformazione dalle tipiche morfostrutture montane, con sponde acclivi ed essenzialmente calcaree, alla tipologia medio - collinare, con sponde a blanda pendenza costituite essenzialmente da litotipi coesivi di tipo argilloso e/o limo - argillosi. L'intero corso del fiume Pescara e del suo principale affluente, il fiume Tirino, sono interessati da numerose captazioni d'acqua per la produzione di energia elettrica.

In particolare nell'area di studio e nel suo intorno morfologicamente significativo l'andamento del corso d'acqua è per alcuni tratti anastomizzato e per altri meandriforme (Figura 14); in generale è doveroso affermare che l'assetto del fiume è stato fortemente modificato dall'azione antropica con particolare riferimento agli sbarramenti operati dall'Enel per la produzione idroelettrica.

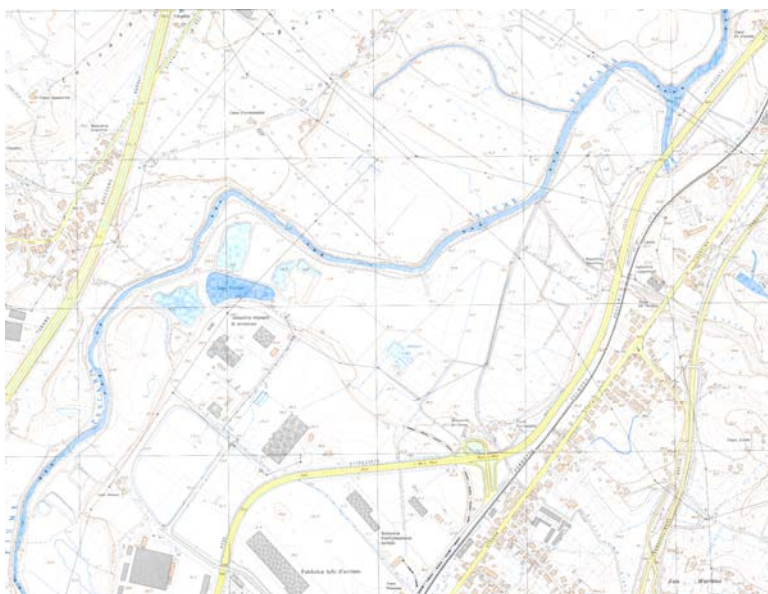


Figura 14 Stralcio Sezione CTR n. 361021

2.9 Bacino Fiume Aterno – Idrologia

La definizione del comportamento idraulico dell'asta fluviale non risulta agevole per la mancanza di misure, per le complicazioni dovute alle numerose derivazioni, alle restituzioni e alle numerose captazioni.

Per l'intero bacino dell'Aterno - Pescara, in località S.Teresa (PE), si calcola un **deflusso totale (DT)** pari a **53.31 mc/s** di cui **36.47 mc/s** riferibili al **flusso di base (FB)**, **8.72 mc/s** al **ruscellamento (R)** e **8.13 mc/s** al **campo indeterminato (CI)**.

Dal confronto tra i valori di deflusso sperimentale (DT) e della precipitazione efficace (PE) riferiti alla sezione terminale del fiume Pescara, risulta un' eccedenza di alimentazione di circa 16 mc/s, considerando attendibili i dati delle precipitazioni e dell'evapotraspirazione reale. I dati di bilancio evidenziano che l'intero bacino Aterno – Pescara riceve dall'esterno acque sotterranee per una portata di 16 mc/s.

Dai bilanci risulta, in buona sostanza, che il bacino dell'Aterno ha la funzione di una vasta area di ricarica che alimenta il contiguo bacino del Tirino caratterizzato da un bilancio largamente eccedentario. Il bilancio dell'intero bacino Aterno - Pescara, alla foce, risulta nettamente eccedentario per un valore di circa 20 mc/s, equivalente ai 16 mc/s desumibili dai dati idrometrici, cui vanno sommati, almeno 4 mc/s corrispondenti alla portata delle derivazioni agricole, non computate dalle stazioni idrometriche.

2.10 Chieti Scalo – Morfologia

Come premesso ai precedenti paragrafi e capitoli, l'areale di Chieto Scalo è posto in destra idrografica della bassa valle del F.me Pescara, in un tratto caratterizzato da un andamento meandriforme e parzialmente in fase di anastomizzazione verso il quale convergono con pendenze regolari le aree collinari su cui è stata edificata la città di Chieti.

Risulta evidente dunque che l'elemento morfologico di riferimento è da identificarsi con il corso del F.me Pescara e le sue dirette pertinenze (aree alluvionali) costituite essenzialmente dalla piana alluvionale recente e dalla successione di terrazzi che si raccordano, verso est, con i depositi detritici e le pendici collinari.

In termini di morfostrutture quindi si ha una prevalenza delle forme legate (Figura 15) all'attività erosiva e soprattutto deposizionale del maggiore corso d'acqua e dei suoi affluenti; quest'ultimi tuttavia sono stati nel corso degli ultimi decenni regolarizzati e spesso inscatolati per consentire lo sviluppo urbano e industriale dell'intera area.

In realtà lo stesso corso del Pescara è stato oggetto di interventi fortemente “*invasivi*”, legati soprattutto alla produzione idroelettrica, posti nelle vicinanze (IV Salto Enel) e tra l'altro perimetrati come S.I.R. (Sito d'interesse Regionale).

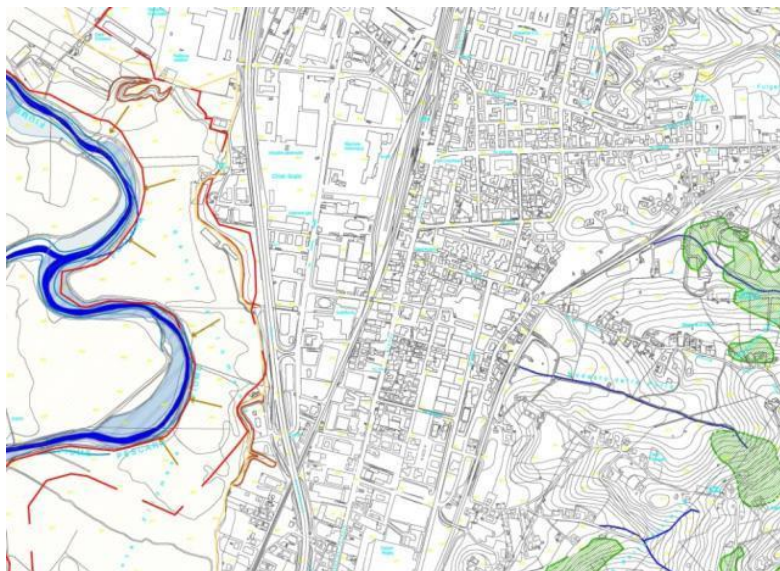


Figura 15 Stralcio Carta Geomorfologica.

In particolare le aree oggetto di caratterizzazione ed il loro immediato intorno si caratterizzano per la presenza di superfici per lo più pianeggianti e degradanti verso l'asse del F.me Pescara, che nel tratto in questione presenta sponde poco acclivi, e raccordate con i depositi terrazzati posti a monte con limitate scarpate dell'ordine di alcuni metri. In coincidenza del settore nord sono presenti alcune emergenze lacustri (Figura 16), tanto di origine antropica che naturale, che si ritrovano pur se in stato di parziale abbandono anche nel settore mediano.



Figura 16 Stralcio Ortofoto 361020



Figura 17 Stralcio Carta di analisi "Pendenze e Topografia ricostruita".

Le analisi geostatistiche (Figura 17) effettuate a partire dal dato alfa – numerico della C.T.R. di base hanno permesso la parziale ricostruzione dell'andamento topografico dell'areale da caratterizzare dal quale si evince la "naturale" tendenza del declivio a raccordarsi con l'asse del F.me Pescara che risulta "vivacizzata" a luoghi dalla anomala presenza di aree rilevate che potrebbero riferirsi a varie forme di intervento antropico. Tale possibilità, al momento del tutto teorica, sarà oggetto delle indagini descritte in apposito paragrafo.

2.11 Idrogeologia – Generalità

2.11.1 Caratteristiche dell'acquifero

Il corpo idrico sotterraneo compreso nel deposito alluvionale del basso corso dell'Aterno – Pescara (Figura 18), ricadente nella piana retro costiera pescarese e teatina, costituisce un importante acquifero subalveo e rappresenta, anche alla luce degli studi condotti dalla Regione Abruzzo e da vari Enti di ricerca, una delle maggiori fonti di approvvigionamento idrico dell'omonimo fondovalle.

In generale è possibile affermare che il deflusso sotterraneo è, per lo più, utilizzato a scopi irrigui ed industriali con un conseguente sfruttamento incontrollato ed un lento ma costante peggioramento della qualità delle acque spesso non più utilizzabili a scopi idropotabili anche per i diffusi fenomeni di incremento della salinità (ingressione marina).

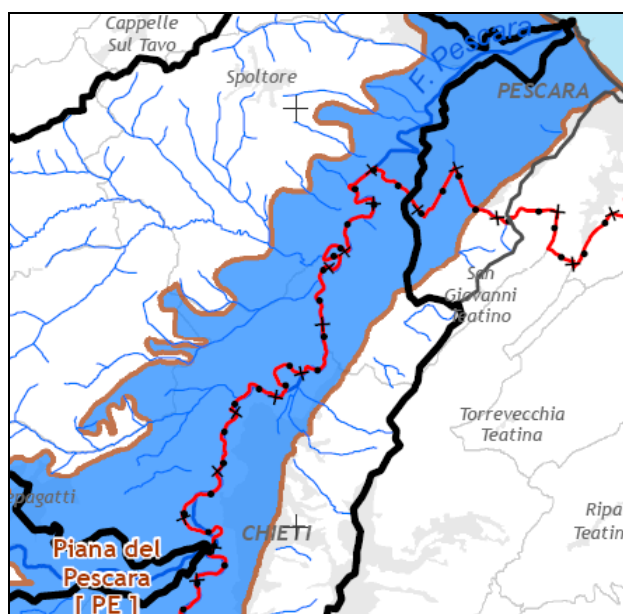


Figura 18 Schema idrogeologico della Piana del Pescara
(Piano di Tutela delle Acque Regione Abruzzo)

Come ampiamente premesso al capitolo dedicato alla geologia, l'acquifero risulta costituito per lo più da depositi alluvionali di fondo valle e terrazzati. Essi sono caratterizzati da alternanze irregolari di sabbie, limi e ciottoli aventi generalmente forma lenticolare (Pliocene-Olocene). Nello specifico si tratta di corpi ghiaiosi, ghiaioso – sabbiosi, sabbiosi, sabbioso – limosi e limo – argillosi, ed in essi è possibile riconoscere 4 ordini di terrazzi che affiorano, ai margini dei depositi recenti, a quota più elevata. Per quanto concerne la potenza di tali depositi è probabile riscontrare una marcata eterogeneità con variazioni anche sensibili; nell'area di stretto interesse (Chieti Scalo) tuttavia la potenza dei depositi alluvionali risulta compresa tra 30 ÷ 40 m.

Il substrato “impermeabile” è costituito, in ragione dell’andamento litostratigrafico, da sedimenti pelitici Plio – Pleistocenici del bacino Abruzzese e solo nella parte iniziale, in prossimità della gola di Popoli, dalla successione carbonatica Meso Cenozoica oltre a limitati livelli lenticolari arenaceo - conglomeratici.

In termini generali, l’acquifero alluvionale e la falda in esso confinata, risulta così delimitato:

- dai depositi flyschoidi costituiti essenzialmente da alternanze di argille siltose con sottili intercalazioni arenacee e da peliti con intercalazioni di marne gessose, talora bituminose (Miocene sup.); essi, infatti, hanno un grado di permeabilità relativa molto basso e, talora, pressoché nullo;
- dai depositi prevalentemente argillosi a tratti intercalati con sabbie, conglomerati e calcareniti (Pleistocene inf.- Pliocene medio); essi, infatti, hanno un grado di permeabilità relativa basso e, talora, pressoché nullo. Tale litotipo rappresenta il substrato idraulico nell’area in studio.

Nell’areale di Chieti Scalo, secondo la recente bibliografia tecnico – scientifica, l’acquifero presenta una marcata prevalenza di depositi limosi, limoso – sabbiosi e limo – argillosi, cui si intercalano con spessori variabili depositi a granulometria grossolana ghiaioso – sabbiosa e/o medio fine di tipo limo – sabbiosa – argillosa; in tale settore l’acquifero, come vedremo successivamente, assume caratteristiche multistrato.

2.11.2 *Schema di circolazione idrica sotterranea*

In ragione della sostanziale eterogeneità che caratterizza la giacitura dei diversi litotipi (con lenti eteropiche più o meno estese e tra loro interdigitate oltre a depositi con differente grado di permeabilità) che costituiscono l’acquifero fluvio - lacustre, la circolazione idrica sotterranea può essere considerata preferenzialmente basale, anche se si realizza secondo “falde sovrapposte” (appartenenti, quasi sempre, ad un’unica circolazione) in relazione alla permeabilità differenziata presente all’interno dello stesso volume idrogeologico.

In tale territorio, alla fine degli anni ’70, è stata realizzata una complessa campagna di indagini che ha permesso di ricostruire, a scala regionale, la carta delle isopiezometriche e della resistività delle acque (Fig. 19). Nel corso di tali indagini, è risultato evidente che, essendo i depositi alluvionali di fondo valle della Piana del Pescara molto ampi e potenti, si poteva distinguere, quanto meno in prima approssimazione, una circolazione idrica superficiale ed una profonda, dove erano presenti i pozzi più importanti (utilizzati per scopi industriali e potabili) ubicati per lo più nella zona terminale del corso d’acqua

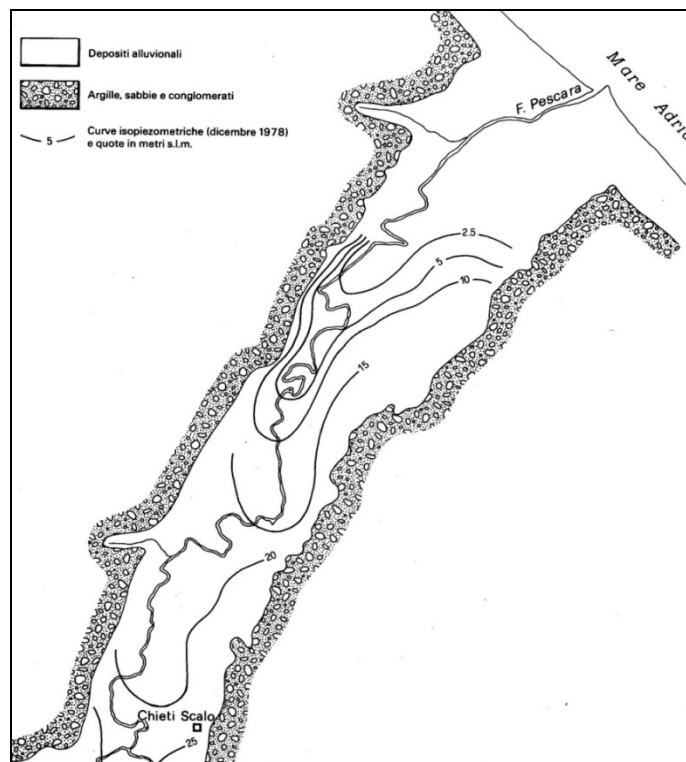


Figura 19 Schema idrogeologico della Piana del Pescara fine anni '70 (da Celico P., 1983/a)

Le due falde risultano generalmente separate da livelli a bassa permeabilità argillosi e/o limosi che presentano, a tratti, delle soluzioni di continuità che consentono alla falda inferiore di essere parzialmente alimentata.

Nella zona interessata dalle isopiezometriche di quota 2.5 ÷ 10 m s.l.m., il suddetto "impermeabile" è probabilmente continuo (Area di Chieti Scalo). È comunque probabile che il particolare andamento delle isopiezometriche sia dovuto, oltre che al drenaggio operato dal corso d'acqua, anche all'influenza degli emungimenti concentrati e massicci esistenti nella falda bassa, ci troviamo infatti in una zona altamente antropizzata.

