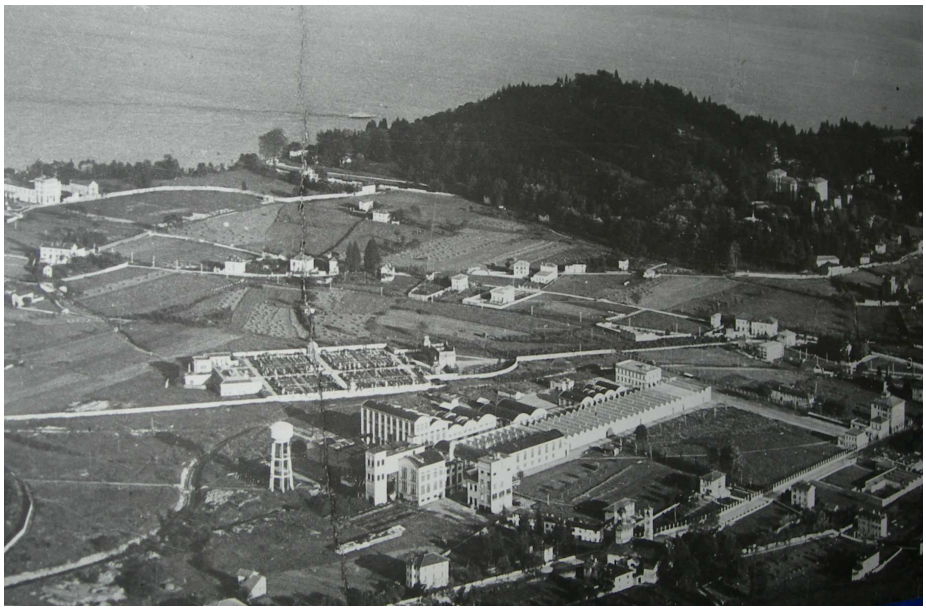

Integrazione al Piano della Caratterizzazione Ambientale per il sito ACETATI SpA di Verbania

Gruppo Mossi & Ghisolfi

Ottobre 2011

GRUPPO MOSSI & GHISOLFI

Progetto n. 1001/005

Edizione/revisione	Edizione 1	Revisione 1	Revisione 2	Revisione 3
Data	14 ottobre 2011	2011		
Preparata da				

Wilhelm Determann
Piazza A. Fusina 1
20133 Milano
Tel: 02.4554.5231
Fax: 02.9366.7424
Email: wdetermann@aol.it

Contenuti

1 Premessa 4

2 Introduzione 4

3 Raccolta e sistemazione dei dati esistenti 6

3.1 L'inquadramento del sito 6

3.2 Destinazione d'uso dell'area 7

3.3 Descrizione dello stabilimento 7

3.4 Storia del sito 8

3.5 Recenti processi produttivi 9

3.6 Esame delle varie aree produttive dello stabilimento nella storia del sito 16

4 Caratterizzazione generale del Sito 20

4.1 Geologia 20

4.2 Idrgeologia 20

4.3 Pozzi pubblici 21

5 Descrizione delle indagini ambientali eseguite e presentazione dei risultati ottenuti 23

5.1 Descrizione delle indagini eseguite 23

5.2 Presentazione dei risultati 33

6 Formulazione del Modello Concettuale del sito in base alle risultanze delle Indagini Ambientali eseguite nell'area 38

7 Proposta di Indagini Integrative da realizzare nell'area Acetati 40

7.1 Indagini integrative 40

8 Conclusioni 43

9 Bibliografia 44

9.1 Riferimenti metodologici e normativi 44

FIGURE (fuori testo)

A - Planimetria generale del sito
B – Planimetria delle aree Acetati e Plastipak Italia (ex Italpet)
C - Planimetria di localizzazione aree di stoccaggio rifiuti
D – Planimetria con indicazione dei serbatoi interrati e fuori terra
E - Planimetria di localizzazione del sistema fognario
F - 1 - Planimetria di localizzazione del sistema antincendio
F - 2 - Planimetria di localizzazione della rete idrica
G – Planimetria con indicazione dei punti di indagine realizzati nelle aree produttive
H - Planimetria con indicazione dei punti di indagine realizzati nelle aree verdi ubicate sul terrazzo fluviale inferiore
I - Rappresentazione grafica dei superamenti nella matrice terreno
J - Piezometria delle acque sotterranee in data 21 marzo 2011
K – Piezometria delle acque sotterranee in data 16 maggio 2011
L – Planimetria con indicazione dei sondaggi integrativi proposti nelle aree operative

TABELLE (fuori testo)

- Tabella 1 - Rappresentazione tabellare dei risultati analitici per la matrice terreno
- Tabella 2 - Rappresentazione tabellare dei risultati analitici per la matrice acque di falda

ALLEGATI

- A: Autorizzazione Integrata Ambientale dello stabilimento
- B: Verbale del tavolo tecnico tenutosi in data 20 settembre 2011
- C: Riepilogo delle quantità di rifiuti generati, dal 2000 al 2010
- D: Riepilogo dei monitoraggi delle emissioni in atmosfera
- E: Dichiarazioni di cessazione di apparecchiature contenenti PCB
- F: Documentazione fotografica dello stabilimento Acetati
- G: Inquadramento Geologico ed Idrogeologico
    - Relazione “Nuovo Pozzo” del 1954
- H: Planimetria storica dello stabilimento (1979)
- I: Documentazione concernente l’indagine ambientale eseguita tra febbraio e maggio 2011

    - Appendice A: Indagine geofisica a verifica della presenza di sottoservizi mediante metodo georadar
    - Appendice B: Documentazione fotografica di alcune fasi delle attività di indagine
    - Appendice C: Documentazione fotografica del terreno posto nelle cassette catalogatrici
    - Appendice D: Stratigrafie dei sondaggi eseguiti compresi gli schemi di completamento dei piezometri installati
    - Appendice E: Sezione litostratigrafica
    - Appendice F: Schede di campionamento delle acque di falda
    - Appendice G: Schede di interpretazione dei slug test
    - Appendice H: Referti analitici
    - Terreni
    - Acque di falda

1 Premessa

La presente Integrazione al Piano della Caratterizzazione integra il documento originale del Febbraio 2011, presentato nel mese di Settembre 2011, con le risultanze dell'indagine ambientale eseguita da Acetati nei mesi tra Febbraio e Maggio 20011. Inoltre comprende una proposta di indagine ambientale integrativa, come discusso durante il tavolo tecnico tenutosi presso il comune di Verbania in data 20 Settembre 2011. Si allega a tale proposito il verbale del tavolo tecnico (Allegato B).

2 Introduzione

In data 16 Dicembre 2010 sono cessate le attività produttive dello stabilimento Acetati S.p.A. di Verbania Pallanza.

Lo stabilimento, operativo con il nome Acetati S.p.A. dal febbraio 1989, ha ottenuto l'Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA) con Determinazione n. 218 del 14 Aprile 2006, riportata integralmente in Allegato A.

Il presente Piano della Caratterizzazione volontario è proposto quale adempimento alla previsione, nell'AIA, di un'indagine ambientale a verifica delle condizioni ambientali del sottosuolo dello stabilimento, al momento della cessazione delle attività produttive. Ciò al fine di poter programmare eventuali interventi di "ripristino ambientale" in conformità con la normativa ambientale vigente.

Le attività del sito Acetati erano autorizzate, oltre a quanto compreso nell'AIA, ai fini delle seguenti tematiche:

- Emungimento delle acque di falda
- Ex decreto 238/05 (industrie a rischio di incidenti rilevanti) inerente l'obbligo di valutazione del rischio;
- Autorizzazione (in capo al consorzio per la depurazione dei reflui industriali) allo scarico in acque superficiali di acque di raffreddamento, meteoriche e di processo
- Emission Trading

Ai fini della predisposizione del piano di caratterizzazione non si hanno elementi conoscitivi (ad es. incidenti o sversamenti registrati nel tempo) che facciano pensare a fenomeni di contaminazione del sottosolo ai sensi del D. Lgs del 3/4/2006 n°152.

Si rimanda ancora al fatto che lo stabilimento ha operato, dal 2000, secondo un sistema di gestione ambientale conforme alle procedure dell'ISO 14001, garantendo le misure atte a garantire la gestione della produzione in conformità con i principi di tutela ambientale.

Tuttavia, data la storia produttiva pluri-decennale del sito, i cambi di gestioni succedutesi nel tempo e le attività produttive e accessorie svolte all'interno dello stabilimento, si ravvisa l'utilità di questa indagine ambientale per la raccolta di dati sito-specifici, quantomeno a conferma dell'assenza di eventi che potrebbero aver causato la compromissione della qualità delle matrici ambientali terreno ed acque di falda in corrispondenza del sito.

Va altresì evidenziato che è stato predisposto un piano riguardante le attività di bonifica e messa in sicurezza degli impianti di Acetati.

Il presente documento è stato redatto applicando la struttura prevista nell'Allegato 2 alla parte V del D. Lgs del 3/4/2006 n°152 "Criteri generali per la redazione d el progetto di bonifica".

Il presente Piano della Caratterizzazione si articola pertanto nelle seguenti sezioni:

- raccolta e sistematizzazione dei dati esistenti (Capitolo 2 e 3);
- formulazione preliminare del Modello Concettuale (Capitolo 4);

- formulazione del Piano d'Indagine volontario mirato alla raccolta di dati puntuali per la verifica la realizzazione di sondaggi geognostici ed il campionamento delle matrici ambientali rilevanti (Capitolo 5).

Lo svolgimento dello studio, gli elementi e le considerazioni che hanno portato a questa valutazione sono descritti in maggiore dettaglio nei paragrafi successivi.

3 Raccolta e sistemazione dei dati esistenti

3.1 L'INQUADRAMENTO DEL SITO

3.1.1 L'ubicazione geografica

Lo stabilimento Acetati S.p.A. ("Acetati") è ubicato nel comune di Verbania, in località Pallanza, sul Lago Maggiore , nella parte nord occidentale dell'Italia.

La seguente figura 1 mostra la posizione approssimativa del sito.

Figura 1 - Ubicazione del comune di Verbania

Lo stabilimento è situato all'interno di un'area mista residenziale, terziario ed industriale, mentre il Lago Maggiore si trova a circa 1,5 km di distanza, in direzione sud. Sul lato settentrionale, a circa 250 m dalla parte centrale del sito, scorre il torrente San Bernardino, in direzione est, che va a sfociare nel Lago Maggiore, alla distanza di orientativamente 1,5 km in direzione sud sudest dal sito.

Nella prossima figura 2 è visibile la posizione dello stabilimento Acetati, all'interno del comune di Verbania, nei pressi del Lago Maggiore.

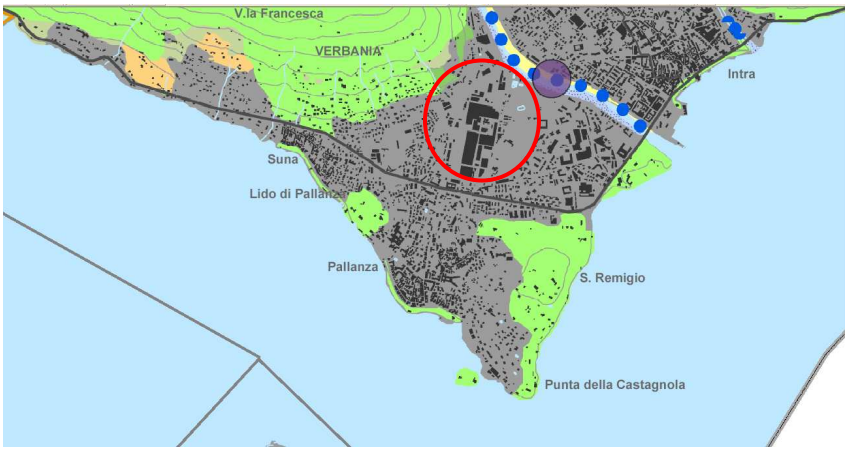

Figura 2 – Ubicazione del sito nella città di Verbania Pallanza (l'area approssimativa è cerchiata in rosso) – carta

Caratteristiche meteorologiche dell'area

Mese	T min	T max	Precip.	Umidità	Vento
Gennaio	**-4 °C**	**6 °C**	**68 mm**	**78 %**	**N 4 km/h**
Febbraio	-3 °C	9 °C	77 mm	76 %	WSW 9 km/h
Marzo	0 °C	13 °C	100 mm	69 %	SSW 9 km/h
Aprile	4 °C	17 °C	106 mm	73 %	SSW 9 km/h
Maggio	9 °C	21 °C	132 mm	74 %	SSW 9 km/h
Giugno	13 °C	26 °C	93 mm	74 %	SSW 9 km/h
Luglio	15 °C	29 °C	67 mm	74 %	SSW 9 km/h
Agosto	15 °C	28 °C	98 mm	73 %	SSW 9 km/h
Settembre	12 °C	24 °C	73 mm	74 %	S 4 km/h
Ottobre	6 °C	18 °C	107 mm	77 %	S 4 km/h
Novembre	1 °C	11 °C	106 mm	80 %	SSW 4 km/h
Dicembre	-4 °C	7 °C	55 mm	80 %	N 4 km/h

Tabella 1 - Medie mensili riferite agli ultimi 30 anni, basate sui dati della stazione di Milano-Malpensa.

In base ai dati raccolti presso gli osservatori meteorologici, i venti prevalenti sono quelli sud-occidentali e subordinatamente quelli settentrionali. La precipitazione media degli ultimi trenta anni è di circa 1.100 mm all'anno.

3.2 DESTINAZIONE D'USO DELL'AREA

L'area in esame ha dal suo sviluppo iniziale, negli anni 30 del secolo scorso, sempre presentato una destinazione d'uso industriale-terziaria tuttora presente.

3.3 DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO

Lo stabilimento Acetati occupa una superficie di, circa, 150.000 m²; è collocato all'interno di un'area prevalentemente residenziale. Ai quattro lati è circondato da aree con le seguenti destinazioni (visibili anche nella fotografia aerea, che riprende l'area dal lato nord, riportata sotto):

- Lato nord: ex stabilimento Montecatini sul lato nordovest, un'area di pre-trattamento rifiuti sul lato e il depuratore comunale (ex consortile) a nordest. Oltre queste aree si trova via Olanda che scorre lungo il torrente San Bernardino. Nella parte nord occidentale si trova, anche, lo stabilimento della Società Plastipak Italia.
- Lato est: la pista di atletica, il cimitero di viale delle rimembranze
- Lato sud: i supermercati Euronics ed Esselunga e le relative aree di parcheggio si trovano lungo il confine meridionale dello stabilimento

- Lato ovest: il sito si affaccia lungo tutta la sua estensione da nord a sud su viale Azari, oltre il quale si trovano la Chiesa "Madonna in Campagna", abitazioni residenziali, aree verdi ed alcune attività commerciali (bar; negozi)
- Sul lato ovest, tra viale Azari e via Crocetta, è inoltre presente un'area utilizzata come parcheggio esterno, di proprietà di Acetati.

Le coordinate geografiche baricentriche dello stabilimento risultano:

- Latitudine: 45.55 Nord

- Longitudine: 8. 33 Est

L'intero perimetro dello stabilimento è circondato da una recinzione in cemento alta, circa, 2 m, con l'eccezione del tratto lungo viale Azari che è di recinzione metallica ed il confine interno con lo stabilimento Plastipak non demarcato fisicamente.

L'intera superficie del sito risulta, attualmente, quasi tutta pavimentata con asfalto, ad esclusione delle seguenti aree:

- Area verde davanti agli uffici della direzione e foresteria;
- L'aera in corrispondenza della cabina di decompressione del metano (adiacente alla palazzina uffici di Plastipak);
- Alcune porzioni di terreno in corrispondenza dell'impianto trattamento acque di Acetati;
- Le aree adiacenti la sottostazione elettrica ad alta tensione Acetati che si estendono fino a via Olanda;
- Piccole strisce di terreno sul retro dell'impianto recupero acido acetico (edificio A3);

Lo stabilimento comprende svariati edifici legati ai vari comparti produttivi, tra cui impianti di produzione, depositi per materie prime/chemicals, prodotti e rifiuti, gli uffici, oltre ai servizi accessori di produzione (centrale termica, l'impianto trattamento acque, sottostazione elettrica, etc.).

L'inquadramento territoriale è rappresentata nelle Figure 1 e 2 riportate più avanti, mentre la Figura A (fuori testo) presenta la planimetria generale delle aree produttive del sito.

In diretta prossimità delle strutture dello stabilimento Acetati si trovano gli impianti della società Plastipak (di proprietà del Gruppo M&G fino all'inizio 2008). Non esiste una separazione fisica fra le due aree produttive; alcune infrastrutture (fognatura; anello rete antincendio; rete di terra) sono in comune.

Un'area di proprietà Acetati è attualmente data in affitto a Plastipak, per lo stoccaggio di rifiuti. Nel corso di visite allo stabilimento è stato possibile verificare che lo stoccaggio avviene in cassonetti adeguatamente etichettati e, dove opportuno, su vasche di contenimento.

La planimetria riportata in Figura B (fuori testo) riassume, con colorazioni diverse, le aree e gli impianti di competenza dello stabilimento Acetati e quelle di Plastipak Italia (Ex Italpet).

3.4 STORIA DEL SITO

Per ottenere dettagli sulla storia del sito, è stata intervistata una persona con "memoria storica" che conosce le attività svolte in stabilimento dal 1968 in poi. Prima di questa data, le informazioni disponibili non sono confermate da una testimonianza diretta. Si dispone tuttavia di alcune fotografie storiche, a partire dagli anni '30 fino agli anni '60.

- Le prime attività per un utilizzo produttivo del sito sono state avviate nel 1929 dalla Società Francese Rhodiacetata, per produzione di acetato di cellulosa, per solo uso tessile. Prima di allora, in base alle testimonianze raccolte e da foto storiche disponibili, l'uso del terreno era di tipo agricolo/verde.
- Le attività di produzione del sito hanno subito notevoli rallentamenti durante la seconda guerra Mondiale, anche se pare che il sito non sia stato, direttamente, interessato da bombardamenti.
- Dopo la seconda guerra mondiale, lo stabilimento divenne proprietà paritetica dei gruppi Rhone-Poulenc (francese) e Montedisoni (italiano) che ne gestirono l'attività attraverso la società Rhodiatoce. In questo periodo alla produzione di acetato di cellulosa (sia ad uso tessile che plastico) fu aggiunta quella del filo

poliammidico 66 (nome commerciale nailon). Questa produzione parte come tessile e si sviluppa come plastico.

- La polimerizzazione del nailon parte dal monomero esaetilendiammonio che veniva prodotto nel sito di Novara, della Montedipe; pertanto la produzione del monomero del nailon non è mai avvenuta nel sito di Verbania. Le successive lavorazioni del monomero avvenivano, invece, in aree attualmente esterne al perimetro del sito Acetati.
- Nel ’72 vi fu l’uscita della Rhone-Poulenc e la Montedison (proprietaria al 50 % della Rhodiatoce) assunse la totalità delle azioni. Fu creata la Montecatini (una sub-holding della Montedison) che incorporò la società Rhodiatoce;
- Nel 1975 lo stabilimento fu suddiviso in due parti: quella comprendente il filo nailon fu conferita alla Società Italiana Nailon (S.I.N.) che gestiva, anche, la centrale, mentre la parte rimanente fu conferita alla società Taban. Ambedue le società facevano capo al gruppo Montedison. Taban gestiva il sito “affittando” la produzione della filatura dell’acetato alla Montedipe;
- La Montedison prese la decisione di abbandonare la produzione industriale del sito nel corso del 1983:
- Nel maggio dell’83 la S.I.N. interruppe la produzione del nailon; a dicembre dell’83 la società Taban cessò la produzione dell’acetato di cellulosa; fu messa in liquidazione il 4 gennaio dell’84.
- Nel 1984 veniva dato mandato alla società Gepi, da parte del Governo, di attuare interventi per la ripresa produttiva del sito;
- Acetati S.p.A. (80 % Gepi e 20 % Mossi & Ghisolfi) comprò il pacchetto azionario di Taban, detenuto al 100 % da Montedison e nel febbraio 1989 le attività produttive furono riavviate;
- Nel 1991-92 la società Acetati S.p.A. è stata rilevata interamente dal Gruppo Mossi & Ghisolfi.

3.5 RECENTI PROCESSI PRODUTTIVI

I processi produttivi che si sono svolti presso lo stabilimento Acetati fino alla cessione delle attività, avvenuta in data 16.12.2010, sono da suddividersi nei seguenti settori:

- Produzione di acetato di cellulosa
- Recupero acido acetico / idrolisi
- Produzione, per uso interno e vendita, di anidride acetica
- Produzione di vapore ed energia elettrica
- Impianto di depurazione delle acque di scarico
- Produzione, per uso interno, di anidride ammoniacata, ovvero acetammide

I servizi accessori per la produzione comprendevano:

a) Laboratorio chimico
b) Pozzi di approvvigionamento acque
c) Cabina decompressione e misura gas metano
d) Sottostazione elettrica
e) Servizio antincendio, comprensivo di deposito gasolio per la pompa antincendio
f) Trattamento delle acque industriali di scarico (depuratore)
g) Deposito per rifiuti (pericolosi e non)
h) Officina meccanica

i) Officina elettrostrumentale

j) Infermeria

k) Portineria, uffici e foresteria

La descrizione minuziosa e l'elenco dettagliato delle materie prime e dei "chemicals" utilizzati sia in produzione che nelle attività ausiliarie (laboratorio, manutenzione) è riportato nel documento di valutazione del rischio chimico (ultima stesura 2008), nonché nella Relazione Tecnica allegata alla domanda di Autorizzazione integrata Ambientale (AIA) del 2005; quest'ultimo contiene, anche, una tabella dettagliata dei rifiuti prodotti e loro codici CER (codice europeo di classificazione rifiuto) di identificazione. Si ritiene, pertanto, di non entrare nel dettaglio di un tale elenco, ma di citare solo le materie prime ed i chemicals di produzione, ritenuti significativi allo scopo della presente relazione.

MATERIE PRIME

- ✓ Cellulosa – per la produzione dell'acetato di cellulosa
- ✓ Acido acetico - per la produzione dell'acetato di cellulosa
- ✓ Anidride acetica – prodotta in sito; materia prima del processo di produzione dell'acetato di cellulosa (veniva venduta, anche, a clienti; spedizione in autobotte)

CHEMICALS DI PROCESSO

- ✓ Acido citrico – stabilizzante per acetato
- ✓ Acido fosforico – catalizzatore per anidride
- ✓ Acido perclorico – catalizzatore per acetilazione
- ✓ Acido solforico – catalizzatore per acetilazione
- ✓ Acetato sodico - è una miscela di acido acetico e carbonato di sodio; veniva utilizzato per la "stoppata" (agente che ferma la reazione) delle reazioni di acetilazione e di saponificazione.
- ✓ Ammoniaca anidra – serve per ottenere l'anidride ammoniacata ed anche nella produzione dell'anidride acetica
- ✓ Carbonato di sodio – per il trattamento finale di "lavaggio" dell'acetatro di cellulsa
- ✓ Etere diisopropilico – solvente della miscela di estrazione
- ✓ Formaldeide al 24% - per il processo di acetilazione
- ✓ Metiletilchetone (MEK) – solvente della miscela di estrazione
- ✓ Permanganato di potassio – agente "sbiancante" nella reazione di saponificazione dell'acetato di cellulosa
- ✓ dietil ftalato – plastificante per acetato
- ✓ Trietilfosfato – si aggiunge all'acido acetico, come catalizzatore di reazione

ALTRI CHEMICALS - AUSILIARI

- ✓ Acqua ossigenata – veniva addizionata, in modeste quantità, negli impianti di estrazione per evitare la corrosione delle colonne
- ✓ Acido cloridrico – era utilizzato per la rigenerazione delle resine nell'impianto di demineralizzazione delle acque

La seguente tabella indica le modalità di consegna in stabilimento delle sostanze/chemicals pericolosi.

SOSTANZA	MODALITA' CONSEGNA
– Acido acetico	Autobotte
– Acqua ossigenata (30%)	Cubi
– Ammoniaca anidra	Bombole (Kg 400)
– Anidride acetica	Autobotte
– Etere isopropilico	Fusti (160 litri)
– Formaldeide (< 24%)	Autobotte
– Metiletilchetone	Autobotte
– Permanganato di potassio	Fusti (25 kg)
– Trietilfosfato	Autobotte

Internamente allo stabilimento, il trasferimento delle sostanze/chemicals (dai depositi agli impianti di produzione) avveniva per:

- Anidride acetica, Acido acetico, Metiletilchetone, Acqua ossigenata e Formaldeide a mezzo di pompe e collettori in ciclo chiuso;
- I fusti di Etere isopropilico e Permanganato di potassio su pallets;
- Le bombole di Ammoniaca in gabbie con carrelli a forche.

Dalle testimonianza raccolte non risultavano attive linee interrate per il convogliamento di prodotti chimici di processo in quanto i fluidi di processo erano gestiti su linee aeree su rack.

Come altre sostanze potenzialmente inquinanti vanno citate, anche, quelle in uso in laboratorio e nelle officine di manutenzione, gli additivi per la demineralizzazione delle acque, additivi vari per il trattamento dell'acqua delle torri di raffreddamento. Le quantità utilizzate sono state notevolmente inferiori a quelle delle materie prime e le modalità di movimentazione ed utilizzo di queste sostanze non comportavano pericoli di dispersione, secondo quanto descritto dagli operatori intervistati.

3.5.1 Produzione di energia elettrica e vapore

La centrale termoelettrica (CTE) dello stabilimento è ubicata nella porzione centrale del sito; la stessa provvedeva a tutto il fabbisogno di energia elettrica e di vapore per i processi produttivi. Era alimentata, in modo misto, da olio combustibile BTZ e metano.