Dall'andamento morfologico della superficie piezometrica si evidenzia che il fiume drena generalmente la falda, salvo che in alcune zone dove esistono dei paleo-meandri che consentono l'inversione dei flussi sotterranei. Di ciò si è avuta conferma attraverso la perforazione di alcuni pozzi molto produttivi (circa 50 l/sec) che hanno intercettato, poco ad Ovest di Chieti Scalo un paleoalveo costituito quasi esclusivamente da ghiaie grossolane.

In tempi recenti è stato condotto un ulteriore studio idrogeologico (Desiderio Et Alii, 2001) da cui si è potuta ricostruire la superficie piezometrica (Figura 20) che ha evidenziato, nella porzione più prossima alla foce, una separazione dei flussi idrici sotterranei, con la creazione di assi di drenaggio sub - paralleli, orientati lungo il corso d'acqua e in corrispondenza di zone soggette a

forti emungimenti. Ciò è reso ancor più evidente dall'abbassamento della isopiezometrica al di sotto del livello del mare.

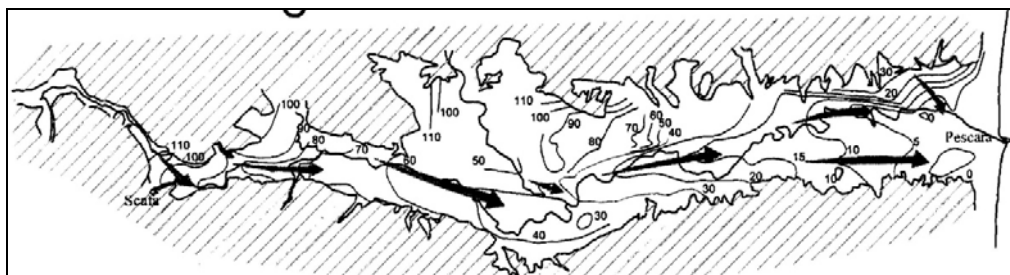


Figura 20 Schema idrogeologico della Piana del Pescara (da Desiderio & Rusi, 2004/b).

Tale situazione inoltre è confermata da un aumento della concentrazione salina, dovuta anche a fenomeni di ingressione marina, che determina un aumento della conducibilità elettrica (Figura 21).

Per l'areale di stretto interesse si nota invece una prevalente circolazione sotterranea legata alla presenza di paleoalvei e generalmente posta a destra dell'asta fluviale che tende, a est di Chieti e fino all'area terminale di Pescara, a coincidere con l'asse del fiume.

Il flusso idrico si sviluppa in genere dai limiti dell'area alluvionale verso l'asta fluviale e l'asse di deflusso con gradienti idraulici medi di 1.7 %. Nel tratto compreso tra Brecciarola e Chieti Scalo, a conferma di quanto sopra affermato, la falda tende ad alimentare il fiume.

Da tali dati risulta inoltre che ad ovest di Chieti è presente un cono di depressione, legato ai forti emungimenti a scopi industriali, che tende ad accentuarsi nelle misurazioni effettuate nei periodi estivi. In tale area il gradiente idraulico medio è di 1.1 %. A partire dall'area prossima a Chieti Scalo e fino alla linea di costa la superficie piezometrica presenta un andamento molto complesso con un flusso comunque diretto dai terrazzi alti verso l'asta fluviale e l'asse di drenaggio. Tale condizione è da relazionarsi con le variazioni litologiche del complesso alluvionale, con la morfologia del substrato impermeabile ma soprattutto con gli abbondanti prelievi dell'area industriale e con i rilasci idraulici dei canali di derivazione dei salti Enel.

Per l'acquifero alluvionale della Piana del Pescara è stato possibile reperire in bibliografia alcuni tra i suoi principali parametri idrodinamici. Essi sono stati desunti attraverso l'analisi di dati ottenuti mediante prove di emungimento. I risultati sono stati sintetizzati nella seguente tabella.

Tabella 7 Sintesi dati ottenuti da prove di emungimento

Principali parametri idrodinamici			
T (mq/s)	max	med	min
	$9,5 \times 10^{-3}$	$5,7 \times 10^{-3}$	$3,6 \times 10^{-3}$
K (m/s)	max	med	min
	$9,0 \times 10^{-4}$	$5,7 \times 10^{-4}$	$4,0 \times 10^{-4}$
Qs (mq/s)	max	med	min
	$6,3 \times 10^{-3}$	$5,8 \times 10^{-3}$	$5,1 \times 10^{-3}$
S	max	med	min
	$7,6 \times 10^{-2}$		$3,3 \times 10^{-3}$

T: trasmissività dell'acquifero saturo; **K:** conducibilità idraulica dell'acquifero saturo; **Qs:** portata specifica; **S:** coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero saturo.

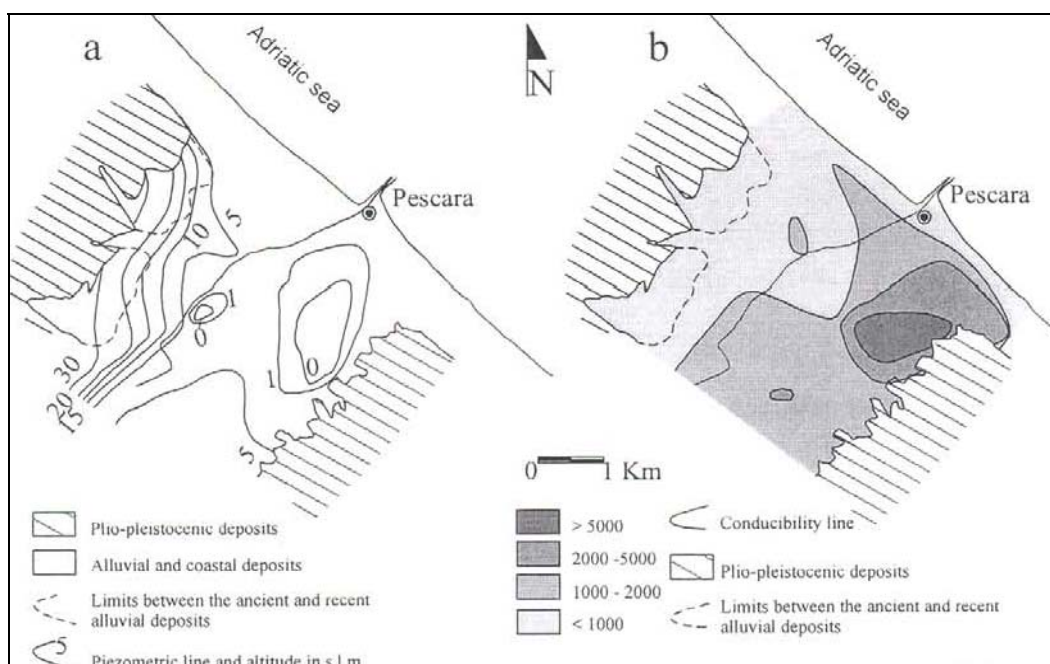


Figura 21 Confronto tra lo schema idrogeologico (a) e la carta della conducibilità elettrica (b) (da Desiderio & Rusi, 2004/b).

2.12 Caratteri chimico – fisici delle acque

In termini generali la facies idrochimica dominante è di tipo bicarbonato – calcica, come le acque del fiume Pescara, sono tuttavia presenti, in limitate aree, facies di tipo bicarbonato – calcica ad elevato tenore salino e facies cloruro – sodiche.

Tali facies si associano generalmente al livello di conducibilità elettrica; ed in particolare la facies bicarbonato – calcica con elevati valori di Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++} e SO_4^- , corrisponde a valori di conducibilità intermedia; la facies bicarbonato – calcica, dominante nell'intero areale, corrisponde a valori di conducibilità bassa mentre la facies cloruro – sodiche si associa ad elevati valori di conducibilità.

E' utile sottolineare come l'incremento del tenore salino e della conducibilità elettrica in alcune aree della pianura alluvionale siano da relazionare direttamente con i fenomeni di inquinamento industriale.

2.13 Alimentazione e Circolazione

Dai dati sopra esposti, dall'analisi delle piezometriche e dalla rielaborazione critica della litologia dell'intero bacino idrografico è possibile affermare che l'acquifero di pianura è direttamente alimentato dalle acque di origine appenninica (grandi complessi carbonatici) e dalle acque di subalveo dei principali affluenti. In tale contesto risultano di scarso rilievo, dal punto di vista della ricarica, le precipitazioni meteoriche ad eccezione delle aree a prevalenza ghiaiosa. La principale fonte di ricarica della falda è costituita dalle acque del F.me Pescara così come si evince dalla distribuzione delle isopiezometriche, della conducibilità elettrica e dai dati sulle temperature delle acque.

2.14 Vulnerabilità

In termini generali la valutazione della vulnerabilità di un acquifero e della relativa pericolosità all'inquinamento risultano operazioni particolarmente complesse per la notevole quantità di dati necessari alla loro determinazione. Accanto ad una precisa conoscenza dei parametri idrogeologici dell'acquifero è ovviamente necessario determinare il numero e la *qualità* dei potenziali produttori d'inquinamento individuandone le peculiarità del ciclo produttivo e le eventuali modalità di immissione dei reflui in falda.

Volendo approcciarsi al problema in termini di definizione "*regionale*" della vulnerabilità di un acquifero partendo da dati prevalentemente geologici, geomorfologici, idrogeologici e geognostici è possibile tuttavia definire un quadro conoscitivo che possa indirizzare, in termini di programmazione generale, la pianificazione, gestione e tutela delle risorse idriche.

In particolare sembra irrinunciabile la conoscenza dei seguenti parametri:

- Geometria dell'acquifero;
- Morfologia delle aree di pianura ed adiacenti;
- Freatimetria dell'acquifero;
- Permeabilità dei litotipi;
- Spessore dell'insaturo;
- Conducibilità elettrica;
- Qualità chimico – fisica delle acque;
- Dati geognostici.

Cui vanno sovrapposte, per l'areale della piana alluvionale del Pescara, i dati di tipo antropico:

- Urbanizzazione carico demografico;
- Infrastrutture a rete;
- Attività produttiva.

Nel contesto della piana alluvionale di stretto interesse a prevalente litologia medio - fine, con valori medi di Coefficiente di permeabilità (k) = 4.8×10^{-4} m/sec e Trasmissività (T) = 2.5×10^{-2} mc/sec, è possibile prevedere una veloce idroiveicolazione dell'inquinante dal terreno alla falda; tanto in quella superficiale che in quella profonda, tra di loro a tratti collegate, anche se con diverse velocità di infiltrazione.

In questo contesto, la presenza di un importante carico antropico sia di tipo agricolo – urbano che soprattutto di tipo industriale – produttivo, aumenta localmente la pericolosità all'inquinamento dell'acquifero. Sulla scorta di tali premesse è facilmente desumibile per l'area in studio un grado di vulnerabilità **Alto e Medio** come sotto indicato (Figura 22).

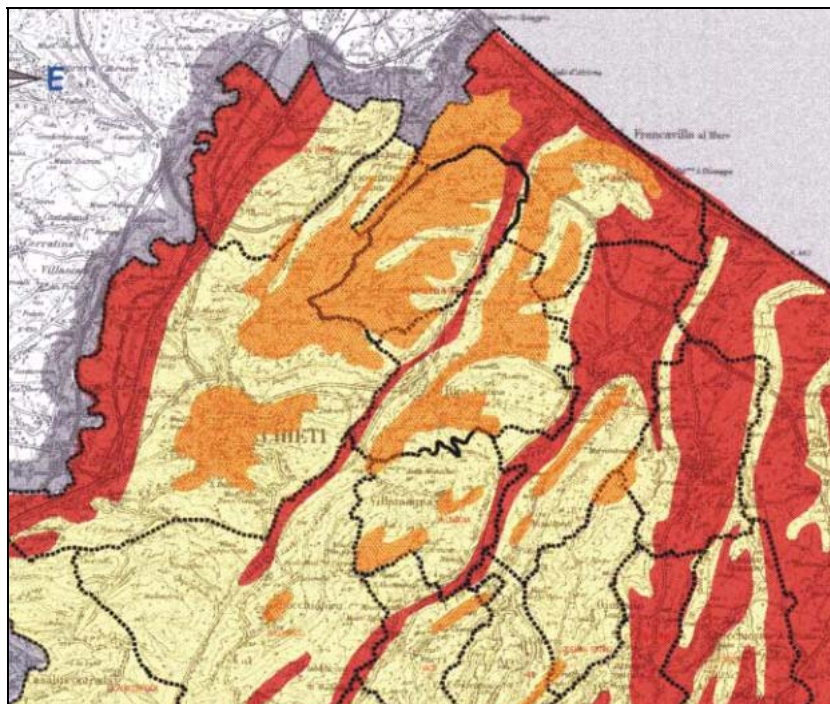


Figura 22 P.T.C.P. Carta della vulnerabilità degli acquiferi

2.15 Circolazione sotterranea nell'area di Chieti Scalo

Come ampiamente premesso ai precedenti paragrafi l'areale di Chieti Scalo risulta caratterizzato da una circolazione idrica sotterranea alquanto complessa che risulta condizionata dai seguenti parametri:

- Geometria del substrato impermeabile (Argille Azzurre Pilio - Pleistoceniche);
- Alternanze alluvionali a permeabilità variabile sia in senso verticale che orizzontale (interdigitazioni - eteropie);
- Rapporti falda – fiume;
- Presenza di flussi idrici sovrapposti;
- Paleo – alvei e/o paleo meandri.

Ai fattori sopra elencati vanno sovrapposte le attività di carattere antropico che hanno direttamente inciso, condizionandolo, il flusso idrico sotterraneo:

- Opere di presa ENEL;
- Opere di captazione a scopi irrigui/industriali.

Tale complessità, già citata nei precedenti studi a carattere regionale, tende ad *accentuarsi* nell'areale di stretto interesse in relazione all'imponente carico antropico esercitato in primo luogo sulla risorsa idrica sotterranea.

In funzione di quanto sopra sintetizzato la campagna di indagini progettata, oltre agli obiettivi di carattere ambientale, si è prefissata il fine di definire l'andamento geometrico della falda superficiale individuandone le peculiarità di carattere idraulico.

In attesa dei risultati della campagna di indagine, tuttavia, attraverso l'analisi dei dati resi disponibili dall'Ufficio Ambiente del Comune di Chieti è stato possibile ricostruire, almeno a grandi linee, le caratteristiche geometriche principali della falda superficiale.

Nelle seguenti figure e tabelle sono stati riassunti i dati utilizzati per la definizione del modello idrogeologico di riferimento.

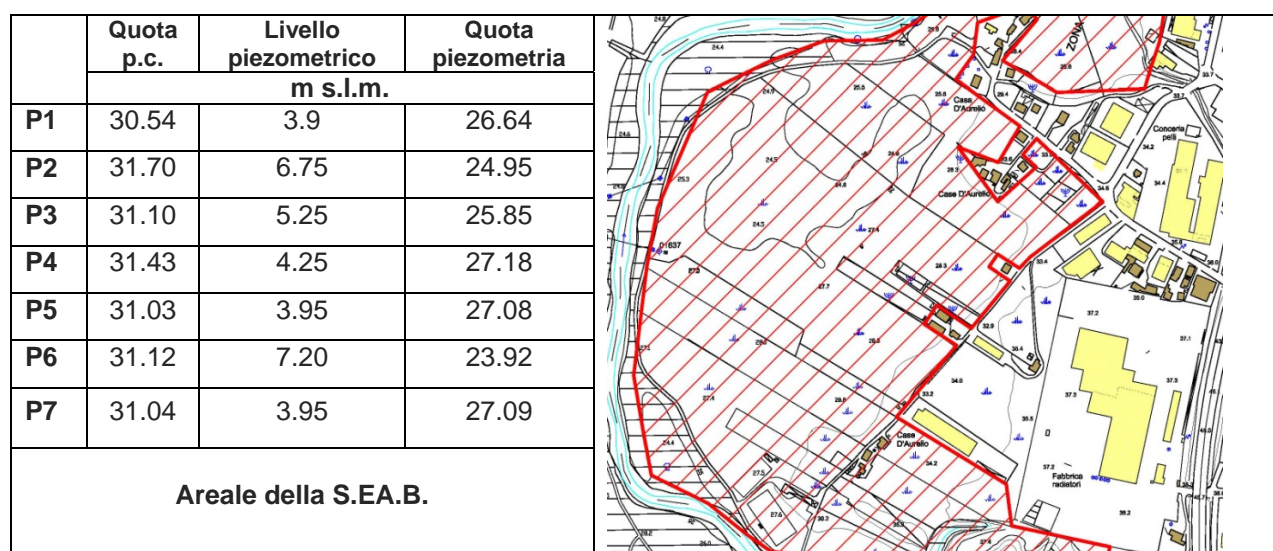


Figura 23 Dati piezometrici (da Dott. Geol. R. Sacco S.E.A.B. s.r.l.).