A servizio della centrale vi era l'impianto per la demineralizzazione delle acque (DM).

L'attuale centrale termoelettrica fu costruita accanto alla precedente centrale ed è stata avviata nel 1964. Inizialmente la centrale funzionava a carbone, si stima all'incirca fino agli anni 1950'. Successivamente, fino all'alimentazione mista con metano e olio combustibile BTZ, la centrale utilizzava quali combustibili oli combustibili ATZ e BTZ.

3.5.2 Gestione delle acque industriali di approvvigionamento e di scarico

3.5.2.1 Fornitura delle acque

L'Approvvigionamento delle acque industriali avveniva mediante l'emungimento dai pozzi industriali a servizio dello stabilimento, ubicati lungo il torrente San Bernardino. Il fabbisogno idrico era, indicativamente, 1.100 m^3/.

Esistevano in passato tre altri pozzi industriali (pozzi 1, 2 e 3), ubicati sul terrazzo fluviale superiore. Tali pozzi sembrano essere stati dismessi a causa delle scarse portate emungibili.

3.5.2.2 Gestione delle acque di scarico

La gestione dell'attuale impianto di trattamento acque è in capo al "Consorzio per la depurazione dei reflui industriali".

Tale impianto di depurazione, entrato in funzione nel 1989, fino al 31 dicembre 2004 era costituito dal solo trattamento chimico-fisico, a cui è stata aggiunta una unità di trattamento biologico ai primi del 2005.

In precedenza esisteva un vecchio depuratore delle acque, nella zona delle attuali vasche. Il processo di depurazione consisteva in una decantazione, andando ad agire sul pH dei materiali sedimentabili. Alcune delle principali fognatura originarie dello stabilimento erano costruite in muratura ed avevano forma ovoidale. Nelle planimetrie storiche visionate sono indicati i tracciati di queste linee fognarie. All'interno di queste linee fognarie erano presenti tubi dedicati che raccoglievano i cosiddetti scarichi acidi, ossia le acque di processo;

E' utile rilevare che, secondo le informazioni ricevute durante gli scavi effettuati per l'installazione del trattamento biologico nel 2004 non sono state riscontrate anomalie visive o organolettiche nel sottosuolo.

Nel passato più remoto, in assenza di normativa di riferimento (si ricorda che la prima legge Merli è degli anni ’70), le acque reflue erano scaricate, direttamente, nel torrente San Bernardino, mediante due condotte, di cui una in corrispondenza dell’ex impianto Nailon e l’altra all’altezza del pozzo industriale numero 8. Non è noto se le acque reflue subivano un qualche trattamento prima del loro scarico. Si evidenzia che il fabbisogno idrico, in passato, raggiungeva portate di oltre 5.000 m^3/ora, operando una forte diluizione dei carichi inquinanti presenti nei reflui.

Le varie fasi del processo depurativo in uso fino alla cessazione delle attività possono essere, così, schematizzate:

- Pre-neutralizzazione e neutralizzazione (vasca di rilancio e ricircolo verso vasca di pre-neutralizzazione)
- Flocculazione
- Sedimentazione
- Trattamento biologico di denitrificazione, nitrificazione, flottazione, digestione fanghi on ricircolo fanghi biologici, aerazione e fanghi biologici/ miscelazione fanghi biologici e chimici/disidratazione fanghi
- Filtrazione su sabbia delle acque provenienti dal trattamento biologico, raccolte nella vasca di sollevamento
- Ozonizzazione
- Il denominato ‘laghetto’ fungeva da vasca per la raccolta delle acque di prima pioggia ed eventuali acque di spegnimento dai reparti via fognatura/rete acque meteoriche e come vasca di emergenza in caso di malfunzionamento del depuratore.

Gli additivi utilizzati nel trattamento delle acque sono ferro cloruro, calce idrata in sospensione acquosa nella fase di neutralizzazione, polielettrolita (cloruro ferrico e policloruro di alluminio) per la flocculazione, ozono nella vasca di ozonizzazione (prodotto da un generatore in sito), acido fosforico, sodio idrato.

Il carico idraulico giornaliero di progetto del depuratore è stato di circa 7.680 m^3, per una marcia continua di 24 h.

I carichi inquinanti di progetto risultano:

- COD totale: 420 mg/l ovvero 3226 kg/giorno
- Acetaldeide: 5-10 mg/l
- Formaldeide: 5-10 mg/l
- Aldeidi totali: 5-10 mg/l ovvero 76,8 kg/giorno
- Acetammide: 1-5 mg/l
- Solfati: 1000 mg/l ovvero 7680 kg/giorno
- Fosforo totale: 1 mg/l ovvero 7,68 kg/giorno
- Azoto ammoniacale (N-NH4): 20 mg/kg ovvero 153,6 kg/giorno
- Azoto totale: 25 mg/kg ovvero 192 kg/giorno
- Benzene: 0,01 mg/l ovvero 0,076 kg/giorno
- Toluene: 0,01 mg/l ovvero 0,076 kg/giorno
- Ferro: 2 mg/l ovvero 15,36 kg/giorno

- Rame: 0,1 mg/l ovvero 0,768 kg/giorno
- Manganese: 2 mg/l ovvero 15,36 kg/giorno

In riferimento alla presenza dei metalli (rame, ferro) nelle acque reflue, gli stessi derivavano dalla corrosione delle strutture metalliche dei reattori, a contatto con gli agenti fortemente acidi.

Le acque sanitarie del sito sono storicamente state trattate in numerose fosse settiche dislocate all'interno dei vari reparti dello stabilimento (come indicato nella planimetria storica del 1966 sul sistema fognario dello stabilimento). In base ai dati visionati il trattamento delle acque effettuato dal depuratore non aveva difficoltà a garantire il rispetto dei i limiti di legge, per lo scarico in acque superficiali.

Non è nota la presenza storica o attuale di pozzi perdenti all'interno dello stabilimento, in vicinanza delle zone produttive; i referenti aziendali hanno escluso questa possibilità.

3.5.3 Emissioni in atmosfera

In base all'ultimo report di autoanalisi dell'anno 2009, lo stabilimento possedeva 113 punti di emissione (di cui 10 dismessi precedentemente alla cessazione delle attività); gli stessi sono stati, regolarmente, monitorati negli anni ed i risultati comunicati alla Provincia.

Tali emissioni non sono ritenute di caratteristiche tali da poter compromettere la qualità del terreno superficiale (fenomeni di ricaduta). Un elenco completo dei monitoraggi effettuati è riportato nell'Allegato D.

E' stato escluso dai referenti dello stabilimento che in passato vi siano stati impianti utilizzati per incenerire rifiuti, compresi plastica ed altri materiali combustibili.

3.5.4 Gestione dei rifiuti

Lo stabilimento generava una lunga serie di rifiuti, classificati in speciali non pericolosi e speciali pericolosi; gli stessi sono catalogati, correttamente, sulla base di codici CER del catalogo europeo dei rifiuti, in conformità al D.Lgs. 152/06 ("Norme in materia ambientale", cosiddetto Testo Unico).

E' disponibile una tabella con tipologie e quantità rifiuti, smaltiti dal 1989 ad oggi.

Prima di tale data non si dispone di questa informazione, anche perché l'entrata in vigore del registro rifiuti risale al 1997 (D.Lgs 22/97).

Si assume che per similitudine delle attività produttive condotte sul sito anche in passato (eccetto la parte produzione del Nailon 66), le tipologie dei rifiuti descritti nel periodo dal 1989 al 2008 siano rappresentative, in linea generale, anche dei periodi antecedenti.

Secondo le informazioni ottenute, l'attuale gestione dei rifiuti risulta conforme alla normativa vigente. Non si dispone, però, di informazioni circa la gestione dei rifiuti nel passato (aree di deposito; loro criteri di realizzazione; modalità e frequenza di deposito e smaltimento). La Figura C (fuori testo) riporta la planimetria con l'ubicazione delle recenti aree di deposito temporaneo dei rifiuti.

L'Allegato C fornisce un elenco completo dei quantitativi di rifiuti smaltiti tra il 2000 e il 2010.

3.5.5 Serbatoi fuori terra

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei chemicals stoccati in serbatoio e i relativi quantitativi.

<u>Serbatoi</u>

Sostanza	Quantità (t)
– Acido acetico glaciale	62,940
– Acido acetico glaciale	37,664
– Acido acetico glaciale	41,960
– Acido acetico glaciale	52,450

Sostanza	Quantità (t)
– Acido acetico glaciale	52,450
– Acido acetico glaciale	314,700
– Acido acetico glaciale	314,700
– Anidride Acetica	432,800
– Anidride Acetica	162.300
– Anidride Acetica	162.300
– Anidride Acetica	216,400
– Formaldeide sol. Acquosa 24%	9,800
– Olio combustibile	1.980,000
– Gasolio	2,125
– Olio combustibile	49.500
– Olio combustibile	19,800
– Blow-Down ANAC	172,800
– Testine	20,400
– Trietilfosfato	16,020
– Trietilfosfato	16,020
– Trietilfosfato	2,670
– Trietilfosfato	2,670

I documenti disponibili prevedono, anche, i dati tecnici dei bacini di contenimento dei suddetti serbatoi; era prassi consolidata quella di effettuare ispezioni periodiche di tali bacini per tenere sotto controllo eventuali accumuli di acqua che ne richiedano lo svuotamento (preventivamente ad una fuori uscita).

Grazie all'allestimento dei serbatoi con bacini secondari di contenimento ed all'attuazione di ispezioni periodiche, veniva minimizzato il rischio di potenziali sversamenti di chemicals inquinanti nel sottosuolo.

3.5.6 Serbatoi interrati

Le informazioni fornite indicano la presenza di tre serbatoi interrati.

Un serbatoio, del volume di 30 metri cubi, era adibito allo stoccaggio del metiletilchetone (MEK); lo stesso è stato sottoposto a una prova di tenuta (mediante l'immissione di azoto) nell'agosto 2006, con esito positivo.

Il secondo serbatoio, del volume di 20 m³, conteneva una miscela di metiletilketone (MEK) e etere isopropilico; anche questo serbatoio è stato sottoposto alla prova di tenuta, con esito positivo.

Tali risultati positivi permettono ragionevolmente di escludere perdite dai serbatoii.

Il terzo serbatoio non era più in utilizzo da svariati anni; dalle informazioni ottenute, sarebbe localizzato nel parco anidride e serviva, anch'esso, allo stoccaggio del MEK.

Testimonianze storiche permettono di escludere che in passato, circa dal 1967, ci siano stati ulteriori serbatoi interrati presenti nell'area; i rappresentanti dello stabilimento non ne sono, comunque, a conoscenza.

3.5.7 Quantitativi significativi di Altri chemicals presenti in sito

Oltre alle sostanze stoccate in serbatoi fuori terra o interrati, sono stati forniti dati anche su altri chemicals consegnati allo stabilimento in forma di confezioni che erano stoccati all'interno di magazzini.

La tabella riportata sulla prossima pagina riassume questi chemicals e relativi quantitativi.

Sostanza	Quantità (kg)
Acetone	1.186
Acetato di Etile	540
Isopropiletere	942
Ammoniaca Anidra	4.000
Acqua Ossigenata	4.600
Alcool Etilico	48
Sodio Fosfato Tribasico	25
Bicromato di Potassio	25
Permanganato di Potassio	25

3.5.8 Policlorobifenili (PCB)

Trasformatori con PCB (in servizio alle cabine elettriche) erano presenti in passato; attualmente le installazioni sono in loco, ma completamente drenate, mentre l'olio contenente PCB, in base alle informazioni disponibili, è stato smaltito nel 2003.

Le dichiarazioni di cessazione delle apparecchiature contenenti PCB sono fornite nell'Allegato E.

3.5.9 Materiali contenenti amianto

È stato visionato l'ultimo documento della mappatura dei materiali contenenti amianto, predisposto il 30 novembre 2010, dallo studio C. Canistro.

In base a questo documento, si evidenzia la presenza di materiali contenenti amianto all'interno di un elevato numero di impianti/edifici storici e nei relativi impianti tecnologici del sito. Tali materiali sono, parzialmente, ubicati anche in area esterne (ad es. tubazioni aeree e interrate, pluviali). Per quello che riguarda i manufatti esterni in amianto, comunque censiti in mappatura, sono principalmente concentrati all'esterno della CTE, dell'Impianto Demineralizzazione e delle Estrazioni.

A partire dalla metà degli anni '90 sono state attivate delle attività per la rimozione o l'incapsulamento dei materiali contenenti amianto (in conformità alla normativa vigente in materia), al fine di minimizzare la presenza di fibre libere di amianto negli ambienti di lavoro e nelle aree esterne. Per i dettagli delle attività di rimozione, incapsulamento è disponibile un file di sintesi degli interventi svolti dal 1995 ad oggi (con relativi riferimenti della documentazione rilasciata dall'organo di controllo (approvazione della procedura di bonifica e riconsegna dell'area, dopo l'intervento).

Considerando lo scopo del presente lavoro, la presenza di materiali contenenti amianto è stata esaminata solo nell'ottica della potenziale presenza di fibre di amianto nel sottosuolo, in particolare nel sottosuolo superficiale.

La presenza diffusa di materiali contenenti amianto sul sito potrebbe far pensare alla possibilità che, in alcune aree, vi sia stata la ricaduta delle fibre libere sul suolo superficiale. Tale eventualità risulta tuttavia molto limitata considerato che le superfici dello stabilimento sono, in gran parte, pavimentate ed impermeabilizzate.

3.5.10 Materiali radioattivi

In base alle informazioni ricevute, si esclude la presenza di materiale radioattivo in periodi recenti. Ma nel corso della storia del sito vi furono sorgenti radioattive; esattamente:

- una sorgente al cesio, utilizzata in laboratorio per monitorare l'aria in cooperazione con l'istituto di fisica di Milano: la stessa è stata dimessa negli anni '80.
- Altre installazioni che prevedevano sorgenti radioattive erano i parafulmini, dimessi circa 30 anni fa. Essi furono conservati vicino alla centrale termoelettrica e smaltiti tramite l'ENEA.

3.6 ESAME DELLE VARIE AREE PRODUTTIVE DELLO STABILIMENTO NELLA STORIA DEL SITO

La struttura degli edifici è rimasta, fondamentalmente, invariata nel tempo, come attestano vecchie fotografie disponibili presso gli archivi storici del sito (coprono gli anni dal 1930 al 1960). Le principali modifiche sono descritte a seguire, insieme all'uso delle aree (le sigle utilizzate per identificare gli edifici trovano corrispondenza con la planimetria attuale e storica del sito). Si fa riferimento all'attuale planimetria generale del sito riportata in Figura A fuori testo e alla planimetria storica del 1979 riportata in Allegato H.

- Gli impianti per la produzione dell'anidride acetica furono costruiti, da M&G, nel 1990 (precedentemente l'anidride non era prodotta in sito);
- Il vecchio perimetro del sito includeva, anche, l'area attualmente occupata dall'Esselunga (questa zona del sito era adibita alla produzione del tessile) – quest'area fu ceduta dalla società Taban ad un privato e, successivamente, venduta ad Esselunga;
- Edificio A1: corrisponde al reparto adibito all'acetilazione;
- MSA: con questa sigla si indicano i multisilos per lo stoccaggio dell'acetato;
- Di fronte all'edificio A1 vi era l'edificio A3 (l'attuale A6 e officina meccanica), oltre a dei serbatoi (serbatoi orizzontali di stoccaggio dell'acido acetico) denominati "serbatoi doganali" (in quanto, a suo tempo, l'acido acetico era sottoposto a controlli doganali); questa era l'area della vecchia idrolisi, ossia recupero acido acetico (i tini sono stati dimessi) – attualmente si utilizza l'area per il lavaggio delle tele;
- Edificio A2: estrazione/recupero acido acetico/idrolisi (3 impianti 36T – 72T – 120T); nell'area fra A2 ed A3 era ubicata una cisterna per trattenere i fanghi di estrazione; da questi fanghi veniva recuperato l'acido acetico e la massa residua veniva smaltita; il recupero, fino al 1954, avveniva con etere etilico;
- A3: in corrispondenza di questo reparto vi erano dei serbatoi di stoccaggio dell'acido acetico al 25 % ed un impianto di idrolisi dell'acido acetico diluito – ora impianto di stoccaggio, filtrazione ed idrolisi;
- CC: sigla per le cabine elettriche; sono rimasti in loco alcuni vecchi trasformatori, drenati nel 2003 da olio con PCB;
- CEN: ex centrale nylon a ridosso dell'odierna centrale termoelettrica – ora zona dismessa;
- SAV, situato a est dell'area A1: silo acetato vendite - non più in utilizzo dal '73;
- A6: distillazione dell'acetone – è l'attuale piazzale di carico Plastipak – è una proprietà in comune con Acetati; In passato, nel processo di filatura per ogni tonnellata di acetato si usavano circa tre tonnellate di acetone, per un uso complessivo di circa 350 ton/mese; lo stoccaggio dell'acetone si trovava in zona A6 (davanti alla filatura);
- Edifici A4; A5; A7; A8: in queste aree era svolta la dissoluzione dell'acetato di cellulosa in acetone, poi filatura e stoccaggio del filato - gli edifici furono dismessi nel '73 (allo stato attuale rappresentano il magazzino chiuso, di fronte alla palazzina di direzione); l'età di costruzione degli edifici risale ai primi anni di insediamento dello stabilimento.
- Edifici A11, A12: queste strutture sono state demolite. In passato, nel A12 vi era il centro ricerche acetato e nel A11 un impianto di filatura sperimentale e centro ricerche: attualmente la zona è adibita a piazzale;
- S1 ed S2: magazzini ed officina – l'officina corrisponde all'attuale locale dell'officina elettrostrumentale;
- Edificio A13 – veniva denominato SEAT (settore applicazioni tessili) – è l'attuale edificio del laboratorio (ubicato al primo piano – al piano terra, in passato, vi è un'area adibita ad uso ditte esterne). In questo edificio vi erano i macchinari per la lavorazione del nailon e dell'acetato; vi si svolgevano studi per individuare le condizioni di filatura;

- D2: è l'attuale palazzina adibita agli uffici dell'ingegneria: al piano terra vi era il laboratorio chimico centrale per le analisi di materie prime, intermedi, prodotti finiti ed anche caratterizzazioni di tipo ambientale (acque reflue); al piano superiore vi era il settore logistica;
- BC: Baia di carico (anidride acetica) e scarico (metiletilketone -MEK- e acido acetico); in passato lo scarico e lo stoccaggio del MEK avveniva in corrispondenza di una baia di carico ubicata sul margine orientale dell'attuale impianto anidride;
- Serbatoi di stoccaggio del sale 66 (indicato con OOOO nelle planimetrie storiche), soluzione acquosa al 50 % di esaetilendiammonio; i serbatoi sono stati dismessi ed, allo stato attuale, questa area vuota, ubicata in prossimità della portineria, viene usata sia da Acetati, sia da Plastipak;
- Edifici N1 ed N3: in queste aree si operava la polimerizzazione del nylon. Le aree sono ora di proprietà Plastipak Italia;
- Gli edifici N7 (centro ricerche tessili), N8 e N10 (produzione del nylon plastico per mezzo di estrusori ed essiccatoi) e N11 (polimerizzazione sperimentale del nailon e dei copolimeri) sono stati oggetto, in base alle informazioni reperite, esclusivamente di processi meccanici di produzione (vd. Figura B e Allegato H). E' stato inoltre riferito che i materiali movimentati erano tutti allo stato solido.
  Per tale area vi è una manifestazione di interesse da parte di un potenziale acquirente;
- Depositi Nafta (due serbatoi fuori terra in origine); attualmente un serbatoio è adibito allo stoccaggio di acqua antincendio, l'altro continua a contenere nafta per la centrale termica. I depositi, sebbene di proprietà Acetati Spa, sono collocati interamente all'interno delle aree attualmente a servizio della società Plastipak. Anche per questa area vi è una manifestazione di interesse di una parte terza;
- CEP 6: cabina elettrica periferica – c'erano dei compressori ed un impianto di distillazione dell'aria liquida – ora vi è ubicato il serbatoio per l'azoto liquido;
- A14: era un'altro magazzino prodotti filati; ora dismesso; è ubicato di fronte al magazzino cellulosa;
- Nell'attuale zona dell'impianto per la produzione di anidride acetica era ubicato un deposito di rottami;
- E' stato riferito che le aree verdi antistanti la direzione e l'edificio foresteria non sono mai stati utilizzati per scopi produttivi o per il deposito di materiali;
- Roggia: nella vecchia planimetria è indicata una roggia alla base del terrazzo fluviale superiore in vicinanza dei serbatoi per la nafta. Questa roggia è stata, molto probabilmente, intubata.
- Secondo le memorie storiche la vecchia struttura impiantistica del sito non prevedeva tubazioni interrate per il trasporto di prodotti, ad eccezione di cunicoli e canali interrati (vedi planimetrie storiche della fognatura).
- La quantità d'acqua utilizzate in passato era dell'ordine di complessivamente 5.000 m^3/ora, dei quali circa 1.500 m^3/ora venivano impiegato per la produzione dell'acetato;
- Storicamente, la centrale termoelettrica fu alimentata a carbone, il quale arrivava in ferrovia e veniva scaricato nella zona dell'attuale tribunale. La movimentazione del carbone fino alla centrale avveniva sempre su binari. Non si hanno informazioni circa la gestione delle ingenti quantità di ceneri prodotte durante la combustione del carbone.
- Nel reparto filatura venivano utilizzati coloranti di tipo azoico (solubili, non pigmenti) per la colorazione del filato. Non si hanno informazioni sui luoghi e le modalità in cui venivano preparati i materiali di tintura. E' stato riferito che nel corso delle produzioni sono stati utilizzati anche coloranti su base di pigmenti metallici (ad es. al cadmio);

3.6.1 Aree industriali limitrofe

Plastipak Italia

L'impianto è stato realizzato da Acetati Spa negli anni 1994-95 in un'area precedentemente di proprietà Acetati, usata per la produzione (all'epoca Montedison) di Nailon 66. Dapprima l'impianto era attivo con il nome di Italpet e poi, dal 2007, con il nome Europa Preforme. A far data dal marzo 2008, l'impianto è diventato proprietà della società Plastipak.

La planimetria riportata in “Figura B fuori testo” definisce le aree di attuale proprietà Plastipak Italia (Ex Italpet).

Ex Montecatini

L’area è stata dismessa dalla fine degli anni 70, causa la cessazione delle attività. Dalle informazioni verbali ricevute, quest'area è stata collegata alle attività storicamente svolte dalle società che hanno operato nell’attuale stabilimento di Acetati (Rhodia Toce, Montefibre).

Precedentemente, pare che l'area, nota come area "Ex Berbanese" sia stata utilizzata per lunghi decenni da un cotonificio.

L’aera ex Montecatini è situata idrogeologicamente a monte del sito Acetati. La presenza di eventuale contaminazione in quest’area può, quindi, migrare con le acque di falda verso l’area dello stabilimento Acetati o verso l’area dei pozzi industriali di Acetati.

Scheda n°	**17**
Comune	**VERBANIA**
nome area	**ex - Montecatini**
data delle informazioni	
fonte delle informazioni	comune

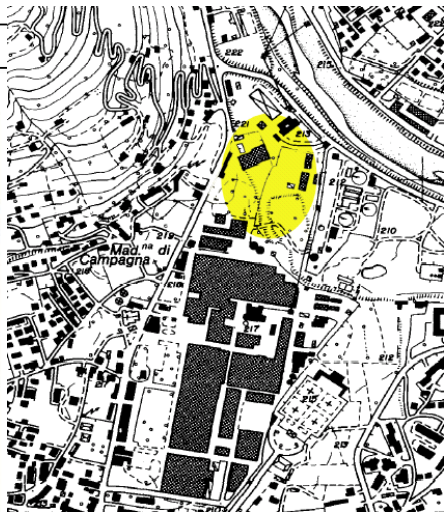

Figura 3: ex area Montecatini ubicata a nord dello stabilimento Acetati.

Area trattamento rifiuti (BORGOTTI TERESA s.r.l.)

Tale attività (che si occupa del recupero di materiali e rottami ferrosi) risultava presente, già, nel 1994, a giudicare da una fotografia aerea del periodo. Non sono disponibili informazioni circa la tipologia di impianti e di processi utilizzati all’interno dell’area.

L’area per il trattamento dei rifiuti svolge attività potenzialmente inquinanti, ma si trova sul terrazzo fluviale inferiore a un quota di circa 10 metri al di sotto del piano campagna medio delle aree produttive di Acetati: tuttavia, da un punto di vista idrogeologico, si trova potenzialmente a monte del sito. Non si può, quindi, escludere che un possibile inquinamento delle acque (a causa di queste attività) possa interessare le acque sottostanti lo stabilimento Acetati o le acque dei pozzi industriali, ubicati a valle rispetto all’impianto rifiuti.

Altre attività storiche

Risulta che circa 30 anni fa, in corrispondenza del confine sud-orientale di Acetati (attuale area Esselunga), vi sia stato, per breve tempo, un occhialificio che, tra l'altro, operava bagni galvanici. Tale area sarebbe da inquadrare come idrogeologicamente a valle del sito.

Le attività produttive storiche e correnti in aree limitrofe allo stabilimento Acetati sono ubicate in posizione idrogeologicamente a monte del sito Acetati. Non si possono escludere potenziali impatti sulla qualità delle acque dello stabilimento.

4 Caratterizzazione generale del Sito

4.1 GEOLOGIA

L'area dello stabilimento Acetati S.p.A. è ubicata nella piana alluvionale terrazzata e stabilizzata di Intra-Pallanza, formata dalla coalescenza delle conoidi dei Torrenti San Giovanni e San Bernardino e costituita da materiali alluvionali antichi, recenti ed attuali.