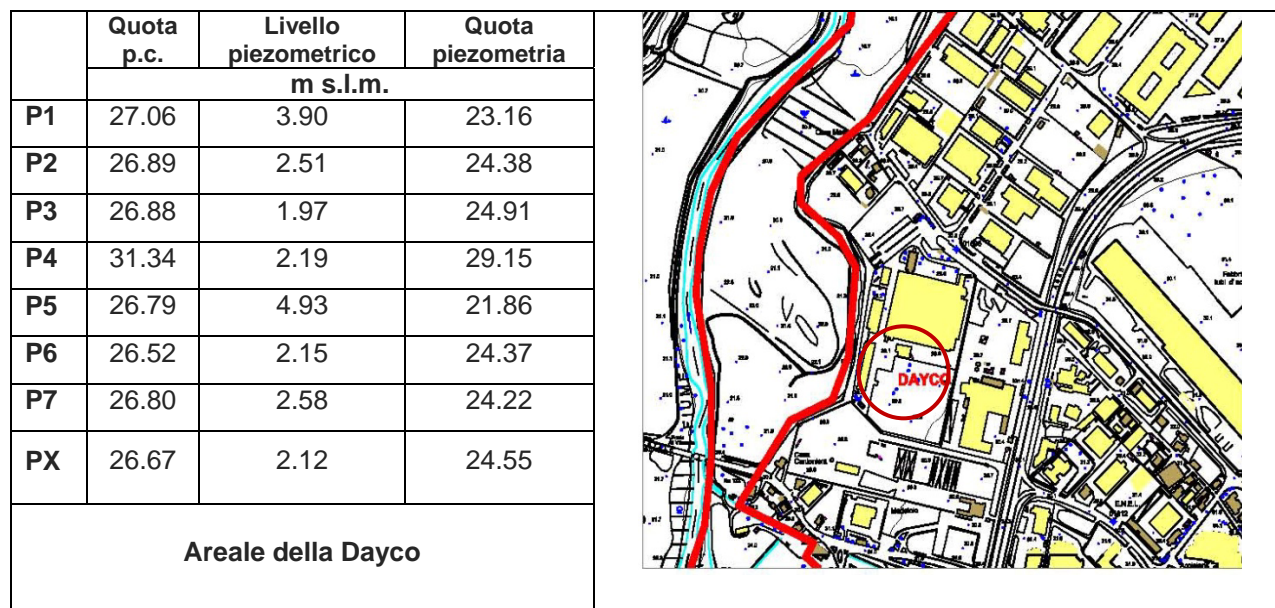


Figura 24 Dati piezometrici (da Dott. Geol. M. Ranieri Dayco. s.r.l.).

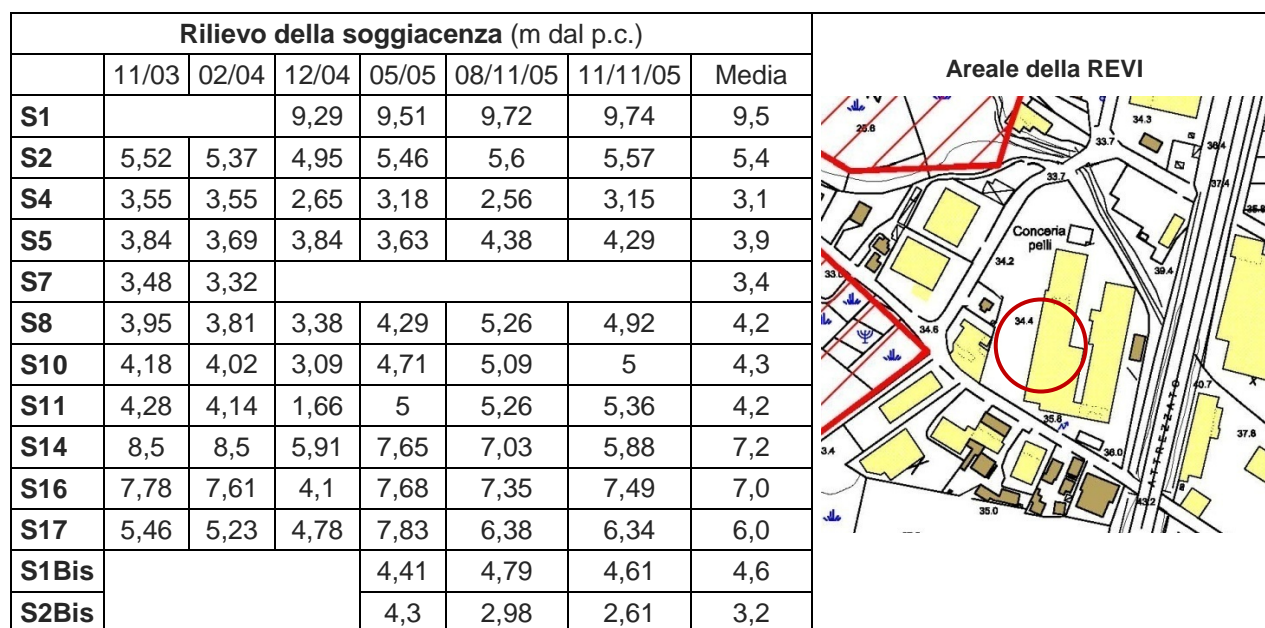
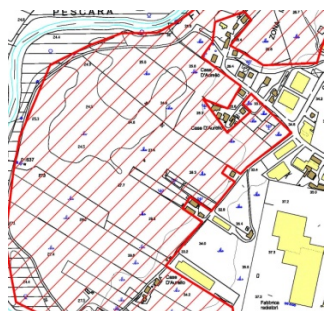
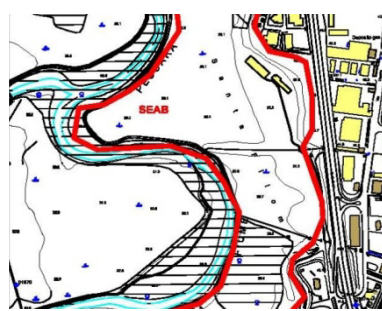


Figura 25 Dati piezometrici (da Dott. Geol. M. Ranieri REVI s.r.l.).

	Livello piezometrico dal p.c. (m)	Coordinate	Provenienza dato
Rocci Vincenzo (a)	4.00	N 42° 21' 48" - O 14° 07' 18"	ARTA
De Patre (b)	4.50		COMUNE
Dragaggio del Ponte (c)	4.60	N 42° 23' 02" - O 14° 07' 59"	ARTA



Rocci Vincenzo (a)



De Patre (b)



Dragaggio del Ponte (c)

Figura 26 Dati piezometrici

I dati sopra riportati evidenziano una situazione poco omogenea, soprattutto se riferita all'andamento morfologico di superficie, che conferma la complessità dell'assetto idrogeologico dell'area di Chieti Scalo; in particolare, spostandosi da sud verso nord la piezometrica si rinviene alle seguenti quote: 23.5 m s.l.m. (Area De Patre - ex Maneggio), 26.0 m s.l.m. (Sito SEAB), 29.0 m s.l.m. (REVI) e 20.0 m s.l.m (Rocci V.), 24.5 m s.l.m (Dayco) ed infine, in corrispondenza, del settore di Dragaggio del Ponte a 16.0 m s.l.m.

Analogamente alla quota piezometrica anche l'analisi dei livelli di soggiacenza, pur mantenendosi mediamente intorno a valori non superiori a 5.0 m, tende a definire un quadro d'insieme alquanto eterogeneo con escursioni, non sempre legate all'andamento stagionale, comprese tra i 7 ÷ 9 m.

Le informazioni di cui sopra, opportunamente semplificate ed applicate dal contesto puntuale a quello dell'intero areale e successivamente trattate con le metodologie della geostatistica hanno definito, in prima approssimazione, la geometria della falda superficiale (Figura 27); appare tuttavia chiaro che tale dato, in relazione all'approssimazione dell'input iniziale, deve rappresentare solo una prima conoscenza da incrementare con il dato derivante dalla progettata campagna di indagini.

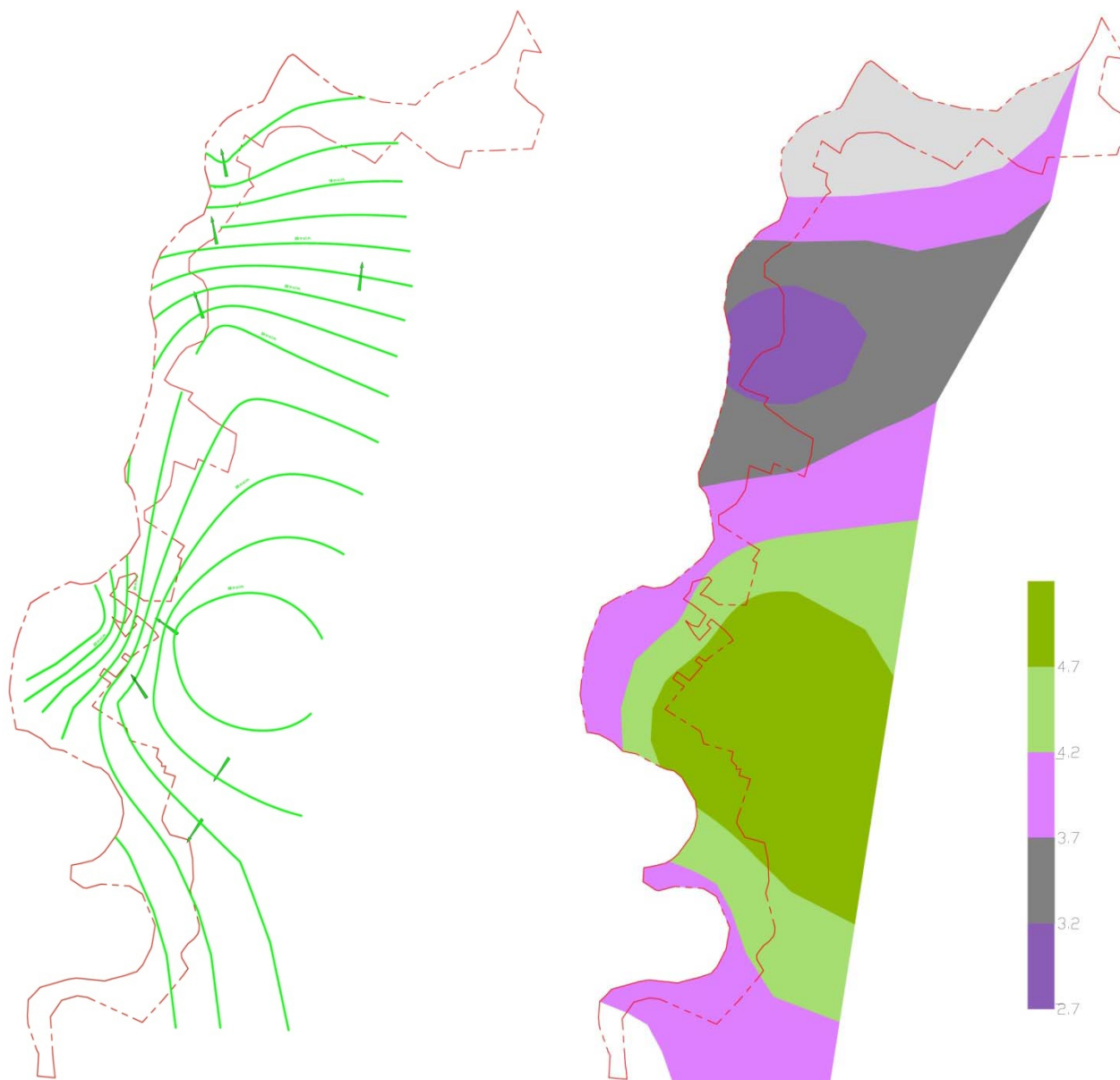


Figura 27 Carta delle piezometriche – Carta della soggiacenza.

2.16 Complessi idrogeologici

Nell'allegata cartografia tematica (Figura 28) sono stati rilevati i complessi idrogeologici di primario interesse ai fini della definizione delle dinamiche idriche sotterranee; in particolare, partendo dal dato geologico di base e sovrapponendolo con le informazioni tecnico scientifiche reperite è stata precisata la suddivisione in complessi idrogeologici.

Tale suddivisione tuttavia non deve essere applicata alla circolazione idrica che va considerata, come ampiamente premesso, **unica in acquifero multifalda**.

In particolare la suddivisione realizzata è la seguente:

- Complesso idrogeologico delle Coltri detritiche: coincide con i depositi detritici di versante posti lungo i pendii che da Chieti degradano verso il fondovalle. Permeabilità primaria per porosità alta. Non sono sede di un flusso idrico d'interesse;
- Complesso idrogeologico delle alluvioni attuali e dei terrazzi bassi: coincide con i volumi alluvionali che affiorano per quasi tutta la sua estensione nell'area da caratterizzare. Permeabilità primaria per porosità medio – alta, in relazione alle variazioni litologiche. Sono sede di un importante flusso idrico;
- Complesso idrogeologico dei terrazzi alti: coincide con i volumi alluvionali che affiorano estesamente all'interno della pianura di Chieti Scalo. Litologicamente del tutto simili alle precedenti. Permeabilità primaria per porosità medio – alta, in relazione alle variazioni litologiche. Sono sede di un importante flusso idrico;
- Complesso idrogeologico dei depositi Argilloso – marnosi con intercalate sabbie e peliti: coincide con le superfici collinari che si raccordano con la città di Chieti. Permeabilità primaria per porosità bassa. Non sono sede un flusso idrico d'interesse.

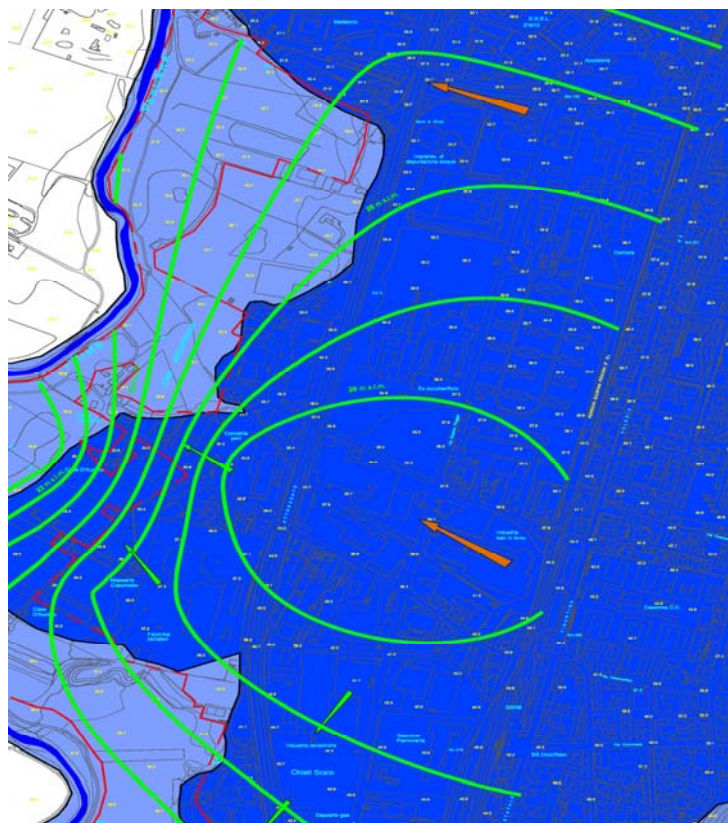


Figura 28 Stralcio carta idrogeologica.