L'esame degli studi geologici ed ambientali esistenti (messi a disposizione da Acetati) e l'analisi delle stratigrafie relative ai pozzi comunali ad uso idropotabile (n. 1,2,3,4,7; reperite presso la Società dei Servizi Pubblici Verbanesi) ed aziendali ad uso industriale della Società Acetati S.p.A. (n. 4,6,8,9,10), ha permesso di rilevare come la piana alluvionale sia costituita da una potente sequenza di depositi grossolani, con localizzate intercalazioni di materiali più fini.

Si allega a titolo conoscitivo un sintetico inquadramento geologica predisposto da Prof. Ardito Desio, su incarico dell'allora Rhodia Toce, in merito all'installazione di nuovi pozzi industriali a servizio dello stabilimento.

Nel dettaglio i depositi incoerenti sono costituiti, essenzialmente, da ghiaie, ciottoli ben arrotondati e sabbie, con lenti in cui si rinvengono blocchi o trovanti, localmente con scarsa matrice sabbioso-ghiaiosa.

Gli spessori di tali depositi alluvionali variano da alcune decine di metri nelle aree più marginali della piana fino oltre 200 m nella zona più prossima al bacino lacustre, in corrispondenza dell'asse del "canyon" scavato dai torrenti per raggiungere l'antico Ticino che scorreva ad un livello inferiore dell'attuale fondo del Lago Maggiore.

Sono presenti livelli e lenti di sabbie argillose di spessore ed estensione areale molto limitati, caratterizzati da un'elevata discontinuità spaziale.

Il substrato lapideo, ascrivibile all'unità degli "Scisti dei Laghi", affiora nei settori ad Ovest, Sud-Ovest e Nord, in corrispondenza, rispettivamente, dei versanti del Monte Rosso, della collina denominata "Castagnola" e del Colle S. Remigio; nella zona di fondovalle è invece interamente ricoperto dalla spessa coltre dei depositi alluvionali.

Dal punto di vista idrogeologico, i materiali alluvionali in esame sono caratterizzati da una permeabilità medio alta ($10^{-3} < K < 10^{-4}$ m/s); i livelli a granulometria fine (sabbie argillose) non influiscono, a causa della loro discontinuità, sull'elevata permeabilità generale dei depositi alluvionali.

Data l'assenza, all'interno di questi depositi, di livelli a bassa permeabilità dotati di sufficienti spessori ed elevata continuità orizzontale, si considera la zona satura come un unico acquifero, costituito da una falda freatica "monostrato", alimentata in parte dall'infiltrazione superficiale, ma soprattutto dalle perdite di subalveo dei Torrenti San Bernardino e San Giovanni. L'acquifero è, quindi, non protetto e risulta essere un potenziale bersaglio di eventuali infiltrazioni di sostanze pericolose.

Il livello piezometrico della falda si trova a profondità variabile (mediamente intorno ai 10-15 m dal p.c.) a seconda della distanza dal Torrente San Bernardino e dal Lago Maggiore, che costituisce il livello base dei torrenti e della falda. Per questo motivo la profondità della superficie piezometrica risente notevolmente, oltre che della distribuzione stagionale delle precipitazioni, anche delle oscillazioni legate alle piene lacustri e torrentizie.

La direzione di flusso delle acque sotterranee è, essenzialmente, Nord-Ovest / Sud-Est e va dalle zone alla base del Monte Rosso, verso il Lago Maggiore. La presenza di pozzi di emungimento costituisce la causa della maggiore alterazione e deviazione della direzione di flusso ordinaria, ma data l'alta permeabilità dei terreni tale influenza è in genere di bassa entità e limitata alle vicinanze dei pozzi in funzione.

Gli impianti produttivi dello stabilimento Acetati sono ubicati quasi interamente sul terrazzo fluviale superiore antico, deposto dalla dinamica torrentizia del T. S. Bernardino, tranne alcune infrastrutture di servizio che sono ubicate sul sottostante terrazzo inferiore (come ad es. i pozzi di emungimento e il depuratore).

4.2 IDRGEOLOGIA

I depositi alluvionali grossolani (descritti più avanti) ospitano l'acquifero freatico del terrazzo fluviale inferiore nei pressi del torrente San Bernardino.

La principale direzione di deflusso delle acque di falda va da nord nordovest a sud sudest; tuttavia, questa direzione di deflusso tende all'inversione in caso di rilevante innalzamento del livello del lago. Si assume, di norma, un gradiente idraulico dell'ordine del 0,17%.

La presenza di pozzi industriali in pompaggio può causare alterazioni della direzione ordinaria di deflusso, ma considerata l'elevata permeabilità dei depositi alluvionali e lo spessore del acquifero, l'influenza degli emungimento effettuati dovrebbe limitarsi all'area immediatamente circostante i pozzi.

Lo stabilimento Acetati usa pozzi industriali ubicati in corrispondenza di questo terrazzo fluviale inferiore (pozzo n. 4, pozzo n. 6, pozzo n. 8, pozzo n. 9 e pozzo n. 10).

La seguente tabella riassume i dati delle soggiacenze in tre diversi periodi in quattro dei pozzi elencati prima. Le misure degli anni 1993 e 2000 si riferiscono a periodi piovosi con conseguenti piene e l'innalzamento del livello del Lago Maggiore.

Profondità della tavola d'acqua (soggiacenza) (metri – metri sul livello del mare - s.l.m.)				
DATA	**Pozzo 4**	**Pozzo 6**	**PozzoL 8**	**Pozzo 9**
12/1993	11 m 193,51 m s.l.m.		4,2 m 196,24 m s.l.m.	4,5 m 196,45 m s.l.m.
10/2000	9 m 195,51 m s.l.m.	8,5 m 195,25 m s.l.m.	5,8 m 194,64 m s.l.m.	6,5 m 194,45 m s.l.m.
03/2003	10,3 m 194,21 m s.l.m.	9,6 m 194,15 m s.l.m.	6,85 m 193,59 m s.l.m.	7,5 m 193, 45 m s.l.m.

Dall'esame di questi dati emerge che la soggiacenza della falda in vicinanza dei pozzi è compresa tra circa 4m e 11m dal piano campagna (da p.c.), ovvero tra 193m a 196 m s.l.m..

La Figura B dell'Allegato G riassume i dati regionali e locali relativamente alla piezometria della falda acquifera in corrispondenza del torrente San Bernardino.

Per una corretta ed aggiornata descrizione delle caratteristiche idrogeologiche delle aree occupate dagli impianti produttivi che sono ubicati in corrispondenza del terrazzo fluviale superiore, si citano le conclusioni della relazione geologica ed idrogeologica prodotta dallo Studio Geologico D'Elia per Acetati nell'ottobre 2008:

"Le risultanze della presente analisi ci confermano, in ogni caso, la continuazione laterale, verso Pallanza, dei depositi alluvionali grossolani e medi nella parte alta della successione stratigrafica, che sono localmente inframezzati da sottili livelli di depositi fini di origine glacio-lacustre, di ridotta estensione, tanto da impedire la formazione al loro interno di una falda freatica multistrato.

L'acquifero freatico che si instaura in questi depositi alluvionali, meno produttivo rispetto a quello formatosi nei depositi del terrazzo fluviale inferiore ed avente maggiore soggiacenza, viene alimentato in parte da un "ramo secondario" del subalveo del T. S. Bernardino, in parte dalle acque meteoriche provenienti dalle pendici sud-oientali del M. Rosso; quest'ultima parte è notevolmente diminuita negli ultimi decenni, a causa della mancata infiltrazione dei contributi dei brevi corsi d'acqua impostatisi sulle pendici del M. Rosso, in quanto regimati artificialmente nelle conoidi, con realizzazione di un canale di gronda che provvede a convogliare le portate liquide nell'alveo del T. S. Bernardino.

Questo aspetto è confermato dal fatto che il livello statico dei pozzi comunali di V.le Europa - Via Crocetta, si è abbassato progressivamente negli ultimi decenni, tanto che si suppone che gran parte dell'acqua emunta in tali pozzi provenga dal bacino lacustre, distante alcune centinaia di metri.

Data la situazione morfologica e topografica che caratterizza le aree di proprietà della Soc. Acetati S.p.A., in parte distribuite sul terrazzo fluviale inferiore ed in gran parte su quello superiore, con una differenza di quota tra i suddetti terrazzi dell'ordine di circa 10-12 m, si deduce che la profondità a cui si rinviene la falda freatica al di sotto dell'insediamento produttivo è di circa - 17/ 20 m dal p.c. attuale; [omissis]"

4.3 POZZI PUBBLICI

Nella relazione geologica ed idrogeologica prodotta dallo Studio Geologico D'Elia nell'ottobre 2008 viene riportata la posizione di pozzi pubblici che, in funzione delle effettive direzioni di deflusso, possono essere considerati

idrogeologicamente a valle dello stabilimento (pozzi 5, 61 e 54, a sudovest, e pozzo 65, a est). Altri pozzi pubblici, ubicati sulla sponda settentrionale del torrente San Bernardino, non sono considerati potenzialmente influenzati dal sito.

Non erano disponibili, al momento dello studio, dati storici sulla qualità delle acque nei pozzi pubblici sopra richiamati.

5 Descrizione delle indagini ambientali eseguite e presentazione dei risultati ottenuti

In base all'analisi delle attività storiche e recenti è stato elaborato da Acetati un piano d'indagine. Le attività previste da questo piano sono state eseguite nei mesi tra febbraio e maggio 2011 al fine di fornire, all'Amministrazione Pubbica, un quadrò il più esaustivo possibile e per poter programmare, con celerità, eventuali interventi di "ripristino ambientale" in conformità con la normativa ambientale vigente.

Il presente paragrafo descrittivo delle indagini ambientali eseguite è stato redatto applicando la struttura prevista nell'Allegato 2 alla parte V del D. Lgs del 3/4/2006 n°152 "Criteri generali per la redazione del prog etto di bonifica".

Si forniscono:

- la descrizione delle attività di caratterizzazione eseguite come indicate nel Piano delle indagini preliminari;

- la ricostruzione delle caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area al fine di sviluppare il modello concettuale del sito;

- la verifica della qualità dei terreni e delle acque di falda;

- la sintesi dei risultati ottenuti nel corso dell'indagine ambientale.

Tutte le attività d'indagine e campionamento delle matrici terreno ed acque di falda delle aree Acetati Spa sono state eseguite con la supervisione degli Ing. Alberto Cova e Ing. Paolo Bertoja della Acetati Spa e dei Geologi in sito della Acqua e Terra Srl di Induno Olona (VA).

Tali attività sono state discusse, in dettaglio, nell'ambito di una riunione di coordinamento salute e sicurezza presso gli uffici di Acetati, in data 8 febbraio 2011.

Il lavoro è stato eseguito da un gruppo di lavoro sotto la direzione dell'Ing. Wilhelm Determann (Responsabile di Progetto). Le attività svolte da terzi hanno coinvolto i seguenti fornitori della Acetati Spa:

- CIS Geofisica S.r.l. di Busto Arsizio (MI) - indagine geofisica a verifica dei sottoservizi presenti;
- Acqua e Terra Srl di 21056 Induno Olona (VA) - geologi per la direzione delle attività in Sito;
- Eurogeo S.r.l. di Cinisello Balsamo (MI) - esecuzione delle indagini ambientali e rilievo planoaltimetrico;
- RC Lab Srl di Altavilla Vicentina (VI) - analisi chimiche di laboratorio.

5.1 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

5.1.1 Indagini geofisiche

Il giorno 14 gennaio 2011 sono state condotte, in via preliminare alle indagini dirette di terreno, indagini geofisiche finalizzate alla ricerca e localizzazione di sottoservizi e impianti sotterranei; tali indagini sono state necessarie, oltre per motivi di salute e sicurezza degli operatori, per evitare danneggiamenti o rotture di parti delle strutture produttive presenti sul sito.

I metodi del rilievo geofisico sono esposti nella relazione riportata come Allegato **I -** Appendice A.

5.1.2 Indagini di campo

A partire dal giorno 14 febbraio 2011 e sino al giorno 14 marzo 2011 si sono svolte le attività di campo riguardanti l'esecuzione dei sondaggi e piezometri previsti. A tale scopo si è utilizzata una sonda cingolata modello Mustang 9-F3 della Atlas Copco di proprietà della ditta Eurogeo.

La sonda consente di eseguire un foro a rotazione con prelievo di un campione di terreno mediante carotiere. Per l'esecuzione delle indagini si sono utilizzati un carotieri di diametro 127 mm con rivestimento del foro di perforazione tramite tubo di diametro 154 mm. Al termine di ogni sondaggio, o comunque in caso di evidenze di eventuali contaminazione dei livelli perforati, si è provveduto alla sostituzione o pulizia delle attrezzature di perforazione.