Ai fini del presente studio risulta evidente che il volume idrogeologico di riferimento risulta costituito dai complessi alluvionali senso lato (Complesso idrogeologico delle alluvioni attuali e

dei terrazzi bassi - Complesso idrogeologico dei terrazzi alti) i quali sono sede del deflusso idrico più importante e in scambio diretto con il F.me Pescara.

All'interno di tale substrato idrogeologico prevalgono i termini a granulometria medio - fine (limi, limi sabbiosi, limi argillosi) comunque in grado di sostenere una discreta circolazione idrica e quelli coesivi a granulometria fine (argille – argille limose) che in genere costituiscono il livello di separazione tra i due flussi idrici (superficiale - profondo); in misura minore, ma in maniera determinante dal punto di vista idraulico, sono a luoghi presenti sacche di materiale mediamente grossolano (ghiaie) in grado di sostenere un importante flusso idrico.

Tale successione, avente potenza intorno a 40 m circa, poggia sul substrato idrogeologico profondo, costituito dai termini coesivi plio – pleistocenici da considerarsi impermeabili.

Il primo “*acquifero*” sede della circolazione idrica superficiale ha in genere valori del coefficiente di permeabilità (**k**) compresi tra $10^{-5} \div 10^{-6}$ m/sec ed è presente mediamente fino a 7 ÷ 10 m di profondità dove risulta sostenuto da un importante livello, in genere continuo, a bassa permeabilità (**k** < 10^{-6} m/sec) in cui si rinvengono in abbondanza torbe. Al di sotto di tale livello e fino al substrato impermeabile di base si alternano nuovamente successioni con coefficienti di permeabilità medio – alti con sacche ghiaiose che sono sede della falda profonda in pressione.

La circolazione, all'interno di tale pacco di sedimenti, si sviluppa dai margini dei terrazzi più alti verso l'asse del fiume attraverso linee di drenaggio preferenziale che risultano influenzate dalla eventuale presenza di paleo alvei – paleo meandri e dall'andamento geometrico del primo livello impermeabile di separazione del flusso.

3 FORMULAZIONE DEL MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE

Sulla base delle informazioni raccolte e analizzate è stato formulato il modello concettuale preliminare del sito, ovvero l'insieme dei possibili scenari di rischio.

Il Modello Concettuale individua quindi le caratteristiche specifiche del sito in termini di fonti di contaminazione, estensione dell'inquinamento (del suolo, sottosuolo e acque di falda), percorsi di migrazione degli inquinanti e i possibili bersagli.

A tal fine, per l'area oggetto di caratterizzazione, si è proceduto all'analisi dei vari aspetti riguardanti:

- le sorgenti della contaminazione potenziale;
- i vettori di trasporto dell'eventuale contaminazione;
- i possibili bersagli dell'eventuale contaminazione.

Si riporta in Figura 29 la rappresentazione grafica (con l'ausilio di un diagramma a blocchi) del modello concettuale preliminare del sito. Nel diagramma a blocchi riportato la sorgente di contaminazione è stata suddivisa in due tipologie: rifiuti interrati e contaminazione esterna. Dalla indagini preliminari effettuate dagli Enti e dalle procedure ex art. 242 del d.lgs. 152/06 è emersa, nell'area oggetto di caratterizzazione, la presenza di rifiuti (di varia natura) interrati che, per il contatto diretto con la falda superficiale o per il dilavamento effettuato dalle acque meteoriche, hanno interagito con le acque sotterranee. Si deve, tuttavia, tenere in considerazione anche la situazione dell'area industriale adiacente al sito oggetto di caratterizzazione che potrebbe avere influenzato la qualità delle acque sotterranee; tale apporto viene individuato nel diagramma a blocchi come contaminazione esterna. Nella tabella 8 viene riportato un quadro sinottico dei superamenti delle CSC nell'adiacente area industriale e nella successiva figura 30 l'ubicazione dei principali stabilimenti industriali rispetto all'area oggetto di caratterizzazione. È stata considerata, infine, come contaminazione esterna l'eventuale interferenza del fiume Pescara con le acque sotterranee del sito oggetto di caratterizzazione. Il fiume Pescara, infatti, potrebbe anche costituire vettore di trasporto di contaminazioni esterne (si consideri al vicinanza del sito di interesse nazionale "Bussi sul Tirino").

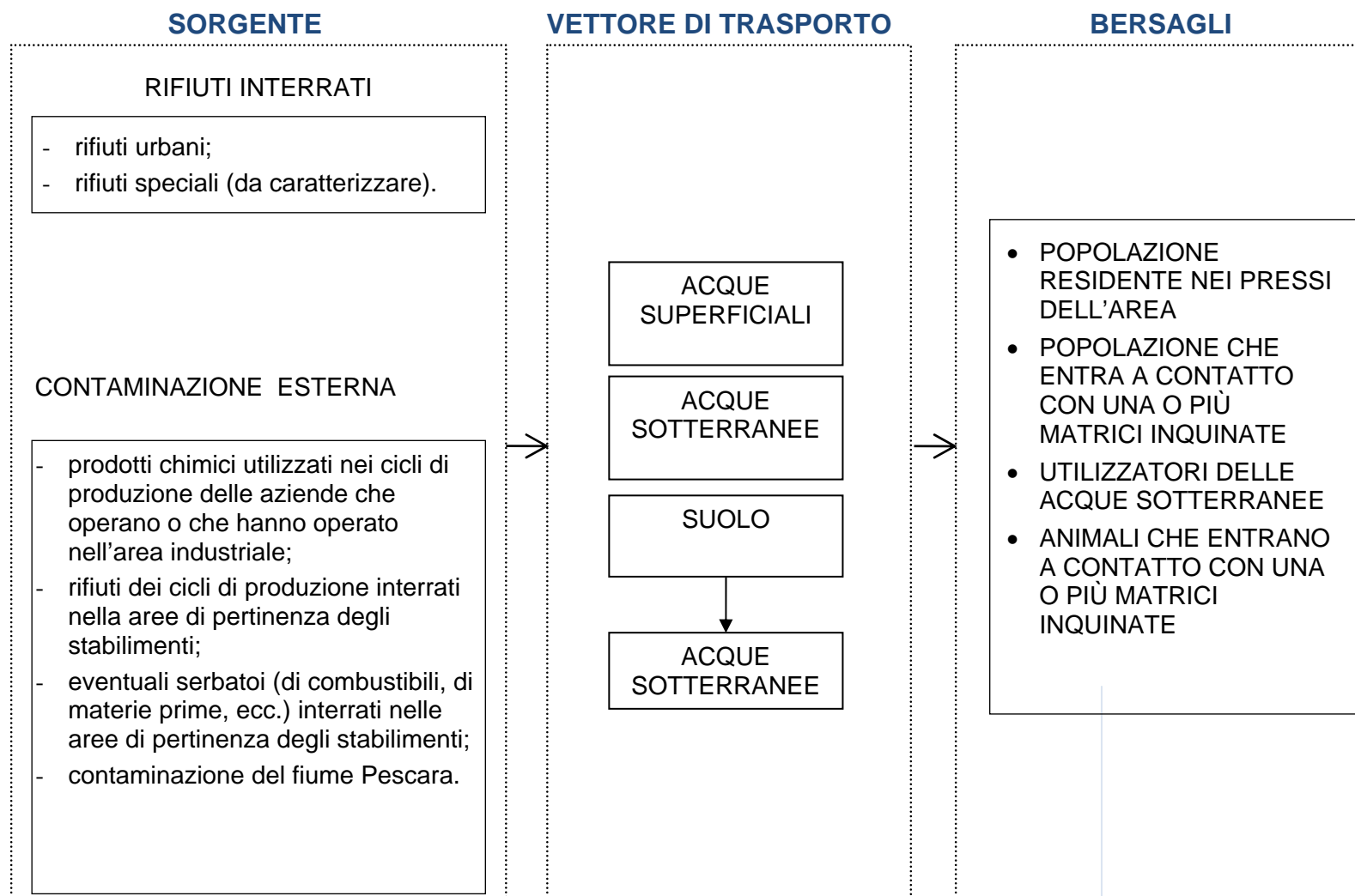


Figura 29. Rappresentazione grafica del modello concettuale.

Tabella 8 Quadro sinottico dei superamenti accertati delle CSC nei siti limitrofi all'areale da caratterizzare

	Alitec s.p.a.	Ex conceria Cap	Dayco s.r.l.	Zappacosta A.	A.C.A. pozzi	Mantini s.r.l.	SEAB Discarica	SEAB Stabilimento	Life s.r.l.
Metalli									
Alluminio		X						X	
Arsenico As						X	X	X	X
Cromo totale		X							
Cromo VI		X							
Piombo Pb	X	X							X
Ferro	X	X		X		X			
Manganese	X	X	X	X	X				
Inquinanti inorganici									
Solfati		X							
Nitriti		X							
Aromatici									
Benzene								X	
Para-Xilene							X		
Alifatici clorurati cangerogeni									
Cloruro di Vinile		X			X	X		X	
Triclorometano						X		X	
Tricloroetilene	X	X	X	X				X	X
Tetracloroetilene	X	X		X		X		X	X
1,1 Dicloroetilene	X			X					
1,2 Dicloroetilene	X								
1,2 Dicloropropano	X			X	X	X		X	
Somm. Solventi organoalogenati									
Alifatici alogenati cangerogeni									
1,4 Diclorobenzene				X					
Idrocarburi									
Idrocarburi totali	X	X		X		X	X	X	

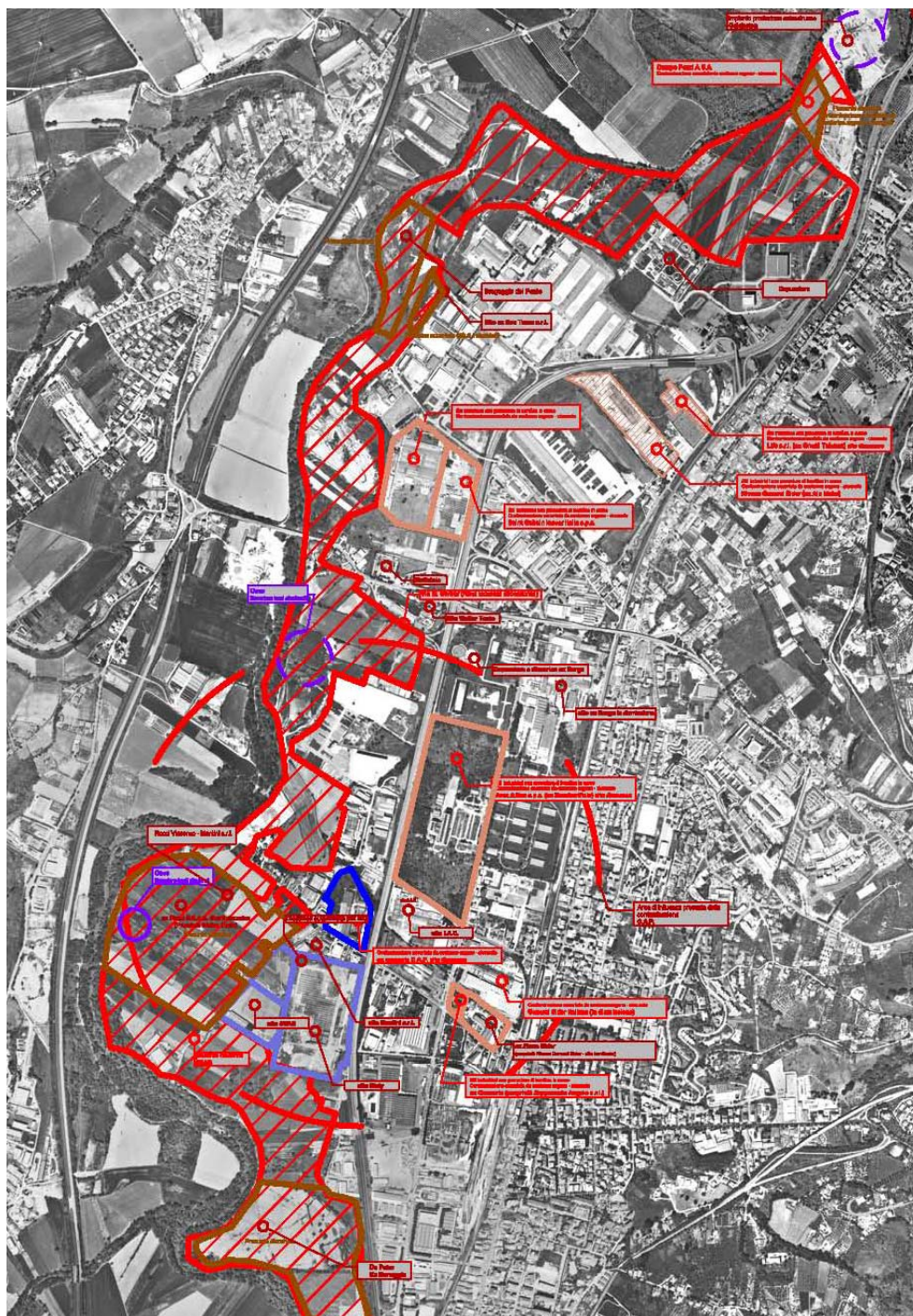


Figura 30 Principali criticità

Fra i diversi scenari possibili, il più significativo, in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area e delle sorgenti di contaminazione presenti, è quello che prevede l'interazione dei rifiuti interrati con le acque sotterranee schematizzato in figura 31.

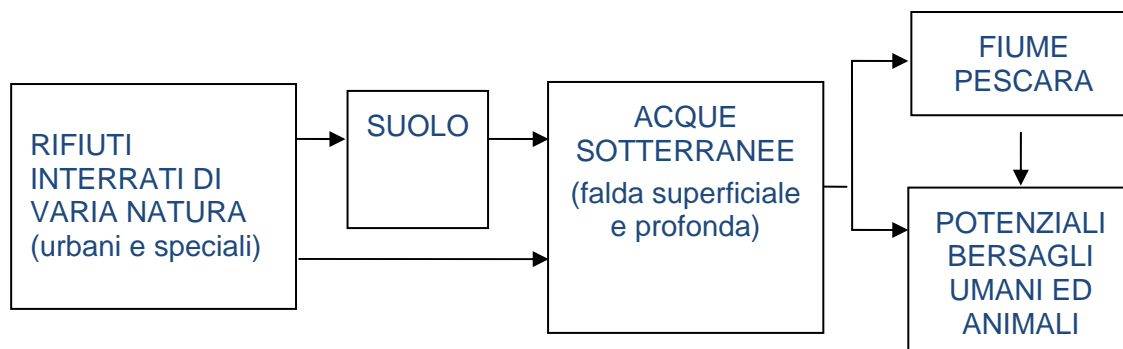


Figura 31 Scenario di rischio oggetto di approfondimento.

3.1 Sorgente di contaminazione delle acque sotterranee

Lo scenario da analizzare prevede l'interazione della fonte di contaminazione costituita dai rifiuti interrati con le acque sotterranee.

Nell'ambito di indagini preliminari nell'area oggetto di caratterizzazione sono stati ritrovati (come illustrato nei capitoli precedenti) rifiuti interrati di varia natura, urbani misti a speciali. Dalle varie analisi effettuate (i cui esiti sono riportati nella documentazione acquisita) sulle acque sotterranee emerge la seguente situazione di contaminazione:

- falda superficiale: ferro, manganese, 1,2dicloropropano, idrocarburi totali, 1,4diclorobenzene, p-xilene, arsenico;
- falda profonda: cloruro di vinile, 1,2dicloropropano, manganese.

Nei paragrafi che seguono si riporta una sintesi delle caratteristiche, in termini di pericolosità, delle sostanze rilevate.

Come indicato nel diagramma a blocchi che schematizza il modello concettuale preliminare, deve essere considerata anche la possibilità di una contaminazione proveniente dall'area industriale presente immediatamente ad est dell'area oggetto di caratterizzazione. Nell'ambito di indagini preliminari e di procedure ex art. 242 del d.lgs. 152/06 per i siti ricadenti nell'area industriale di Chieti Scalo (informazioni sintetiche sulle attività svolte nei vari siti sono riportate nel Capitolo 2) sono stati rinvenuti, nelle acque sotterranee, i seguenti contaminanti: 1,2-dicloroetilene, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, 1,2-dicloropropano, cloruro di vinile, triclorometano, ferro, piombo, cromo totale, cromo VI, arsenico, alluminio, manganese, idrocarburi totali, solfati, nitriti, benzene.

3.1.1 1,4-diclorobenzene

Il 1,4-diclorobenzene appartiene alla famiglia dei clorobenzeni. Il suo numero CAS è 106-46-7; è irritante per gli occhi, ha possibili effetti cancerogeni (prove insufficienti) ed è altamente tossico per gli organismi acquatici (può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico).

L'IARC (International Agency for Research on Cancer) lo classifica come appartenente al Gruppo 2B: *l'agente è un possibile cancerogeno per l'uomo*. Questa categoria viene usata quando esiste evidenza limitata di cancerogenicità per l'uomo ed evidenza non del tutto sufficiente di cancerogenicità per gli animali da laboratorio. Può anche essere usata quando esiste evidenza inadeguata di cancerogenicità per l'uomo ma l'evidenza di cancerogenicità per gli animali da laboratorio è sufficiente.

3.1.2 p-Xilene

Il p-Xilene (detto anche para-xilene) è una sostanza appartenente alla famiglia dei solventi aromatici. Il suo numero CAS è 106-42-3; è infiammabile, nocivo per inalazione e contatto con la pelle, irritante per la pelle.

L'IARC (International Agency for Research on Cancer) lo classifica come appartenente al Gruppo 3: *agente non classificabile in termini di cancerogenicità per l'uomo*. Questa categoria viene generalmente usata per agenti, miscele o circostanze di esposizione per i quali l'evidenza di cancerogenicità è inadeguata per l'uomo e inadeguata o limitata per gli animali da laboratorio. In casi eccezionali, possono essere classificati in questa categoria agenti per i quali l'evidenza di cancerogenicità è inadeguata per l'uomo ma sufficiente per gli animali da laboratorio, quando esiste evidenza convincente che il meccanismo di cancerogenicità osservato negli animali da laboratorio non si applica all'uomo. Vengono inoltre inseriti in questa categoria agenti, miscele e circostanze di esposizione che non cadono in alcuna altra categoria.

3.1.3 Arsenico

L'arsenico è una sostanza appartenente alla famiglia dei composti inorganici. Il suo numero CAS è 7440-38-2; è tossico per inalazione e ingestione e altamente tossico per gli organismi acquatici (può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico).

L'IARC (International Agency for Research on Cancer) lo classifica come appartenente al Gruppo 1: *l'agente è un cancerogeno accertato per l'uomo*. Questa categoria viene usata quando esiste sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo. Eccezionalmente, un agente può essere inserito in questa categoria quando l'evidenza di cancerogenicità per l'uomo non è pienamente sufficiente ma esiste evidenza sufficiente di cancerogenicità per gli animali da

laboratorio ed esiste elevata evidenza che nell'uomo l'agente agisca attraverso un meccanismo pertinente di cancerogenesi.

3.1.4 *Cloruro di vinile*

Il cloruro di vinile appartiene alla famiglia degli alifatici clorurati cancerogeni. Il suo numero CAS è 75-01-4; è estremamente infiammabile e può provocare il cancro.

L'IARC (International Agency for Research on Cancer) lo classifica come appartenente al Gruppo 1: *l'agente è un cancerogeno accertato per l'uomo*. Questa categoria viene usata quando esiste sufficiente evidenza di cancerogenicità per l'uomo. Eccezionalmente, un agente può essere inserito in questa categoria quando l'evidenza di cancerogenicità per l'uomo non è pienamente sufficiente ma esiste evidenza sufficiente di cancerogenicità per gli animali da laboratorio ed esiste elevata evidenza che nell'uomo l'agente agisca attraverso un meccanismo pertinente di cancerogenesi.

3.1.5 *1,2dicloropropano*

Il 1,2dicloropropano è una sostanza appartenente alla famiglia degli alifatici clorurati non cancerogeni. Il suo numero CAS è 78-87-5; è facilmente infiammabile e nocivo per inalazione e ingestione.

L'IARC (International Agency for Research on Cancer) lo classifica come appartenente al Gruppo 3: *agente non classificabile in termini di cancerogenicità per l'uomo*. Questa categoria viene generalmente usata per agenti, miscele o circostanze di esposizione per i quali l'evidenza di cancerogenicità è inadeguata per l'uomo e inadeguata o limitata per gli animali da laboratorio. In casi eccezionali, possono essere classificati in questa categoria agenti per i quali l'evidenza di cancerogenicità è inadeguata per l'uomo ma sufficiente per gli animali da laboratorio, quando esiste evidenza convincente che il meccanismo di cancerogenicità osservato negli animali da laboratorio non si applica all'uomo. Vengono inoltre inseriti in questa categoria agenti, miscele e circostanze di esposizione che non cadono in alcuna altra categoria.

3.2 **Vettori di trasporto**

Nell'areale di Chieti Scalo, oggetto di studio, il fenomeno prevalente di migrazione della contaminazione potenzialmente riscontrabile è quello della idroveicolazione di contaminati provenienti, idrogeologicamente, da monte (area industriale) e/o dei contaminanti eventualmente presenti in sito, qualora fosse del tutto confermata la presenza diffusa di discariche di rifiuti industriali e urbani. Quest'ultima possibilità, in realtà sarà oggetto della campagna di indagine di seguito descritta, che avrà come fine ultimo la definizione volumetrica

e geometrica delle discariche già segnalate e di quelle eventualmente individuate in fase di attuazione del piano di indagini.

Pertanto i vettori di trasporto sono associabili alle diverse direzioni di deflusso della falda idrica sotterranea di superficie, sottostante l'area, e delle eventuali contaminazioni indotte nella falda profonda in ragione di eventuali discontinuità del livello impermeabile intermedio e/o dalle interazioni tra i flussi idrici causate dalla presenza di numerosi pozzi che attingono alla falda profonda.

3.3 Bersagli della contaminazione

Per quanto concerne i potenziali bersagli della contaminazione già riscontrata nelle acque di falda (superficiale e profonda), non sembrano identificabili bersagli umani in quanto, la tempestiva azione Amministrativa (Ord. Sindacale n. 281/07 e n. 542/08) ha già vietato l'utilizzo a scopi idropotabili delle acque.

Poiché l'intera area, in cui rientra l'areale d'interesse, è oggetto di circolazione di acque sotterranee, il deflusso delle acque provenienti da monte è regolato, prevalentemente, dalla morfologia della falda libera (vedi cartografia allegata e capitolo idrogeologico) e, pertanto, i bersagli di una eventuale contaminazione causata da infiltrazioni di sostanze inquinanti idroveicolate potrebbero essere esclusivamente quelli posti idrogeologicamente a valle ovvero il Fiume Pescara.

In riferimento alla falda profonda, anch'essa oggetto di contaminazione, valgono le stesse considerazioni sopra sintetizzate, con la conseguenza che il bersaglio può essere identificato con il corso del Fiume Pescara, da considerarsi, ovviamente, come il naturale recettore dei flussi idrici sotterranei.

All'interno dell'area in questione non vi è presenza, se non sporadica, di abitazioni, si tratta esclusivamente di aree agricole e solo in parte occupate da isolati capannoni industriali; si è all'interno delle aree di diretta pertinenza del F.me Pescara che in tale tratto assume un andamento tipicamente meandriforme.

In altri termini appare chiaro che i bersagli della contaminazione, parzialmente già accertata, sono da identificare con il corpo idrico del F.me Pescara (da considerare anche come possibile sorgente secondaria di contaminazione) e con la risorsa idrica sotterranea tanto nella componente di flusso superficiale che in quella profonda.

Si tratta ovviamente di importantissime risorse naturali strategiche e funzionali allo sviluppo socio-economico dell'intero comprensorio del basso fondovalle del Pescara che devono essere entrambe preservate.

3.4 Modalità di migrazione dei contaminanti

La migrazione dei contaminanti miscibili o parzialmente miscibili, quali possono essere quelli derivanti dalle sorgenti di contaminazione potenziali considerate, avviene principalmente in seguito a tre differenti fenomeni:

- la convezione;
- la diffusione;
- la dispersione.

Detti fenomeni differiscono sostanzialmente gli uni dagli altri così che, in funzione delle caratteristiche di permeabilità del mezzo interessato dal flusso, quest'ultimo può essere il risultato di più componenti di trasporto. Si definisce:

- "convezione" il trasporto di un contaminante che si manifesta a seguito di un gradiente idraulico (il contaminante si dice idroveicolato);
- "diffusione" la migrazione in risposta ad un gradiente nella concentrazione dell'inquinante e può avvenire anche in assenza di flusso idraulico;
- "dispersione", infine, il fenomeno di trasporto provocato da un gradiente nella velocità di filtrazione del solvente in cui il contaminante è disciolto e si manifesta laddove esistono alte velocità di deflusso (ad esempio negli acquiferi).

Complessivamente si può ritenere che, nel caso specifico, le componenti di trasporto convettivo e dispersivo saranno dominanti; in particolare meccanismi di trasporto convettivo avranno luogo lungo gli eventuali orizzonti contaminati insaturi o zone di oscillazione della frangia capillare del sottofondo su cui giace l'areale nel caso di apporti idrici di varia natura; mentre la dispersione è preponderante per le fasi contaminanti presenti nei livelli saturi dell'acquifero, con direzioni di deflusso preferenziale orientate verso l'asse del Fiume Pescara. Il trasporto per diffusione, sembra al momento poco probabile, quanto meno alla scala dell'intero areale da investigare.

4 PROPOSTA DEL PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI

La seguente proposta del piano di indagine integra e completa la prima versione, consegnata in data 15/04/2010, in relazione alle numerose comunicazioni telefoniche intercorse con il R.U.P. Geom. Mario Salsano ed al Fax prot. n. 29515 del 26/04/2010.

Il Piano della caratterizzazione prevede la predisposizione del piano di indagini ambientali secondo quanto riportato al paragrafo 1.3.

Scopo del piano di investigazione è acquisire dati riguardanti lo stato qualitativo del suolo, sottosuolo, acque superficiali e acque sotterranee nell'areale di interesse, suddiviso in settori di riferimento, necessari alla progettazione di eventuali interventi di messa in sicurezza e/o bonifica.

Le procedure di riferimento per la stesura del presente programma sono quelle riportate nell'Allegato 2 al Titolo V – Parte Quarta del D.Lgs. 152/2006, oltre che all'art. 264: *i) il decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22. Al fine di assicurare che non vi sia alcuna soluzione di continuità nel passaggio dalla preesistente normativa a quella prevista dalla parte quarta del presente decreto, i provvedimenti attuativi del citato decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, continuano ad applicarsi sino alla data di entrata in vigore dei corrispondenti provvedimenti attuativi previsti dalla parte quarta del presente decreto.*

Per la programmazione del piano di indagini ambientali si è proceduto con i seguenti livelli di indagine:

- aree con presenza di rifiuti interrati accertata (WTS, Fin.Bell., Dragaggio del Ponte, ex EcoTrans, ACA): piano di indagine dettagliato, secondo le indicazioni della normativa di settore e linee guida regionali, finalizzato alla definizione qualitativa e quantitativa dello stato di contaminazione;
- aree esterne contigue alle precedenti: piano di indagini (trincee esplorative), sondaggi geoelettrici e piezometri finalizzate a definire l'eventuale continuità con le aree contaminate adiacenti;
- aree esterne (ma interne alla perimetrazione): piano di indagini (trincee esplorative) preliminare finalizzato al solo rinvenimento di rifiuti interrati.

Per le aree con presenza accertata di rifiuti interrati, si è proceduto, suddividendo in maniera regolare le aree da investigare, all'ubicazione sistematica dei punti di sondaggio. In particolare si è adottata una griglia a maglia quadrata di lato pari a circa 50 m, localizzando i punti di sondaggio in corrispondenza dei nodi della griglia stessa; tale griglia è stata adottata per quelle aree già sede di discariche incontrollate.

Per le aree esterne contigue, pur adottando la stessa maglia quadrata di lato pari a circa 50 m, si è proceduto al piazzamento di trincee esplorative, sondaggi geoelettrici e cinque perforazioni a 20 m di profondità da attrezzare a piezometro.

Per le aree esterne si è adottata una griglia a maglia quadrata di lato pari a circa 100 m, al vertice della quale saranno previste le trincee esplorative. In sintesi nella seguente tabella sono indicate le indagini previste (Tavola **03_Q_{1 2 3}**).

Tabella 9 Elenco indagini da svolgere

Indagini	WTS	Fin. Bell.	Dragaggio del Ponte	Eco Trans	A.C.A.	Aree Adiacenti	Aree Esterne	Totale
Perforazioni (10 m)	3	3	3	3	3	-	-	15
Perforazioni (20 m)	1	1	1	1	1	-	5	10
Piezometri (10 m)	1	1	1	1	2	-	-	6
Piezometri (20 m)	1	1	1	1	1	-	5	10
Sezioni geoelettriche	2	2	2	1	2	4	-	13
Trincee esplorative	-	-	-	-	-	31	25	56

Per la localizzazione dei punti di sondaggio, si ritiene ammissibile una tolleranza di 5 m rispetto all'ubicazione effettuata sulle carte (Tavola **03_Q₁ - 03_Q₂ - 03_Q₃**). In ogni caso l'ubicazione deve essere tale da evitare l'intercettazioni di sottoservizi.

Realizzati i sondaggi, si dovrà procedere al rilievo plano-altimetrico dei punti di perforazione al fine di determinarne l'esatta ubicazione e la quota.

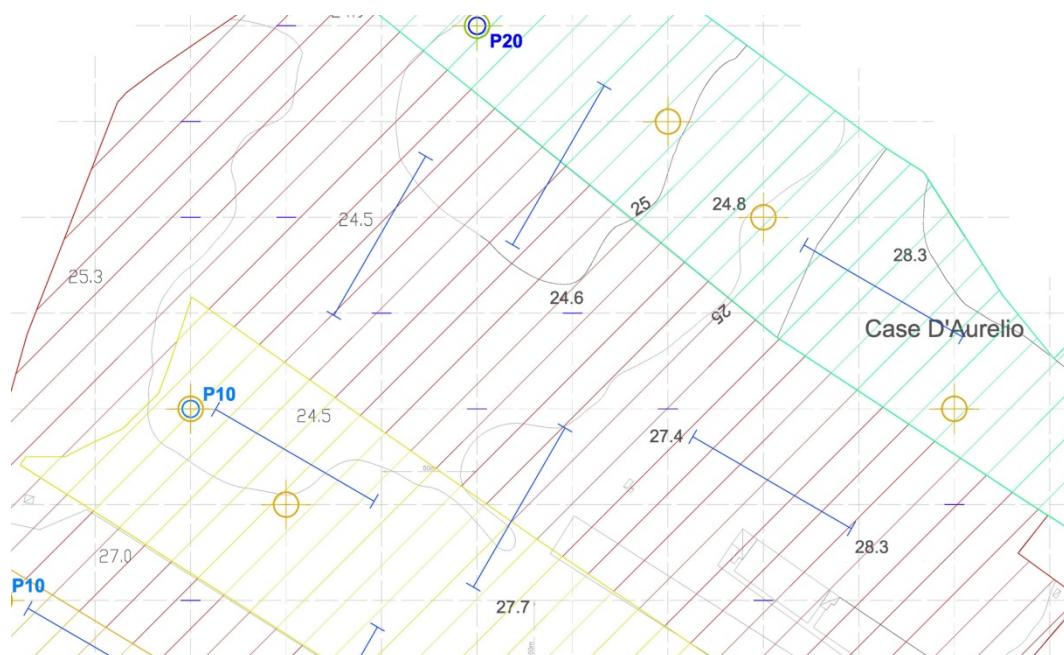


Figura 32. Scenario ipotetico analizzato

Per indagare la qualità delle acque sotterranee e definire l'andamento della piezometrica, si prevede di attrezzare a piezometri 16 dei 25 sondaggi previsti; dei 16 piezometri 10 intercettano l'acquifero profondo e 6 l'acquifero superficiale. L'ubicazione dei punti di prelievo delle acque sotterranee ha una rilevanza particolare in quanto serve, oltre alla valutazione dello stato qualitativo della falda acquifera, anche a raccogliere informazioni più precise sulle caratteristiche idrogeologiche del sito e, conseguentemente, definire il modello concettuale di migrazione degli inquinanti.