Ove possibile le attività di perforazione sono state eseguite con avanzamento a “secco”, senza utilizzo di acqua. In alcuni punti d’indagine la perforazione ha incontrato notevoli difficoltà di avanzamento per la presenza di numerosi ciottoli e blocchi. In alcuni casi è stato quindi necessario effettuare parti di perforazione a carotaggio continuo a rotazione con circolazione d’acqua, o a distruzione mediante l’utilizzo di “tricono”, per permettere l’attraversamento degli ostacoli..

In sintesi le attività eseguite hanno compreso i seguenti punti di indagine.

- Esecuzione di 36 sondaggi a carotaggio continuo, denominati con le sigle da S1 a S40, spinti fino a profondità comprese tra 4m dal p.c. e 5m dal p.c.
- Esecuzione di 9 piezometri a carotaggio continuo o a distruzione denominati con le sigle da PZ1 a PZ7, nonché PZ A e PZ B, spinti fino a profondità comprese tra 20m e 35m dal p.c. e attrezzati con tubi da 4”.
- Prelievo di 143 campioni di terreno, in corrispondenza delle perforazioni eseguite, da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.
- Prelievo di 5 campioni di top soil per la determinazione della concentrazione delle fibre d’amianto libere.
- Campionamento di acque di falda da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio.
- Esecuzione di prove Lefranc e slug test all’interno dei piezometri realizzati per la definizione della permeabilità dell’acquifero.
- Il rilievo topografico dei punti di sondaggio e dei piezometri realizzati in sito allo scopo di ricostruire l’andamento della superficie piezometrica nell’area oggetto di studio.

5.1.2.1 Realizzazione dei sondaggi geognostici

La campagna d’indagine del sottosuolo insaturo è stata condotta nei giorni compresi tra il14 febbraio 2011 ed il 22 marzo 2011 ed ha previsto la perforazione di un totale di 36 sondaggi geognostici a carotaggio continuo (S1 - S40) spinti a profondità comprese tra 4m e 5m da p.c.

L’ubicazione dei punti di indagine è stata stabilita al fine di indagare le aree potenzialmente contaminate, identificate sulla base dei dati conoscitivi raccolti nell’ambito della preparazione del PdC.

Nella tabella di seguito si riassumono le attività di sondaggio e campionamento svolte, mentre la relativa ubicazione planimetrica è fornita nelle Figure **1** e **2** (fuori testo).

Denominazione **data del sondaggio eseguito**	**Caratteristiche della zona d’indagine**	**Profondità sondaggio** **Profondità prelievo campioni**
S 1 22-02-2011	‘Piazza d'Armi’ (punto bianco)	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 2 10-03-2011	Fognatura centrale - confluenza da reparto Nailon	5 m 0-1 / 2,5-3 / 3-4 / 4-5
S 3 14-03-2011	Officina meccanica CTE interno	4,5 m 0-1 / 2-3 / 3-4 / 4-4,5 m
S 4 23-02-2011	Corridoio centrale lungo officina	4 m 0,2-1 / 1-2 / 3-4 m
S 5	Acetilazione A1 interno	5 m

14-03-2011		0-1 / 2-3 / 3,4-4 / 4-5 m
S 6 (sostituito da PZ 6)	-	-
S 7 09-03-2011	Ex cabina elettrica	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 8 11-03-2011	Officina CTE (esterno)	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 9 11-03-2011	Fognatura centrale altezza convogliamento A 1	5 m 0-1 / 2-3 / 3-4 / 4-5 m
S 10 11-03-2011	Zona del reparto A 1 indicata come vasca solventi	5 m 0-1 / 2-3 / 3-4 / 4-5 m
S 11 16-02-2011	Ex officina F.S. / scarico	4 m 0,3-1 / 1,3-2 / 3-4 m
S 12 16-02-2011	Interno magazzino cellulosa	4 m 0-1 / 2-3 / 3-4 m
S 13 24-02-2011	Area cisterna gasolio - ex edifici A 11/A12 - Ex laboratorio chimico	4 m 0,1-1 / 1-2 / 3-4 m
S 14 24-02-2011	Ex edifici A 11/A12 - Ex laboratorio chimico	4 m 0,1-1 / 1-2 / 3-4 m
S 15 24-02-2011	Ex edifici A 11/A12	4 m 0,1-1 / 1-2 / 3-4 m
S 17 01-03-2011	Deposito rifiuti	4 m 0,1-0,5 / 1-2 / 3-4 m
S 18 11-03-2011	Area scavo in trincea MC	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 19 09-03-2011	Serbatoi DAG	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 20 (sostituito da PZ 7)	-	-
S 21 02-03-2011	Area serbatoi ANAC	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 22 01-03-2011	Area ex deposito rottami e produzione ANAC	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 23 (sostituito da PZ 5)	-	-
S 24 02-03-2011	Baia di carico e scarico	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 25 02-03-2011	Area ex deposito rottami e produzione ANAC	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m

S 26 01-03-2011	Impianto Anidride	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 27 16-02-2011	Interno edificio A 14 dismesso	4 m 1-2 / 2-3 / 3-4 m
S 28 14-03-2011	Interno Macinatura	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 29 23-02-2011	Deposito olli esausti - lubrificanti	4 m 0,2-1 / 1-2 / 3-4 m
S 30 24-02-2011	Ex laboratorio chimico (D2)	4 m 0,1-1 / 1-2 / 3-4 m
S 31 15-02-2011	Prossimità depuratore	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 32 15-02-2011	Prossimità sottostazione elettrica	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 33 14-02-2011	Prossimità sottostazione elettrica	4 m 0-1 / 1-1,7 / 2,5-3,5 m
S 34 10-03-2011	Serbatoi/depuratore	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 35 10-03-2011	Serbatoi	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 36 10-03-2011	Area verde	4 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
S 37 09-03-2011	Area verde	4 m 0,8-1 / 1-2 / 3-4 m
S 38 09-03-2011	Area verde – confine est	4,5 m 0-1 / 1-2 / 2-3 m
S 39 09-03-2011	Area verde	4 m 0-1 / 2,3-3 / 3-4 m
S 40 08-03-2011	Retro CTE	4 m 0-1 / 2-3 / 3-4 m

Le carote recuperate durante la perforazione dei sondaggi, sono state poste in cassette catalogatrici da 5 m l'una, con separatori interni. Su ogni cassetta sono stati indicati in maniera chiara:

- Il nome del sito;
- La denominazione del punto di indagine;
- La profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta.

In seguito, la carota è stata scorticata con una spatola per eliminare la frazione disturbata dalla rotazione del carotiere. Ciascuna cassetta catalogatrice è stata infine fotografata.

Appena recuperate dal carotiere, alcune aliquote di terreno (appartenenti a differenti livelli stratigrafici e/o con evidenze organolettiche di contaminazione) sono state poste in sacchetti di plastica a tenuta per la misura dei VOC, nello spazio di testa, tramite PID (Photoionisation Detector o fotoionizzatore portatile).

Queste misure sono state riportate sui moduli stratigrafici di campo in corrispondenza della quota esatta di prelievo del campione.

Per ogni punto d'indagine, la sequenza stratigrafica riscontrata nel corso dell'avanzamento, unitamente a note su evidenze organolettiche e/o visive, è stata registrata su un apposito modulo di campo.

In Allegato I - Appendice D sono raccolte le stratigrafie relative ai sondaggi eseguiti, che riportano le seguenti informazioni:

- La caratterizzazione lito-stratigrafica dei terreni attraversati;
- Le eventuali osservazioni organolettiche relative ai terreni carotati;
- Le misure di concentrazione di VOC ottenute mediante Fotoionizzatore portatile;
- La sigla e il numero dei campioni di terreno prelevati.

Al termine delle operazioni ciascun foro di sondaggio è stato richiuso e sigillato con malta cementizia.

5.1.2.2 Realizzazione dei sondaggi geognostici attrezzati a piezometro

Con modalità analoghe alla realizzazione dei sondaggi geognostici, nel corso delle attività di indagine sono stati realizzati nove sondaggi a carotaggio continuo o a distruzione (PZ1 – PZ7 nonché PZ A e PZ B), successivamente attrezzati a piezometro, al fine di acquisire conoscenze riguardo lo stato qualitativo della falda acquifera. Tali sondaggi sono stati spinti a profondità comprese tra 20m e 35m dal p.c.

La perforazione a carotaggio continuo e l'installazione del rivestimento sono state eseguite a secco, senza l'ausilio di fluidi di circolazione, sino al raggiungimento della superficie freatica; in seguito sono state utilizzate limitate quantità di acqua.

Al termine della perforazione, con la tubazione di rivestimento ancora installata, è stato inserito il tubo piezometrico all'interno del foro; il tubo piezometrico è stato infine chiuso utilizzando un tappo a vite. I piezometri sono stati realizzati con tubazioni in PVC del diametro di 4". La posizione dei tratti ciechi e microfessurati (slot di 0.45 mm) è stata decisa in funzione delle condizioni locali della falda e della successione lito-stratigrafica incontrate nel corso della perforazione, in modo da mantenere il filtro del piezometro (parte microfessurata) sopra il livello di massima escursione piezometrica e così garantire la funzionalità del singolo punto di prelievo. I tubi in PVC installati sono stati giuntati senza l'uso di mastici o colle.

Lo spazio anulare esterno alla tubazione piezometrica è stato in seguito riempito con materiale drenante (ghiaia fine) in corrispondenza del tratto fessurato e per 0,5 m al di sopra di esso al di sopra del quale è stato posizionato uno strato di bentonite fino a circa 1m di profondità, seguito verso l'alto da una miscela cementizia fino a p.c.

Al termine dei lavori si è proceduto allo sviluppo dei piezometri, mediante spurgo con pompa sommersa fino a chiarificazione delle acque. I piezometri sono stati completati, in base al punto di perforazione, con la posa in opera di un pozzetto carrabile in calcestruzzo o di chiusino a fungo.

Nella tabella di seguito si riassumono le attività di sondaggio e campionamento svolte, mentre la relativa ubicazione planimetrica è fornita nelle Figure **G** e **H** (fuori testo).

Denominazione data di esecuzione	Caratteristiche della zona d'indagine	Modalità di perforazione	Profondità sondaggio profondità prelievo campioni
PZ 1 17/18-02-2011	Monte idrogeologico lato ovest Zona uffici/foresteria	Carotaggio continuo	22 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
PZ 2 21/22-02-2011	Monte idrogeologico lato nord Parcheggio vicino a cabina metano	Carotaggio continuo	27 m 0-1 / 1-1,5 m 22,5-23 m
PZ 3 22/23-02-2011	Valle idrogeologico verso sud (direzione di deflusso ipotizzata da Dott. Elia), Vicinanza del confine del sito all'altezza degli edifici D2 e A8	0-3 m Carotaggio continuo 3-10 m Distruzione 10-25 m Carotaggio cont.	25 m 0,6-1 / 1-2 / 2-3 m 19,5-20 m
PZ 4 25/28-02-2011	Valle idrogeologico verso sudest (direzione di deflusso ipotizzata da Dott. Elia), Vicinanza del confine del sito all'altezza dei silos SAV	Carotaggio continuo	25 m 0,3-1 / 1-2 / 3-4 m 20-20,5 m
PZ 5 (Ex S 23) 01/02-03-2011	Monte idrogeologico lato nord oppure valle idrogeologico per serbatoi nafta Ex area scarico MEK	Carotaggio continuo	25 m 0-1 / 1-2 / 3,-4 m 22-22,5 m
PZ 6 (Ex S 6) 03/04-03-2011	Zona CTE	0-4 m Carotaggio continuo 4-25 m Distruzione	25 m 0-1 / 1-2 / 3-4 m
PZ 7 (EX S20) 04/08-03-2011	Area scarico nafta	0-4 m Carotaggio 4-17 m Distruzione 17-18m Carotaggio 18-22m Distruzione 22-22,5m Carotaggio 22,5-34m Distruzione 34-35,5m Carotaggio	35 m 0,1-1 / 1-2 / 3-4 m 17-18 m 22-22,5 m
PZ A 10/11-05-2011	Adiacenze impianto di trattamento delle acque	0-4 m Carotaggio continuo 4-20 m Distruzione	20 m 0,1-1 / 1-2 / 2-3 m
PZ B 11/12-05-2011	Adiacenze vasche trattamento fanghi	0-3 m Carotaggio continuo 3-20 m Distruzione	20 m 0,1-1 / 1-2 / 2-3 m

Le carote recuperate nel corso delle perforazioni sono state riposte in apposite cassette catalogatrici da 5 m ciascuna con separatori interni. Su ogni cassetta sono stati indicati in maniera chiara e indelebile:

- Il nome del sito;
- La denominazione del punto di indagine;
- La profondità dell'intervallo di carota contenuto nella cassetta.

Ciascuna cassetta catalogatrice è stata infine fotografata (vedi Allegato I - Appendice C);

Le carote di terreno recuperate hanno consentito di definire la stratigrafia del sottosuolo e di prelevare campioni di terreno, da sottoporre ad analisi chimiche di laboratorio. Per ogni punto d'indagine, la sequenza stratigrafica riscontrata nel corso dell'avanzamento, unitamente a note su evidenze organolettiche e/o visive, è stata registrata su un apposito modulo di campo, analogamente a quanto descritto precedentemente per i sondaggi geognostici.