La disposizione dei piezometri è stata effettuata in modo da intercettare le acque sotterranee sia a monte che a valle in senso idrogeologico. L'esame dei livelli piezometrici registrati nei sondaggi permetterà così di stabilire la direzione locale del flusso idrico. Tale disposizione è giustificata dalla necessità di individuare, attraverso l'esame della qualità dell'acqua di falda a monte dell'area, l'eventuale gradiente di contaminazione imputabile all'interazione delle acque sotterranee con le sorgenti di contaminazione presenti nel sito.

Si riportano nei successivi allegati le specifiche tecniche relative alle procedure di campionamento, alle misure di campo, alle modalità di identificazione, conservazione e trasporto dei campioni e alle metodiche analitiche.

Tali specifiche tecniche una volta approvate dalle Autorità Competenti costituiranno il protocollo applicabile per la caratterizzazione del sito.

Sulla base dei risultati del piano di indagini si potrà procedere, se ritenuto necessario, alla predisposizione di indagini integrative mirate alla migliore definizione del Modello Concettuale Definitivo del sito.

4.1 Indagini di campo previste per la matrice suolo nelle aree di scarica

Per le indagini sul suolo si prevede di effettuare venticinque sondaggi con perforazione a carotaggio continuo. Il carotaggio dovrà essere effettuato ad andamento verticale, con metodi di perforazione a secco senza fluido di perforazione, usando un carotiere di diametro idoneo (almeno 100 mm) a prelevare campioni indisturbati ed evitando fenomeni di surriscaldamento.

I sondaggi dovranno essere spinti fino ad una profondità pari a 10 m e 20 m; per i sondaggi da realizzare all'interno delle aree interessate dai rifiuti si dovrà raggiungere una profondità non superiore ad un metro sotto l'interfaccia rifiuto-terreno di substrato al fine di non creare rischio di *cross contamination*. Cinque dei venticinque sondaggi (da realizzare in aree non interessate dalla presenza di rifiuti) verranno successivamente approfonditi fino a circa 20 m dal piano campagna per intercettare l'acquifero principale.

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento del suolo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani contenenti almeno le seguenti informazioni: Enti presenti oltre alla ditta esecutrice, descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzate, denominazione e profondità sondaggio, profondità battuta, campioni per archivio, campioni per analisi, n. cassette catalogatrici, modalità di campionamento (contenitori in vetro da 500 ml, vial in vetro da 20 ml, etc.), note sul campionamento, note su eventi imprevisti o accidentali verificatesi, etc..

L'estrusione del materiale raccolto per mezzo del carotiere dopo ogni battuta dovrà essere effettuata senza l'ausilio di liquidi. Per evitare contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote dovrà essere lavato, decontaminato e lasciato asciugare tra una deposizione e l'altra.

Le carote estratte verranno identificate, fotografate, descritte per la ricostruzione della successione litostratigrafia ed infine conservate in opportune cassette catalogatrici.

Dal materiale estratto dai sondaggi realizzati dovranno essere formati:

- un campione da 0 a -1 metro dal piano campagna;
- un campione in 1 m che comprenda la zona di frangia capillare;
- un campione in 1 m nella zona intermedia tra i due campioni precedenti;
- ulteriori campioni in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione. I campioni relativi a particolari evidenze o anomalie dovranno essere formati per spessori superiori ai 50 cm. Il sondaggio andrà ulteriormente approfondito qualora a fondo foro si rilevasse contaminazione.

Il prelievo e la formazione dei campioni dovranno essere effettuati immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere.

Dai campioni estratti deve essere scartata in campo la frazione maggiore di 2 cm.

Ogni campione verrà conservato in opportuni contenitori (barattoli di vetro e vials con tappo in teflon per la determinazione dei volatili) con etichetta indicante:

- sito di indagine;
- numero o sigla identificativa del sondaggio;
- data e ora di prelievo;
- numero progressivo del campione con identificazione dell'aliquota;
- quota di prelievo.

Ogni campione verrà suddiviso in tre aliquote, una per l'analisi da parte del laboratorio incaricato, una per l'Ente di controllo e una per archivio (per eventuali controanalisi).

A seguito del prelievo e fino al momento dello svolgimento delle analisi i campioni devono essere mantenuti in condizioni di refrigerazione ad una temperatura di 4°C circa.

La copia di archivio verrà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto ed alla approvazione degli elaborati. Sui campioni di terreno si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 10.

Le analisi dei campioni di suolo dovranno essere effettuate sulla frazione granulometrica passante il vaglio 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensivi anche dello scheletro.

Le metodiche analitiche da utilizzare dovranno essere ufficialmente riconosciute e tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto alle CSC.

4.2 Indagini di campo previste sulle acque di falda

Per indagare la qualità delle acque di falda si procederà attrezzando a piezometro 16 dei 25 sondaggi previsti. Dei 16 piezometri, 10 intercetteranno l'acquifero profondo e 6 l'acquifero superficiale.

Presumendo, in linea generale, la presenza di falda con una direzione prevalente lungo l'asse E - O la disposizione dei piezometri è stata effettuata in maniera da intercettare le acque sotterranee sia a monte che a valle in senso idrogeologico.

La necessità di campionare anche l'acqua dell'acquifero profondo richiede la realizzazione di piezometri che intercettino solo la seconda falda, con una profondità media di 20 m, e che non consentano fenomeni di *cross contaminazione*; a tal fine dovrà essere inserita una doppia tubazione (Figura 34) con lo scopo di isolare la prima falda, evitando così la commistione tra le acque provenienti dalle due falde e permettendo così il campionamento della falda profonda.

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle acque sotterranee, lo spurgo, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani contenenti almeno le seguenti informazioni: Enti presenti oltre alla ditta esecutrice, descrizione delle principali attrezzature utilizzate (pompe sommerse, strumenti per misure di campo, etc.), identificativo piezometro, presenza di liquido, soggiacenza, campioni prelevati, valori misurati di pH, temperatura e conducibilità, spurgo, note sul campionamento e sulle attività svolte, note su eventi imprevisti o accidentali verificatesi, etc..

La profondità da raggiungere per i sondaggi da attrezzare a piezometro per l'investigazione delle acque della falda superficiale è pari a 10 m dal piano di campagna, per l'investigazione della falda profonda è pari a 20 m dal piano di campagna.

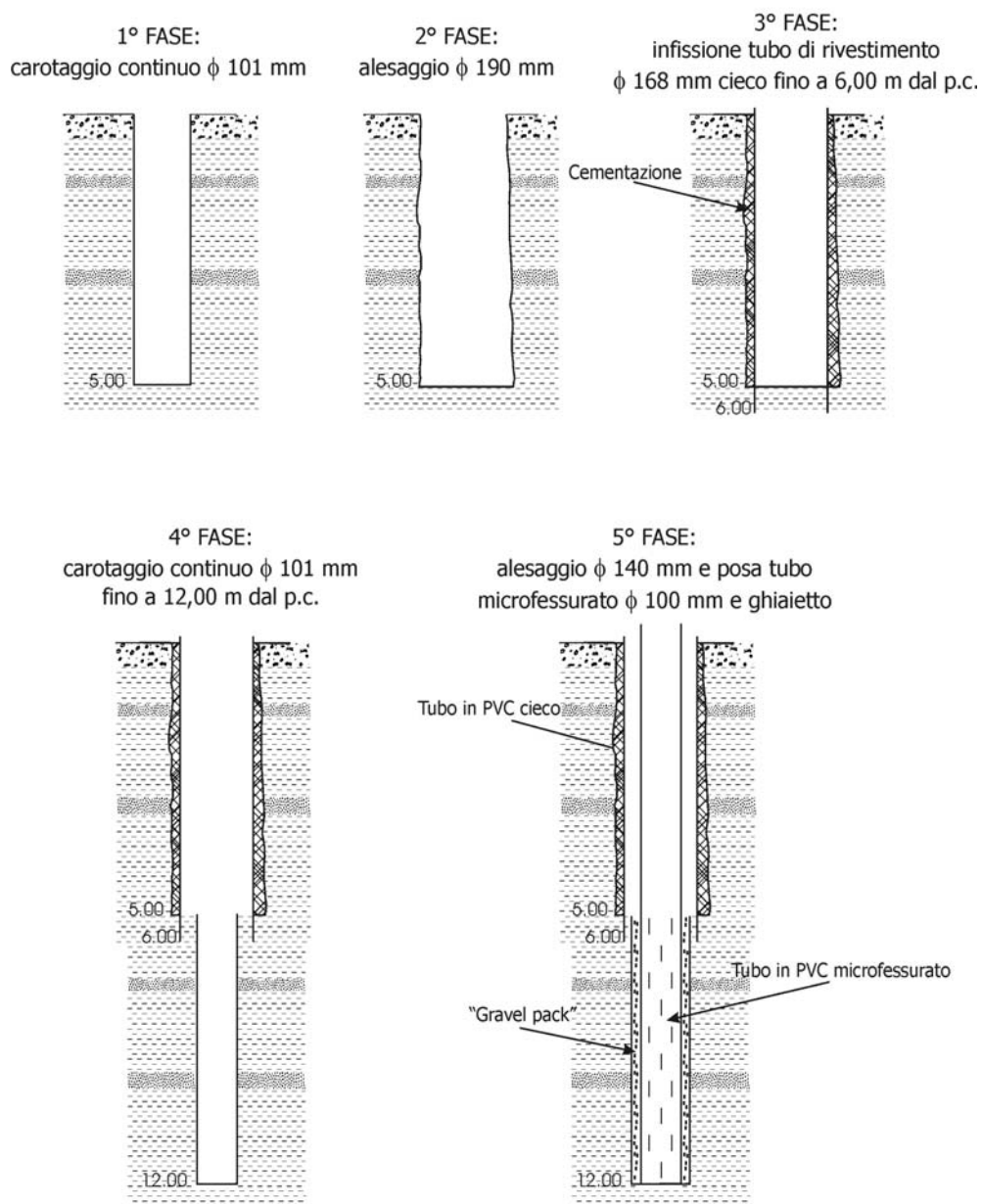


Figura 34 Rappresentazione schematica delle modalità realizzative dei piezometri che intercettano l'acquifero principale.

Ogni piezometro verrà contrassegnato con apposita etichetta riportante la quota altimetrica ed il codice identificativo.

Realizzati i piezometri e misurati i livelli della superficie piezometrica, sarà possibile stabilire la zona di monte e di valle, in senso idrologico, rispetto all'area in esame, al fine di individuare l'eventuale interazione del flusso con l'area in esame. Il confronto tra le caratteristiche

qualitative delle acque prelevate a monte e di quelle prelevate a valle permetterà di verificare un potenziale fenomeno di contaminazione derivante dalla presenza di contaminanti presenti nell'area.

Da ciascun piezometro si prevede di prelevare un campione, di quattro litri ciascuno, ottenuto previo spurgo di un quantitativo d'acqua pari a 3-5 volte il volume della colonna d'acqua presente nel piezometro con portate non superiori a 3-6 l/min.

Qualora fosse rinvenuto nei piezometri del prodotto surnatante in fase libera, occorrerà provvedere ad un campionamento selettivo del prodotto e alla successiva caratterizzazione dello stesso.

Su ciascun campione prelevato verrà apposta un'etichetta con le seguenti indicazioni:

- sito di indagine;
- numero o sigla identificativa del piezometro;
- data e ora del prelievo;
- numero progressivo del campione;
- eventuale quota del prelievo.

Ogni campione verrà suddiviso in tre aliquote, una per l'analisi da parte del laboratorio incaricato, una per l'Ente di controllo e una per archivio.

A seguito del prelievo e fino al momento dello svolgimento delle analisi i campioni devono essere mantenuti in condizioni di refrigerazione ad una temperatura di 4°C circa.

La copia di archivio verrà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto.

Sui campioni di acqua di falda si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 10.

4.3 Indagini di campo previste sulle acque superficiali

Per indagare la qualità delle acque superficiali si è prevista una campagna di indagini preliminari (qualora si dovessero riscontrare criticità si dovrà procedere con un approfondimento delle indagini) mediante il prelievo di 4 campioni di acqua dai bacini presenti nell'area oggetto di caratterizzazione; l'ubicazione è riportata nel relativo elaborato grafico (Tavola **03_Q3**).

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle acque superficiali, il campionamento, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani contenenti almeno le seguenti informazioni: Enti presenti oltre alla ditta esecutrice, descrizione delle principali attrezzature

utilizzate (pompe sommerse, strumenti per misure di campo, etc.), identificativo del bacino, profondità di prelievo, campioni prelevati, valori misurati di pH, temperatura e conducibilità, note sul campionamento e sulle attività svolte, note su eventi imprevisi o accidentali verificatesi, etc..

Su ciascun campione prelevato verrà apposta un'etichetta con le seguenti indicazioni:

- sito di indagine;
- numero o sigla identificativa del bacino;
- data e ora del prelievo;
- numero progressivo del campione;
- eventuale quota del prelievo.

Ogni campione verrà suddiviso in tre aliquote, una per l'analisi da parte del laboratorio incaricato, una per l'Ente di controllo e una per archivio.

A seguito del prelievo e fino al momento dello svolgimento delle analisi i campioni devono essere mantenuti in condizioni di refrigerazione ad una temperatura di 4°C circa.

La copia di archivio verrà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto.

Sui campioni di acque superficiali si prevede di effettuare le determinazioni analitiche riportate in Tabella 10.

4.4 Analisi chimica dei terreni e delle acque

Le determinazioni analitiche previste per i campioni di suolo e di acque vengono riportate nelle successive Tabelle 10 - 11. Il set di analiti completi (Linee Guida Regione Abruzzo – sito Saline Alento) da effettuarsi solo sui campioni di suolo, verrà effettuato su un campione per ogni singolo sondaggio geognostico; sui restanti due campioni verrà effettuata un set di analisi ridotto.

Complessivamente dovranno essere analizzati 55 campioni di terreno, 5 campioni di rifiuto e 24 campioni di acque (20 acque di falda – 4 acque superficiali).

Il numero di campioni di suolo potrebbe aumentare in presenza di evidenze visive e/o organolettiche di contaminazione. Analogamente il numero di campioni liquidi potrebbe aumentare qualora venisse rinvenuta nei piezometri la presenza di prodotto surnatante in fase libera.

Per i terreni, le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà

essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Tabella 10 Elenco delle analisi (Linee Guida Regione Abruzzo – sito Saline Alento) da effettuare per la definizione dello stato di contaminazione del sito

Parametri da ricercare		
TERRENO	ACQUE	RIFIUTI
	BOD₅ – COD	
Composti inorganici:	Metalli:	Metalli:
Arsenico	Alluminio	Arsenico
Cadmio	Arsenico	Cadmio
Cromo totale	Cadmio	Cromo totale
Cromo VI	Cromo totale	Cromo VI
Mercurio	Cromo VI	Ferro
Nichel	Ferro	Manganese
Piombo	Manganese	Mercurio
Rame	Mercurio	Nichel
Selenio	Nichel	Piombo
Zinco	Piombo	Rame
Cianuri (liberi)	Rame	Selenio
	Selenio	Zinco
	Zinco	
	Inquinanti inorganici:	Inquinanti inorganici:
	Cianuri liberi	Cianuri liberi
	Nitriti	Nitriti
	Nitrati	
	Ammoniaca	
	Solfati	Solfati
Composti organici aromatici:	Composti organici aromatici:	Composti organici aromatici:
Benzene	Benzene	Benzene
Etilbenzene	Etilbenzene	Etilbenzene
Stirene	Stirene	Stirene
Toluene	Toluene	Toluene
Xilene	p-Xilene	p-Xilene
Alifatici clorurati cancerogeni:	Alifatici clorurati cancerogeni:	Alifatici clorurati cancerogeni:
Clorometano	Clorometano	Clorometano
Diclorometano	Triclorometano	Triclorometano
Triclorometano	Cloruro di Vinile	Cloruro di Vinile
Cloruro di vinile	1,2-Dicloroetano	1,2-Dicloroetano
1,2-Dicloroetano	1,1-Dicloroetilene	1,1-Dicloroetilene
1,1-Dicloroetilene	Tricloroetilene	Tricloroetilene
Tricloroetilene	Tetracloroetilene	Tetracloroetilene
Tetracloroetilene (PCE)	Esaclorobutadiene	Esaclorobutadiene
	Sommatoria organoalogenati	Sommatoria organoalogenati
Alifatici clorurati non cancerogeni:	Alifatici clorurati non cancerogeni:	Alifatici clorurati non cancerogeni:
1,1-Dicloroetano	1,1-Dicloroetano	1,1-Dicloroetano

Parametri da ricercare		
TERRENO	ACQUE	RIFIUTI
1,2-Dicloroetilene	1,2-Dicloroetilene	1,2-Dicloroetilene
1,1,1-Tricloroetano	1,2-Dicloropropano	1,2-Dicloropropano
1,2-Dicloropropano	1,1,2-Tricloroetano	1,1,2-Tricloroetano
1,1,2-Tricloroetano	1,2,3-Tricloropropano	1,2,3-Tricloropropano
1,2,3-Tricloropropano	1,1,2,2-Tetracloroetano	1,1,2,2-Tetracloroetano
1,1,2,2-Tetracloroetano		
	Alifatici alogenati cancerogeni:	Alifatici alogenati cancerogeni:
	Tribromometano	Tribromometano
	1,2-Dibromoetano	1,2-Dibromoetano
	Dibromoclorometano	Dibromoclorometano
	Bromodiclorometano	Bromodiclorometano
Idrocarburi:	Idrocarburi	Idrocarburi
Idrocarburi leggeri C≤12	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	Idrocarburi totali (espressi come n-esano)
Idrocarburi pesanti C>12		
Altre sostanze:	Altre sostanze:	Altre sostanze:
Amianto* (fibre libere) – Top soil	Amianto	
Cloro-Benzeni	Clorobenzeni	Clorobenzeni
IPA	IPA	IPA
PCB* – Top soil	PCB	PCB
PCDD* – Top soil		
PCDF* – Top soil		
Fitofarmaci	Fitofarmaci	Fitofarmaci
*10 % dei campioni	Coliformi fecali	
	Clostridi solfito riduttori	
	Escherichia coli	

Tabella 11 Elenco delle analisi set di analisi ridotto da effettuare per la definizione dello stato di contaminazione del sito

Parametri da ricercare		
TERRENO		
Composti inorganici:	Alifatici clorurati cancerogeni:	Alifatici clorurati non cancerogeni:
Arsenico	Clorometano	1,1-Dicloroetano
Cadmio	Diclorometano	1,2-Dicloroetilene
Cromo totale	Triclorometano	1,1,1-Tricloroetano
Cromo VI	Cloruro di vinile	1,2-Dicloropropano
Mercurio	1,2-Dicloroetano	1,1,2-Tricloroetano
Nichel	1,1-Dicloroetilene	1,2,3-Tricloropropano
Piombo	Tricloroetilene	1,1,2,2-Tetracloroetano
Rame	Tetracloroetilene (PCE)	
Selenio		
Zinco		
Idrocarburi:		
Idrocarburi leggeri C≤12		
Idrocarburi pesanti C>12		

4.5 Tomografie elettriche

Allo scopo di migliorare il quadro conoscitivo delle aree da indagare è stato previsto, a supporto dell'indagine diretta, un rilievo geofisico di tipo elettrico. Nello specifico si è optato per la scelta delle Tomografie elettriche 2D in grado di rappresentare, con buona approssimazione, l'andamento nel sottosuolo delle componenti di flusso e di eventuale contaminazione.

La Tomografia Elettrica consiste nella determinazione di profili di resistività e/o caricabilità attraverso la disposizione sul terreno di un numero elevato di elettrodi. Tali elettrodi sono progressivamente spostati lungo una data direzione variando la distanza inter-elettrodica, al fine di aumentare la profondità d'investigazione.

In tal modo è possibile costruire una matrice di valori di resistività e/o di caricabilità, la cui inversione, mediante algoritmi matematici, permette di ricostruire l'immagine elettro-resistiva e/o capacitiva del sottosuolo.

La presente campagna d'indagine verrà affrontata in considerazione del fatto che la resistività elettrica (resistenza al passaggio della corrente elettrica di un volume cubico di lato unitario), misurata in sito in terreni che hanno interagito con percolati e/o contaminanti, risulta significativamente più bassa rispetto ai valori misurati nella stessa formazione geologica in posto. Tale comportamento dipende dalla natura dei sedimenti, dell'inquinante, e dalle interazioni chimiche e dalle conseguenti modificazioni chimico-fisiche delle litologie coinvolte. Infatti, gli ioni presenti in soluzione nei sedimenti aumentano la conducibilità in funzione delle loro concentrazioni. Al contrario, quando i pori vengono occupati da contaminanti organici, che in genere sono buoni isolanti, si osserva una diminuzione della conduttività elettrica.

Per quanto concerne le misure di caricabilità, cioè di una proprietà elettrica di tipo "capacitivo" che si registra al passaggio di una corrente elettrica nel sedimento in determinate condizioni, essa rispecchia la presenza di meccanismi di accumulo delle cariche elettriche sulle superfici dei minerali costituenti il sedimento, che si comportano come pareti di microscopici condensatori. In sintesi, i percolati, che sono caratterizzati da condizioni riducenti, presentano significative concentrazioni di solfuri insolubili che aumentano la caricabilità naturale del terreno, mentre i fluidi organici, che aderiscono alle pareti dei pori, "sporcandole", ne annullano la proprietà di ritenere cationi e di provocare con ciò i doppi strati che ne inibiscono la caricabilità naturale.

4.6 Trincee esplorative

Nelle aree esterne a quelle già interessate dal ritrovamento di rifiuti interrati ed in quelle adiacenti alle discariche conosciute è stata prevista la realizzazione di una campagna di indagine diretta a mezzo di trincee esplorative.

Nello specifico, tali trincee, realizzate attraverso l'utilizzo di appropriata pala meccanica avranno uno sviluppo lineare di 10.0 m, una larghezza di 1.0 m ed una profondità massima di 3.0 m.

Lo scopo di tale campagna di indagine sarà quello di individuare l'eventuale presenza di rifiuti interrati nei livelli superficiali e di intercettare, coi limiti di un'indagine estremamente invasiva, l'eventuale falda superficiale ed ottenere una maggiore densità di dato utile nella ricostruzione della superficie piezometrica.

4.7 Prelievo di campioni indisturbati

Da ognuna delle cinque aree indagate verranno prelevati, dalle perforazioni effettuate, 5 campioni di terreno indisturbati (superficiale e profondo) su cui eseguire le analisi geotecniche di seguito descritte.

- contenuto naturale d'acqua;
- peso volume naturale;
- peso volume del secco;
- peso volume del saturo;
- porosità;
- indice dei vuoti;
- analisi granulometrica con indicazione di:
 - ✓ frazione argillosa (< 0.002 mm);
 - ✓ frazione limosa (0.002-0.06 mm);
 - ✓ frazione sabbiosa (0.06-2 mm);
 - ✓ frazione ghiaiosa (> 2 mm).

4.8 Prove di permeabilità

In 5 dei sondaggi effettuati (uno per ciascuna delle aree indagate) verranno condotte due prove di permeabilità (a profondità differenziata) Lefranc per valutare la permeabilità K (m/s) e la trasmissività T (m²/s).

Le prove di permeabilità Lefranc si distinguono in prove a carico costante e prove a carico variabile a seconda delle modalità esecutive e delle caratteristiche granulometriche e tessiturali del terreno. In genere la prova a carico variabile viene realizzata dove l'assorbimento dei terreni

appare scarso. Nel caso in esame si procederà con la prova a carico costante, eseguita in avanzamento durante la perforazione a diversi livelli di profondità, che consiste nel misurare la portata necessaria per mantenere costante il livello d'acqua nel foro, controllando tale livello con una sonda elettrica e misurando la portata con un contatore di precisione inserito nella mandata della pompa della sonda. Ogni singola prova ha in genere una durata di circa 60 minuti, preceduta da una fase di immissione d'acqua in foro finalizzata alla creazione di un flusso idrico con direzione radiale e l'instaurarsi di condizioni di filtrazione in regime laminare, in mezzo saturo, controllando la costanza dell'altezza e la misura della portata ogni 5 minuti (5-10-15-20-25-30).

5 CONCLUSIONI

A conclusione delle attività previste dalle varie fasi del piano della caratterizzazione è possibile tracciare un quadro finale di sintesi della presunta condizione ambientale del sito e del potenziale rischio di contaminazione dei vari comparti ambientali dovuto alla possibile migrazione delle sostanze inquinanti.

La consultazione della documentazione acquisita ha permesso, infatti, di accertare la presenza di rifiuti interrati in alcune delle aree oggetto di caratterizzazione e di sviluppare il modello concettuale preliminare del sito. Si osserva, tuttavia, che, data la vastità dell'area, non è da escludere l'esistenza di ulteriori fonti di potenziale contaminazione non emersi nel corso delle attività finora svolte.

Lo scenario ritenuto potenzialmente pericoloso, in questa fase preliminare, è quello che comporta l'interazione tra la sorgente primaria di contaminazione e le acque sotterranee (falda superficiale e, conseguentemente, falda profonda).

Il piano di indagini proposto è finalizzato alla caratterizzazione delle aree oggetto di interrimento di rifiuti già individuate nel corso di indagini preliminari svolte ed alla ricerca di ulteriori aree con presenza di rifiuti interrati (mediante apertura di trincee).

A seguito dell'attuazione del piano di indagini proposto si procederà quindi all'applicazione dell'analisi di rischio sito specifica per le aree di discarica già individuate (oggetto del presente incarico) e con la predisposizione di un ulteriore piano della caratterizzazione specifico per le aree esterne nelle quali si dovesse riscontrare la presenza di rifiuti interrati.

Nella progettazione del piano di indagini non sono state considerate le aree "De Patre & Costantini" e "Rocci Vincenzo" per le quali è stata già attivata la procedura ex art. 242 del D.Lgs. 152/2006; per tali aree si procederà, quindi, all'acquisizione delle risultanze dei relativi piani della caratterizzazione e analisi di rischio sito specifiche.

ALLEGATI

ESECUZIONE DEI SONDAGGI - SPECIFICHE TECNICHE

Nella Tav. 03_P in allegato sono indicate le posizioni dei carotaggi da effettuare (da concordare in ogni caso con ARTA Abruzzo Dip. Di Chieti in sede di Conferenza di Servizi); in fase di esecuzione tali posizioni potranno subire variazioni in relazione alle strutture, ai sottoservizi rilevati ed alla accessibilità.

I carotaggi saranno eseguiti con la tecnica della perforazione continua e senza l'uso di fluido di circolazione. Il carotiere impiegato nella perforazione a rotazione, avente diametro non inferiore a 100 mm, dovrà essere del tipo ad apertura longitudinale in maniera tale da facilitare lo scarotamento.

Sarà cura della società esecutrice dei lavori, previo sopralluogo nelle zone interessate, rendere libere ed accessibili le stesse alla carotatura con idonei mezzi e/o attrezzatura.

Il carotaggio sarà considerato valido quando il recupero di terreno da ogni tratto di carota sarà almeno pari all'85%.

I sondaggi da attrezzare a piezometri saranno spinti fino al primo strato significativamente impermeabile alla base della falda superficiale.

Al fine di evitare contaminazioni tra i vari tratti di carota, tutti gli attrezzi di perforazione (aste, lamiere per la posa delle carote e quant'altro viene in contatto con il terreno), dopo ogni singola fase di estrazione, dovranno essere accuratamente puliti.

Al termine delle attività di campo, i fori dei sondaggi dovranno essere riempiti con malta cementizia.

Per ogni sondaggio, completata la carotatura, il materiale dovrà essere disposto in cassetta catalogatrice al fine di poter eseguire:

- l'analisi visiva della carota e la sua descrizione litostratigrafica;
- la riproduzione fotografica digitale.

Le carote estratte nel corso della perforazione dovranno essere rese disponibili al campionamento, sistemate nelle cassette di cui sopra e i diversi litotipi incontrati durante la perforazione saranno individuati con idonei setti divisorii.

Tutte le informazioni relative alle operazioni di perforazione ed alle caratteristiche delle carote dovranno essere riportate su apposita scheda firmata dal geologo responsabile del carotaggio.

Le schede dovranno riportare, a titolo indicativo e non esaustivo, i dati di seguito elencati.

Informazioni generali del sondaggio:

- identificazione del sito e della perforazione;
- coordinate planoaltimetriche;

- quota della testa foro;
- data e ora di inizio della perforazione;
- diametro del foro;
- recupero percentuale (non inferiore all'85%);
- descrizione qualitativa degli strati con identificazione di:
 - ✓ massima dimensione dei grani e forma predominante per terreni ghiaiosi;
 - ✓ uniformità dei terreni granulari;
 - ✓ strato di addensamento dei terreni granulari;
 - ✓ consistenza e plasticità per terreni coesivi;
 - ✓ struttura del terreno (uniforme, stratificato, laminato, fessurato);
- Informazioni relative ai terreni:
 - ✓ descrizione litostratigrafica quotata (indicazione degli spessori dei litotipi rilevati);
 - ✓ profondità della falda acquifera incontrata.

Le attività legate ai sondaggi dovranno essere coordinate e dirette, per tutta la loro durata, da geologi esperti.

Programma dell'Indagine

Prima dell'inizio delle attività dovrà essere redatto un programma delle indagini, da concordare con la D.L. e con ARTA Abruzzo Dip. Di Chieti, che dovrà contenere, in sintesi, le seguenti informazioni per diverse fasi di lavoro da condurre.

Sondaggi:

- il numero e la denominazione;
- la profondità da raggiungere o il campo di profondità (in caso di decisioni da prendere in loco);
- l'ubicazione (riferimento a planimetria oppure indicando le coordinate, ecc.);
- il tipo di perforazione (rotazione con carotaggio continuo, ecc.);
- il tipo e la frequenza dei campioni da prelevare per il laboratorio nonché i campionatori per campioni indisturbati richiesti;
- il tipo e la frequenza delle prove di permeabilità da eseguire nel corso del sondaggio;
- gli strumenti o le tubazioni da installare a fine perforazione con precisazione circa eventuali necessità particolari (le misure di verticalità nei fori).

Attrezzi di perforazione (terreni non rocciosi)

Sarà utilizzato un carotiere semplice, azionato a secco (senza fluido di circolazione), mediante batterie di aste e munito di valvola a sfera. Il diametro nominale minimo sarà maggiore di 100

mm e non superiore a 146 mm salvo particolari casi da concordare.

Il carotiere avrà lunghezza massima utile di 1,5 m ma dovranno essere disponibili in cantiere anche carotieri da 1 m e da 0,6 - 0,8 m.

Per le manovre di pulizia dovranno essere disponibili in cantiere:

- utensile di perforazione a distruzione, da impiegarsi con fluido in circolazione, con fori di fuoriuscita del fluido radiali rispetto alla verticale (45°-90°);
- campionatore a pareti grosse diametro nominale 100 mm, munito alla base di cestello di ritenuta.

Entrambi vanno collegati alla superficie mediante una batteria ad aste.

Il carotiere semplice e gli attrezzi di lavaggio con fori radiali possono essere impiegati anche con il sistema "wire-line" (manovre a fune ed ancoraggio alla batteria di rivestimenti in perforazione) purché siano rispettate le percentuali di carotaggio richieste e la qualità del carotaggio sia rappresentativa del terreno attraversato.

In caso di impiego del sistema "wire-line" esso deve sporgere adeguatamente dalla scarpa tagliente del rivestimento in modo che il carotaggio avvenga in modo analogo a quello azionato a secco.

Poiché il sistema "wire-line" richiede la circolazione di abbondante fluido per installare i rivestimenti, l'azione del fluido deve essere attentamente controllata al fine di non arrecare forti disturbi al terreno naturale circostante con grave pregiudizio per i successivi prelievi o prove in sito.

Ove non ricorressero tali requisiti l'impresa dovrà automaticamente abbandonare tale sistema e adottare quello tradizionale con batterie di aste.

Rivestimenti provvisori

Nei terreni non rocciosi si utilizzerà il rivestimento provvisorio associato alla perforazione ad aste.