In Allegato I - Appendice D sono riportate le stratigrafie relative a sondaggi e piezometri eseguiti.

5.1.2.3 Campionamento dei terreni

Tutte le attività di campionamento sono state eseguite da un Tecnico specializzato Aqcua&Terra responsabile delle attività di campo. Nel corso della realizzazione dei sondaggi geognostici sono stati prelevati campioni di terreno con frequenze e ad intervalli di profondità prestabiliti ma localmente modificate in relazione alle tipologie dei punti di indagine e alle litologie dei terreni attraversati.

Per quanto concerne i campioni di terreno sono stati prelevati direttamente dalle cassette catalogatrici, avendo cura di prelevare il materiale presente nella porzione più interna della carota e di eliminare i clasti più grossolani;

Le aliquote di terreno prelevate sono state introdotte in contenitori di vetro nuovi a chiusura ermetica.

Al termine delle operazioni di campionamento, i vasetti sono stati etichettati in maniera univoca, indicando le seguenti informazioni:

- Identificazione del sito di indagine;
- Data di campionamento
- Denominazione del campione;
- Nome del responsabile di campionamento.

Ogni campione è stato identificato con un codice alfanumerico del tipo: "S5 (2-3m) " dove il primo termine (S5) rappresenta il codice identificativo del punto d'indagine, mentre il secondo (2-3m) rappresenta l'intervallo di profondità di prelievo del campione.

5.1.2.4 Concentrazione delle fibre d'amianto libere

Il giorno 22 marzo 2011 sono stati prelevati 5 campioni top soil per la determinazione della concentrazione delle fibre d'amianto libere.

La posizione dei punti di campionamento è stata determinata in funzione delle informazioni disponibili sulle direttrici regionali prevalenti dei venti.

Nella tabella di seguito si riassumono le attività campionamento svolte, mentre la relativa ubicazione planimetrica è fornita nella Figura **G** (fuori testo).

Denominazione del punto di prelievo	**Caratteristiche della zona d'indagine**
AM 1	Area verde antistante gli uffici di Acetati
AM 2	Parcheggio vicino a cabina metano
AM 3	Zona serbatoi di nafta
AM 4	Piazzale sudest tra edifici A13 e S2
AM 5	Area sgombra a nord dell'impianto anidride

5.1.2.5 Campionamento delle acque sotterranee

Nel corso delle indagini è stato eseguito il campionamento delle acque sotterranee, con prelievo di campioni dai piezometri installati nell'area di interesse (PZ1 – PZ7, nonché PZ A e PZ B), per un totale di 9 punti di monitoraggio.

Il campionamento è stato preceduto dalla misura della soggiacenza della falda per mezzo di un freatimetro elettrico e dallo spurgo dei piezometri, mediante pompa sommersa (grundfos MP1).

Al termine dello spurgo, da ciascun piezometro si è proceduto al prelievo delle acque di falda, con portata ridotta. I campioni sono stati prelevati in prossimità del fondo di ciascun tubo piezometrico.

Contestualmente alle operazioni di spurgo e campionamento, sono stati misurati, con strumentazione portatile da campo, i seguenti parametri chimico/fisici: pH, temperatura, conducibilità elettrica, potenziale redox e ossigeno disciolto al fine verificare l'avvenuta stabilizzazione dei parametri prima di effettuare il campionamento.

Tutti i dati di cui sopra sono stati registrati sugli appositi moduli di campionamento delle acque sotterranee, riportati in Allegato I - Appendice F.

Ogni campione d'acqua di falda così prelevato è stato identificato per mezzo di un'etichetta, riportante i seguenti dati:

- Identificazione del sito d'indagine;
- Data di campionamento;
- Denominazione del campione;
- Nome del responsabile di campionamento.

5.1.2.6 Prove di permeabilità, slug test

Le attività di caratterizzazione hanno incluso l'esecuzione di una prova di permeabilità di tipo Lefranc a carico costante in corrispondenza del piezometro di monitoraggio PZ 3 durante le fasi di realizzazione, testando il tratto di sottosuolo compreso tra 25 e 26 m da p.c. costituito prevalentemente da ghiaia con sabbia.

La prova di permeabilità Lefranc condotta a carico costante, eseguita in avanzamento durante la perforazione a diversi livelli di profondità, consiste nel misurare la portata necessaria per mantenere costante il livello d'acqua nel foro, controllando tale livello con una sondina 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 a intervalli di tempo prestabilito.

Nel punto in oggetto non è stato possibile eseguire la prova a causa dell'elevata permeabilità delle litologie presenti che ha impedito l'instaurarsi di un regime a flusso laminare costante, malgrado l'immissione nel tubo di sondaggio di oltre 2 mc di acqua.

Data l'uniformità litologica del sito si è optato per l'utilizzo di un altro tipo di prova per la determinazione della permeabilità: lo slug test.

Si definisce slug test una prova di falda eseguita in maniera da produrre una istantanea variazione del livello statico in un pozzo o piezometro e misurare, in funzione del tempo, il conseguente recupero del livello originario nello stesso pozzo attivo. Si tratta, perciò, di una prova di falda a pozzo singolo, eseguita in regime transitorio, la cui finalità consiste nella determinazione della conducibilità idraulica e dell'acquifero nelle immediate vicinanze del pozzo attivo.

La prova viene eseguita producendo una brusca diminuzione del livello statico all'interno del piezometro e monitorando la conseguente risalita che si crea per il flusso dall'acquifero verso il pozzo (test in risalita o con carico crescente).

Le variazioni del livello dinamico della falda sono misurate mediante utilizzo di trasduttori di pressione di precisione.

Il flusso indotto da uno slug test è molto limitato quindi la risposta alla brusca variazione di livello indotto, e il conseguente valore di conducibilità idraulica ottenuto, sono fortemente condizionati dalle condizioni idrauliche esistenti nell'intorno del pozzo (modalità di perforazione, geometria di completamento, eventuale danneggiamento di

permeabilità). Ne consegue che l'affidabilità di uno slug test non è paragonabile a quella di una classica prova di falda multipozzo, che resta la modalità fondamentale per caratterizzare un acquifero e, in ogni caso, l'unica in grado di definire la tipologia idraulica del sistema acquifero.

Nell'elaborazione dei dati ottenuti ci si affida al metodo di Bouwer e Rice.

La teoria di Bouwer e Rice poggia sulle seguenti assunzioni:

- l'acquifero è omogeneo e isotropo e pertanto non esiste danneggiamento di permeabilità nell'intorno del pozzo;

- è valida la legge di Darcy;

- l'acquifero è illimitatamente esteso in tutte le direzioni;

- l'immagazzinamento della formazione acquifera è trascurabile;

- le perdite di carico per il flusso attraverso le fenestrature sono trascurabili;

- la posizione della tavola d'acqua non cambia con il tempo;

- il flusso creato dalla variazione di carico idraulico è esclusivamente orizzontale (i piani orizzontali virtuali passanti per il top e il bottom del tratto fenestrato si comportano da limiti impermeabili).

In data 22 marzo 2011 sono stati eseguiti gli slug test in ognuno dei sette punti di monitoraggio. Di seguito si riportano i risultati delle elaborazioni delle curve abbassamenti-risalite del livello statico.

Le schede interpretative dei slug test sono riportate nell' Allegato I - Appendice G.

Denominazione del punto di prelievo	**Valore di permeabilità K (m/s)**
PZ 1	$2,14 \times 10^{-7}$
PZ 2	$6,39 \times 10^{-5}$
PZ 3	$8,44 \times 10^{-5}$
PZ 4	$1,38 \times 10^{-4}$
PZ 5	$3,69 \times 10^{-5}$
PZ 6	$1,22 \times 10^{-4}$
PZ 7	$2,56 \times 10^{-5}$

Complessivamente i valori di permeabilità dedotti dagli slug test risultano paragonabili e congruenti con le litologie riscontrate durante le perforazioni, ricadendo in un intervallo compreso tra 10^{-4} e 10^{-5} m/s caratteristico di litologie mediamente e molto permeabili.

La permeabilità relativa al punto di campionamento PZ1 risulta invece bassa per la presenza di una importante lente argillosa che limita la circolazione freatica in quell'intorno.

5.1.2.7 Rilievo topografico e freatimetrico

In data 21 marzo 2011 è stato eseguito il primo rilievo planoaltimetrico dei punti di indagine eseguiti. A seguito dell'installazione dei piezometri PZ A e PZ B, è stato eseguito un nuovo rilievo planoaltimetrico, in data 16 maggio 2011, che ha compreso, inoltre, il rilievo di alcuni dei pozzi industriali (pozzi 4, 6, 8 e 9) presenti nelle aree Acetati e Plastipak.

Le quote sono state rilevate in metri con valori relativi. Per ogni piezometro sono stati battuti la bocca pozzo, il chiusino carrabile ed il p.c.; per i sondaggi è stato battuto il p.c. in corrispondenza del punto di indagine.

5.1.3 Raccolta di dati sito specifici necessari per un eventuale analisi di rischio sito specifica

Ad integrazione delle analisi chimiche effettuate sui terreni, al fine di acquisire i dati di input necessari al calcolo dell'Analisi di Rischio, si sono stati determinati i seguenti parametri:

- frazione di Carbonio Organico (FOC) sui terreni insaturi e saturi;
- pH;
- peso dell'unità di volume secco.

Per una serie di parametri (peso dell'unità di volume naturale, porosità, indice dei vuoti, granulometria, grado di saturazione) non è stata possibile la determinazione con indagine mirata a causa della granulometria elevatissima del terreno (ghiaia e trovanti) negli strati 'profondi' del terreno, ossia mediamente a partire da circa 1 metro di profondità dal piano campagna.

5.1.4 Variazioni rispetto al piano di indagini del PdC

Rispetto a quanto riportato nel PdC, sono state effettuate alcune modifiche in corso d'opera di seguito elencate.

A causa del rilevamento in alcuni piezometri di temperature delle acque di falda anomale e particolarmente elevate rispetto ai valori medi di bibliografia, si è deciso di eseguire e attrezzare a piezometro ulteriori due punti originariamente destinati a solo sondaggio (S6 e S20). L'ubicazione di questi ulteriori due piezometri, rispettivamente PZ6 e PZ7, è stata decisa al fine di meglio definire la geometria del pennacchio termico rilevato all'interno della falda presente nel sito.

Al fine di completare il quadro di flusso idrogeologico e la caratterizzazione qualitativa delle acque di falda provenienti dal presunto monte idrogeologico, ossia dalle aree limitrofi ubicate a nord e nordovest, nel mese di maggio 2011 sono stati installati due ulteriori piezometri, denominati PZ A e PZ B.

In analogia ai criteri di indagine seguiti nelle altre aree, anche nei piezometri PZ A e PZ B è stato campionato il primo orizzonte di terreno.

5.1.5 Procedure di controllo qualità

Al fine di minimizzare possibili fenomeni di contaminazione, il campionamento dei terreni e delle acque sotterranee sono stati condotti secondo il protocollo di qualità di seguito riportato.

5.1.5.1 Procedure di decontaminazione

Tutte le attrezzature usate per la realizzazione di sondaggi, sono state decontaminate con lavaggio prima di ogni perforazione. Carotieri e aste di raccordo sono stati tenuti su cavalletti per impedirne il contatto con sostanze potenzialmente contaminanti presenti a terra (macchie d'olio, benzina o quant'altro).

Per quanto concerne il campionamento dei terreni gli utensili/attrezzature utilizzati, sono stati decontaminati prima di ogni campionamento mediante pulitura e lavaggio.

Il tecnico di campo, incaricato delle operazioni di campionamento, ha sostituito i guanti in lattice monouso al termine di ogni prelievo di campione di terreno.

Per quanto concerne il campionamento delle acque sotterranee, le procedure di decontaminazione hanno comportato il lavaggio della pompa sommersa al termine delle operazioni di spurgo e campionamento di ogni piezometro.

5.1.5.2 Conservazione dei campioni

Al termine dell'etichettatura, i campioni prelevati sono stati inseriti in un contenitore termico rigido, al fine di preservarli da possibili urti e/o sbalzi di temperatura, mantenendo la temperatura a 4°C (±2°C), e conservati in s ito.

Le aliquote prelevate e destinate all'analisi sono state conservate in sito per un periodo massimo di due giorni prima della spedizione mediante corriere al laboratorio.

5.1.5.3 Trasporto dei campioni

I contenitori termici, contenenti i campioni prelevati nel corso dell'indagine, sono stati inviati al laboratorio, secondo la procedura di documentazione di custodia (Chain of custody); tale procedura consiste nella compilazione di un apposito modulo (sia da parte del responsabile del campionamento, sia da parte del laboratorio), con il quale si garantisce che i campioni prelevati nel corso dell'indagine siano sempre in uno stato controllato di custodia, dal momento del campionamento, fino all'apertura dei contenitori termici in laboratorio.