Perforazione in terreni non rocciosi

La perforazione e l'infissione del rivestimento provvisorio devono essere condotti in modo da minimizzare le variazioni di stato dei terreni attraversati ed al fondo del foro.

Velocità e pressione del fluido, se usato, devono essere controllabili e controllati.

Effetti "pistone" e/o "pompa" dovuti a bruschi movimenti assiali della batteria oppure al blocco della circolazione del fluido (tappo) devono essere evitati.

Le manovre di estrazione degli attrezzi di perforazione devono essere eseguite con velocità

molto bassa nel tratto iniziale per minimizzare l'effetto "pistone".

Il battente di fluido in colonna deve essere mantenuto sempre più alto possibile per evitare rifluimenti dal fondo foro.

Fango bentonitico o di analoghe caratteristiche dovrà essere impiegato quale fluido di circolazione salvo il caso di posa dei piezometri o di prova di permeabilità che richiedano l'impiego dell'acqua.

Fatta eccezione per i terreni contenenti trovanti la perforazione viene condotta con carotiere semplice senza fluido di circolazione, dotato di valvola a sfera in sommità per impedire la perdita del testimone durante l'estrazione.

Impiegando il metodo "wire-line" il carotiere deve sporgere alcuni centimetri dalla corona del rivestimento in modo che il fluido di circolazione non dilavi il terreno naturale.

Prima di procedere ad una operazione di campionamento (indisturbato, semidisturbato) o di prova in sito a fondo foro si deve verificare che il fondo del foro sia sgombro da detriti (di sedimentazione), da residui dell'installazione dei rivestimenti e da materiali refluiti dal fondo foro.

A tal fine si dovrà procedere per mezzo di adeguato scandaglio metrato oppure calando a quota la batteria di aste con il campionatore o l'attrezzo per la prova in sito da eseguire, controllando la profondità del contatto con il fondo foro.

In entrambi i casi è necessario che vengano misurate ed annotate le lunghezze esatte delle diverse batterie, sia quelle di rivestimento che quelle delle aste di perforazione con i vari campionatori, ecc. In tal modo l'operatore conosce esattamente, in ogni momento, la profondità dei rivestimenti e quella raggiunta con il carotaggio, campionamenti, ecc. ed è in grado di verificare l'esatto spessore di eventuali detriti, frammenti, ecc..

Di norma, uno spessore di detriti o altri residui maggiori di 7 cm richiede l'esecuzione di una manovra di pulizia prima di procedere a prove in sito sul fondo del foro ed al prelievo di campioni indisturbati.

Possono fare eccezione i prelievi con campionatore a pistone fisso o stazionario in argille tenere - medie dove il campionatore potrà essere spinto fino al terreno naturale prima di iniziare il campionamento vero e proprio. Quando la pulizia del fondo foro viene eseguita con utensile a circolazione di fluido (lavaggio) i fori di fuoriuscita del fluido devono essere radiali rispetto alla verticale, o quanto meno sub-orizzontali, per evitare i disturbi dovuti all'azione di "jetting".

Rilievo stratigrafico (generalità)

Nel corso della perforazione verrà rilevata ed annotata la stratigrafia relativamente alla quale

verranno riportati i seguenti dati:

- denominazione del cantiere;
- committente;
- data di perforazione, inizio e fine;
- posizione planoaltimetrica del sondaggio;
- metodo di perforazione;
- attrezzatura impiegata;
- carotiere impiegato;
- diametro di perforazione;
- diametro dei rivestimenti;
- quota della falda;
- percentuale di carotaggio;
- tipo, profondità e risultati delle prove in sito eseguite nel sondaggio;
- tipo, profondità e schema di posa di eventuali strumenti o tubazioni.

Verranno inoltre annotate, sinteticamente, eventuali altre notizie utili:

- perdite di fluido;
- refluisce in colonna;
- tendenza delle pareti al franamento;
- tendenza delle pareti al rigonfiamento;
- tentativi di campionamento non riusciti e cause relative,
- perdite di carota,
- vuoti;
- altre note.

La descrizione dei singoli strati attraversati comprenderà:

- colore/i prevalente/i della formazione;
- composizione granulometrica approssimata (trovanti, ciottoli, ghiaia, sabbia, limo, argilla), indicando il diametro massimo della ghiaia, elencando per prima la frazione prevalente e quindi le eventuali altre frazioni in ordine di importanza percentuale;
- caratteristiche di consistenza (terreni coesivi), come tenero, plastico, compatto, molto compatto, correnti e valori di "pocket penetrometer" e "vane", misurati sulla carota appena estratta previa scortecciatura;
- caratteristiche di addensamento (terreni non coesivi) come sciolto, mediamente addensato, addensato, molto addensato;

- presenza di sostanze organiche o torbe, fossili, legno, calcinacci, ecc.;
- grado di arrotondamento e/o di appiattimento e natura di ghiaie e ciottoli;
- grado di uniformità dei materiali non coesivi (ben gradato, informe).

Rilievo della falda

Nel corso della perforazione verrà rilevato, in forma sistematica, il livello della falda nel foro.

Le misure verranno eseguite prima e dopo ogni interruzione del lavoro (sera, mattina, altre pause), con annotazione di quanto segue:

- livello acqua nel foro rispetto al p.c.;
- quota del fondo foro;
- quota della scarpa del rivestimento;
- data ed ora della misura.

Tali annotazioni dovranno comparire anche nella documentazione definitiva del lavoro.

Ispezione e riconoscimento dei perfori

Durante la fase delle indagini i perfori ultimati dovranno essere resi ispezionabili previa posa in opera di un tappo di chiusura assicurato con lucchetto, e resi riconoscibili mediante apposite aste colorate indicanti il numero del sondaggio.

Ogni foro di sondaggio, ultimato il campionamento, dovrà essere debitamente richiuso, procedendo ad un sistematico intasamento dal fondo verso la superficie. Nei fori tubati l'intasamento dovrà essere svolto in concomitanza con l'estrazione dei tubi di rivestimento provvisorio.

L'intasamento dei fori di sondaggio sarà attuato con materiale di caratteristiche granulometriche analoghe a quello rilevato nel corso della perforazione.

Qualora vi siano validi motivi per tralasciare l'intasamento di un foro di sondaggio, ciò deve essere implicitamente ordinato o autorizzato dalla direzione dei lavori (D.L.).

Cassette catalogatrici

Le carote estratte nel corso della perforazione verranno sistemate in apposite cassette catalogatrici (in legno, metallo o plastica) munite di scomparti divisori e coperchio apribile a cerniera; sul fondo di ogni scomparto sarà posto un foglio di plastica trasparente di dimensioni tali da poter essere risvoltato a proteggere la carota, una volta sistemata.

Le carote coesive verranno scortecciate, le lapidee lavate.

Dei setti separatori suddivideranno i recuperi delle singole manovre, recando indicate le quote

rispetto al p.c.

Negli scomparti saranno inseriti blocchetti di legno o simili a testimoniare gli spezzoni di carota prelevati ed asportati per il laboratorio (campioni rimaneggiati, indisturbati, ecc.) con le quote di inizio e fine prelievi.

Le cassette hanno di norma dimensioni di 1 x 0,6 x 0,15 metri e contengono 5 m di carota.

Documentazione fotografica

Ogni cassetta catalogatrice verrà fotografata utilizzando fotocamera digitale a colore ad elevata risoluzione, avendo cura che le quote ed i riferimenti (cantiere, nome sondaggio, ecc.) risultino leggibili.

La singola cassetta verrà fotografata non più tardi di 24 ore dal suo completamento. La foto di ciascuna cassetta verrà scattata dopo aver posizionato, in modo ben visibile, sul coperchio della stessa la "Standard Colour Chart" in modo da poter risalire al colore reale del campione indipendentemente dalle variazioni connesse con lo sviluppo e la stampa del film. Le foto prodotte saranno fornite su supporto magnetico (CD-ROM).

INSTALLAZIONE DEI PIEZOMETRI - SPECIFICHE TECNICHE

Installazione dei piezometri superficiali

I piezometri installati all'interno dell'area in esame dovranno consentire la misurazione periodica dei livelli di falda, nonché il campionamento periodico di acqua di falda per analisi chimico - fisiche. L'installazione va effettuata previa esecuzione di carotaggi come già descritto.

I sondaggi che dovranno essere condizionati a piezometro andranno realizzati a carotaggio continuo con uso di rivestimento provvisorio con diametro interno minimo a fondo foro di 152 mm. I relativi tubi piezometrici dovranno avere un diametro di quattro pollici.

I sondaggi avranno una profondità tale da interessare per intero l'acquifero superficiale.

La localizzazione di tali carotaggi (e relativi piezometri) è indicata nella tavola allegata. Circa le modalità di esecuzione dei sondaggi geognostici si rimanda ai paragrafi relativi.

Le modalità di installazione del tubo piezometrico sono di seguito riportate.

La parte microfessurata del tubo andrà da fondo foro a circa 1 m da p.c. (in totale nove metri di tubo filtro).

Modalità di installazione dei piezometri

Prima di estrarre il rivestimento provvisorio si laverà l'interno del foro con abbondante acqua pulita, fino ad ottenere acqua limpida, esente da trascinamenti di materiale.

L'impresa esecutrice provvederà, quindi, a versare sul fondo del foro una miscela calibrata di sabbia e ghiaietto fino a raggiungere uno spessore di circa 0,5 metri all'interno del rivestimento, pestellando leggermente con apposito pestello.

Si assemblerà, quindi, il tubo piezometrico; la giunzione dei tubi dovrà essere effettuata evitando di forzare eccessivamente l'avvitamento dei manicotti filettati, al fine di evitare la strizione delle estremità dei tubi, con conseguenti difficoltà di passaggio delle apparecchiature.

Il tubo piezometrico dovrà essere tassativamente del tipo a filtri preconfezionati (ad esempio SIREG) e dovrà avere l'altezza della sezione filtrante di sei metri.

Il tubo piezometrico sarà calato nel foro di sondaggio gradualmente, durante le operazioni di assemblaggio; a completamento della calata sarà verificato che la quota di fondo piezometro corrisponda alla quota superiore dello strato di sabbia e ghiaia, precedentemente misurata.

Dopo aver completato l'installazione del tubo piezometrico si dovrà verificare l'assenza di ostruzioni o comunque impedimenti al passaggio delle attrezzature di uso previste (pompe, sonda di livello, sonda di interfaccia, sonde chimico - fisiche, campionatore statico), calando gli strumenti stessi nel piezometro, oppure testimoni di dimensioni rappresentative.

Si procederà, quindi, a riempire lo spazio tra tubo piezometrico ed il rivestimento provvisorio,

fino a 0,5 metri sopra la fine del tratto filtrante, con la miscela calibrata di sabbia e ghiaietto (materiale siliceo arrotondato di tipo Ticino) con granulometria da 2 a 4 mm in relazione allo spessore dell'intercapedine, estraendo progressivamente il tubo di rivestimento senza l'ausilio della rotazione. Tale operazione avverrà per tratti successivi di lunghezza, dipendente dalle condizioni stratigrafiche locali, con controllo, mediante scandaglio, della quota raggiunta dalla miscela calibrata, prima di ogni operazione di estrazione del tubo di rivestimento ed avendo cura di non lasciare mai scoperta la parete del foro al di sopra della zona riempita con miscela calibrata.

Al di sopra del filtro in miscela calibrata sarà eseguita una sigillatura, di palline di bentonite pestellate, avente uno spessore tassativo di 0,5 – 1,0 metri, nei carotaggi e nei piezometri superficiali, e di due metri nei piezometri profondi; la bentonite di sigillatura sarà posata in strati successivi di spessore non maggiore di 15 cm, usando acqua di idratazione pulita.

Il rimanente tratto, attorno al tubo cieco, sarà ritombato con miscela di cemento, bentonite e acqua (50/10/100 in peso), estraendo man mano il rivestimento. Si procederà, quindi, dopo un tempo adeguato per assicurare la presa delle sigillature in bentonite ad uno spurgo del piezometro, per verificarne il funzionamento e rimuovere eventuali residui della realizzazione. Lo spurgo del piezometro sarà effettuato mediante pompa sommersa collegata ad un motogeneratore e protratto fino ad ottenimento di acque chiare, prive di sedimenti in sospensione.

Il terminale piezometrico sarà inserito in un pozzetto metallico con chiusura a lucchetto. Il pozzetto deve essere cementato nel terreno.

Terminata l'installazione del piezometro, l'impresa dovrà misurare ed annotare il livello della falda, ripetendo la stessa operazione ogni giorno per tutta la rimanente durata del cantiere.

PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO - SPECIFICHE TECNICHE

Determinazione del contenuto naturale di acqua

Il contenuto naturale d'acqua di un suolo è la quantità di acqua in peso contenuta nel campione di terra da analizzare, raffrontato al suo peso secco espresso in percentuale.

La prova dovrà essere eseguita con le attrezzature e con la procedura di seguito descritta.

Attrezzatura:

- bilancia con approssimazione di almeno 0,01 g;
- forno;
- barattoli metallici di varia grandezza, da 50 g a 200 g.

Procedura.

Si dovrà pesare un barattolo metallico vuoto e riempirlo con il campione da analizzare.

Si peserà, poi, campione e barattolo con approssimazione di 0,01 g.

Si metterà il recipiente nel forno a 110 °C, fino a quando il campione sia completamente asciutto; a questo punto lo si toglierà e lo si lascerà raffreddare a temperatura ambiente. Si peserà, poi, il recipiente con il suo contenuto allo stato secco, con approssimazione di 0,01 g.

Tutte le operazioni di pesata debbono essere registrate.

Il contenuto naturale d'acqua verrà ricavato mediante la formula $100 \times \text{peso acqua/peso secco}$.

Determinazione del peso di volume

Per peso di volume si intende il peso dell'unità di volume della massa composta dalle particelle solide, dal liquido e dal gas eventualmente contenuto negli interstizi.

La determinazione del peso di volume dovrà essere eseguita sui provini di dimensioni note, preparati allo stato naturale prelevandoli in laboratorio dai campioni indisturbati mediante cilindri a bordi taglienti.

Si determinerà, poi, il peso del cilindro e della roccia (P_t), avendo portato accuratamente in piano le due facce terminali. Dalla conoscenza del peso proprio del cilindro (P_c) e del suo volume interno (V) si otterrà il peso di volume dalla formula: $Y = (P_t - P_c)/V$

Analisi granulometrica

L'analisi granulometrica di un campione di terreno sciolto dovrà essere eseguita mediante crivelli e setacci per la frazione solida di dimensioni maggiori di 0.125 mm; per la frazione di dimensioni minori di 0.125 mm, se essa dovesse risultare maggiore del 10 % del peso totale, si dovrà ricorrere all'analisi per sedimentazione (o aerometria).

La distribuzione percentuale, per massa, dei grani ottenuta dovrà essere riportata su scheda e

rappresentata graficamente mediante una curva granulometrica cumulativa ed in forma di istogramma.

Preparazione dei provini

Il provino, di peso minimo 500 g (qualora la dimensione massima dei granuli risultasse > di 4 mm, devono essere prelevate quantità maggiori), dovrà essere essiccato in stufa alla temperatura di 105-110° C e lasciato raffreddare in essiccatore fino a temperatura ambiente. La frazione di materiale superiore a 25 mm, purché priva di materiale fine aderente ai granuli o di gruppi di materiale fine, potrà essere essiccata e raffreddata in altra maniera (raggi infrarossi, corrente di aria calda, ambiente asciutto, ecc.). Qualora il materiale essiccato presentasse una apprezzabile frazione limo-argillosa dovrà essere sottoposto all'analisi granulometrica per via umida, ossia dovrà essere preventivamente trattato mediante immersione in ambiente disgregante (ad es. H₂O₂) per il tempo necessario affinché avvenga il completo distacco della frazione fine dai granuli più grossi e la completa disgregazione dei grumi, favorendo l'operazione mediante agitazione. Successivamente il materiale dovrà essere setacciato provvedendo a favorire il passaggio dei granuli con getti d'acqua e con l'azione di un pennello molto morbido fino a che le acque di lavaggio escano limpide. Queste operazioni dovranno essere eseguite con la massima attenzione per evitare perdite accidentali di terra. Sul materiale raccolto verrà eseguita l'analisi granulometrica a secco.