I moduli contenenti le catene di custodia hanno accompagnato i campioni sino all'arrivo in laboratorio; in seguito sono stati debitamente conservati ed archiviati al fine di poter ricostruire il percorso effettuato. Sulla catena di custodia (chain of custody) sono stati indicati:

- Tipologia del campione;
- Identificazione del punto di prelievo (località, punto di campionamento);
- Data del prelievo;
- Analisi richiesta;
- Nome dell'operatore che ha eseguito il campionamento;
- Data del trasferimento del campione dal punto di prelievo al trasportatore.

5.2 PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

5.2.1 Geologia ed Idrogeologia locali

L'esame degli studi geologici ed ambientali esistenti e l'analisi delle stratigrafie relative ai pozzi comunali ad uso idropotabile ed aziendali ad uso industriale della Società Acetati S.p.A., ha permesso di rilevare come la piana alluvionale sia costituita da una potente sequenza di depositi grossolani, con localizzate intercalazioni di materiali più fini.

Una possibile interpretazione del profilo litostratigrafico è fornita nell' Allegato I - Appendice E.

Nel dettaglio i depositi incoerenti sono costituiti, essenzialmente, da ghiaie, ciottoli ben arrotondati e sabbie, con lenti in cui si rinvengono blocchi o trovanti, localmente con scarsa matrice sabbioso-ghiaiosa.

Dal punto di vista idrogeologico, i materiali alluvionali in esame sono caratterizzati da una permeabilità medio alta ($10^{-3} < K < 10^{-4}$ m/s); i livelli a granulometria fine (sabbie argillose) non influiscono, a causa della loro discontinuità, sull'elevata permeabilità generale dei depositi alluvionali.

Data l'assenza, all'interno di questi depositi, di livelli a bassa permeabilità dotati di sufficienti spessori ed elevata continuità orizzontale, si considera la zona satura come un unico acquifero, costituito da una falda freatica "monostrato", alimentata in parte dall'infiltrazione superficiale, ma soprattutto dalle perdite di subalveo del Torrente San Bernardino.

Nella tabella che segue sono riassunti i risultati delle misurazioni freatimetriche della rete dei piezometri di monitoraggio e dei pozzi quotati condotte il 16 maggio 2011.

Piezometro di misura	Livello statico misurato in data 16.05.11 da testa tubo (in metri)	Quota piezometrica relativa in data 16.05.11 (in m s.l.m.)
PZ 1	17,73	193,06
PZ 2	21,69	191,00
PZ 3	19,6	190,78
PZ 4	19,62	190,81
PZ 5	21,29	190,90
PZ 6	19,44	190,69
PZ 7	19,27	190,82
PZ A	15,2	191,02
PZ B	12,89	190,97
Pozzo 4	9,98	190,94
Pozzo 6	9,52	191,70
Pozzo 8	6,42	190,77
Pozzo 9	7,11	190,86

Le misurazioni della soggiacenza delle acque sotterranee eseguite nei mesi di marzo e maggio 2011, e le relative elaborazioni piezometriche (raffigurate nelle figure **4** e **5** fuori testo) permettono di trarre le seguenti conclusioni preliminari, da confermare nel corso di eventuali successive sessioni di misurazione e in ragione della probabile variabilità stagionale del regime torrentizio del torrente San Bernardino.

- Esiste un componente apparentemente prevalente di afflusso proveniente dal subalveo del torrente San Bernardino, cioè da nordovest. Questo è confermato interpretando la piezometria elaborata dopo le misurazioni del 16 maggio 2011, che mostrano una direzione di flusso regionale da nordovest verso sudest. Questo dato lascia presumere che a tutti gli effetti non esiste un sistema muti-falda in corrispondenza del sito. In altre parole, l'acquifero descritto dai dati piezometrici dei pozzi industriali pare essere direttamente connesso all'acquifero riscontrato in corrispondenza del terrazzo superiore, dove sono ubicati gli impianti produttivi di Acetati Spa.

- Una componente secondaria di afflusso pare provenire dalle pendici del Monterosso ubicato sul confine occidentale dello stabilimento, con una direzione di deflusso da ovest verso est. Questa componente risulta avere un maggiore gradiente idraulico, compatibile con l'origine di queste acque. Non è possibile, in questa fase, stimare i quantitativi di afflusso effettivamente legati a questa componente di flusso.

- In base alle quote piezometriche rilevate e considerando le caratteristiche fisico-chimiche (temperatura e conducibilità elettrica) delle acque lungo il confine orientale del sito, non si può escludere la presenza di un affioramento di acque calde, provenienti dal substrato roccioso sottostante i depositi fluviali e lacustri. Questo spiegherebbe l'apparente innalzamento delle quote piezometriche nei pozzi ubicati in prossimità del confine orientale del sito (PZ 4, 5). La reale importanza di questo fenomeno non è possibile comprendere in base ai dati attualmente disponibili e richiederebbe eventuali studi di approfondimento specialistici.

- È evidente l'azione di disturbo che il pompaggio delle acque industriali, interrotto solo per un breve lasso di tempo durante le misurazioni, ha sulla piezometria rilevata.

- Dai rappresentanti dello stabilimento è stata inoltre rilevata la significativa fluttuazione del livello delle acque di falda, misurata nei pozzi industriali in vari periodi storici. Tale fluttuazione, pare, che possa raggiungere i 3 metri in ragione del regime delle portate del torrente San Bernardino.

Più in dettaglio, la potenziale la risalita di acque calde, potenzialmente in pressione, dal substrato roccioso profondo è stata ipotizzata in base ai seguenti elementi:

- La temperatura anomala delle acque sotterranee misurate subito dopo l'installazione del piezometro PZ 4. Tale riscontro anomalo è stato verificato ripetutamente, anche a seguito di periodi prolungati di pompaggio di acque di falda dal PZ 4. Onde verificare l'attendibilità delle misurazioni e al fine di tracciare una mappa della temperatura nelle acque di falda dell'intera area, è stata misurata la temperatura delle acque di tutti i piezometri dal PZ 1 al PZ B.
  Da queste misure risulta evidente un aumento della temperatura nella zona limitrofa del confine orientale dell'area, in particolare nei piezometri PZ4 (oltre 41 °C), PZ 3 (oltre 18 °C), PZ 5 (oltre 27 °C), PZ 6 (oltre 24 °C), PZ7 (oltre 31 °C), PZA (oltre 24 °C) e PZB (ol tre 20 °C).
  Temperature tipiche, delle acque di falda, sono state misurate nei piezometri PZ1 (13,5 °C) e PZ2 (13. 5 °C). In prima battuta non è stata esclusa l'interferenza delle attività produttive con la temperatura delle acque di falda. E' stato tuttavia esclusa rapidamente che le operazioni produttive potessero fornire una spiegazione alla presenza di temperature così elevate nelle acque sotterranee, e ciò per i seguenti motivi:
  - Lo stabilimento non ha strutture interrate profonde che siano in contatto diretto con le acque di falda (eccetto i pozzo industriali), che si trovano a una profondità di oltre 20 metri dal piano campagna;
  - Non esistono strutture interrate profonde (cioè oltre una profondità massima di circa 3,5 metri dal piano campagna) che veicolano vapore o altri fluidi caldi le cui perdite potrebbero dare atto al riscaldamento delle acque sotterranee;
  - Per scaldare una tale massa d'acqua come quella rappresentata dall'area in cui si sono riscontrate temperature elevate – oltre al terreno stesso che ospita le acque di falda, ci vorrebbe una potenza calorica enorme, che probabilmente eccede gli stessi consumi energetici globali dello stabilimento. A conferma di questo, durante il rilievo delle soggiacenza della falda sotterranea del maggio 2011, cioè ad avvenuta fermata della vasta maggioranza degli impianti, è stata eseguita una nuova misurazione della temperatura in tutti i piezometri del sito. Tali misurazioni hanno confermato la temperatura di oltre 40 °C nelle acque prelevate da l piezometro PZ4 e temperature elevate negli altri piezometri già elencati.

- L'elevata conducibilità elettrica misurata durante il campionamento del Piezometro PZ 4. Infatti sono stati misurati oltre 1.200 µS/cm contro una media di soli 300 µS/cm nella restanti aree dello stabilimento;

- I dati delle misurazioni piezometriche lungo il confine orientale del sito, che mostrano un livello piezometrico elevato proprio in corrispondenza dei piezometri PZ4 e PZ5.

5.2.2 Risultati analitici dei terreni

I campioni e relativi parametri chimici che evidenziano il superamento delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) per aree industriali, ai sensi del D.Lgs 152/06, sono:

- Mercurio, nei sondaggi S 19 (area di stoccaggio a servizio della CTE) e PZ 5 (ex scarico MEK) e rame, nei sondaggi S 14 (piazzale ex edifici A11 e A12) e S 8 (piazzale antistante l'officina meccanica della CTE);
- Idrocarburi petroliferi pesanti (C>12) nei sondaggi S 21 (serbatoi ANAC) e S 24 (baia carico/scarico);
- il Benzo(a)antracene, un idrocarburo policiclico aromatico, nel sondaggio S 19 (area stoccaggio della centrale termoelettrica).

Tali superamenti sono complessivamente di lieve entità (ossia inferiori al doppio della CSC) e interessano prevalentemente il livello superficiale del terreno, ossia l'orizzonte compreso tra piano campagna e un metro di profondità. Nei sondaggi S 14 (piazzale ex A11/12) e S 8 (piazzale centrale termoelettrica) il superamento è stato trovato a profondità compresa tra 1 e 2 metri da p.c..

Tali strati risultano delimitati verso maggiori profondità da campioni prelevati negli orizzonti inferiori e analizzati in laboratorio. Fanno eccezione i superamenti per il rame nei sondaggi S8 e S14 a profondità tra 1 e 2 metri da p.c.. I superamenti del limite sono tuttavia di scarsa entità (627 mg/kg e 710 mg/kg contro un a CSC di 600 mg/kg). Inoltre, nel sondaggio S19 non è stata eseguita l'analisi del campione di maggiore profondità per la ricerca del Benzo(a)antracene in quanto si è dimezzata la concentrazione degli idrocarburi petroliferi pesanti (C>12) da 147 mg/kg a 74 mg/kg. Gli idrocarburi petroliferi pesanti (C>12) sono considerati il parametro guida per la ricerca degli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), e il dimezzamento della loro concentrazione fornisce una sufficiente garanzia per la riduzione della concentrazione del composto Benzo(a)antracene al di sotto della CSC. Inoltre, nel campione più profondo del sondaggio S19, tra 1 e 2 m, la concentrazione del mercurio è risultata pari a 0,47 mg/kg, circa 16 volte inferiore alla concentrazione misurata nel campione tra 0 e 1 m di profondità.

La seguente tabella 1 riassume i dati sopra descritti. La Figura I fuori testo fornisce una rappresentazione grafica di questi risultati, mentre la tabella **1** fuori testo riassume tutti i risultati analitici dei terreni.

Sondaggio	**Profondità**	**Parametro (concentrazione)**	**Limite di legge**
S 8	1 – 2 m	Rame (627 mg/kg)	600 mg/kg
S 14	1 – 2 m	Rame (710 mg/kg)	600 mg/kg
S 19	0 – 1 m	Mercurio (8 mg/kg) Benzo(a)antracene (14,1 mg/kg)	5 mg/kg 10 mg/kg
S 21	0 – 1 m	C > 12 (960 mg/kg)	750 mg/kg
S 24	0 – 1 m	C > 12 (1.170 mg/kg)	750 mg/kg
PZ 5	0 – 1 m	Mercurio (5,34 mg/kg)	5 mg/kg

Quadro riassuntiva dei superamenti alle CSC per aree industriali nei terreni

Non sono state rilevate quantità misurabili di fibre di amianto nel terreno superficiale. Per questo motivo si esclude la potenziale ricaduta di fibre di amianto dai fabbricati contenenti materiali di costruzione in amianto.

I referti analitici delle analisi di laboratorio sui terreni campionati ed analizzati sono riportata nell' Allegato I **-** Appendice H.

5.2.3 Risultati analitici delle acque di falda

Nell'area sono stati installati 9 piezometri. Va rilevato che il piezometro PZ 1, per quanto non abbia segnalato anomalie analitiche, non è considerato rappresentativo dell'acquifero in quanto è stato innestato nella parte superficiale di un livello argilloso che impedisce la circolazione d'acqua e la comunicazione con la falda freatica caratteristica dell'area.

I 9 piezometri presenti nell'area sono stati campionati secondo le metodologie descritte al paragrafo 3. Il quadro chimico delle analisi effettuate, riassunto nella tabella **2** fuori testo, permette di fare le seguenti considerazioni:

- I contaminanti riscontrati nei terreni in concentrazioni eccedenti le CSC per siti industriali (idrocarburi petroliferi pesanti (C>12), il composto policiclico aromatico Benzo(a)antracene, i metalli rame e mercurio) non sono stati misurati nelle acque di falda in concentrazioni eccedenti le CSC per le acque sotterranee;
- Nei piezometri ubicati lungo il confine orientale (PZ 4, 5 e PZ B) sono state individuate concentrazioni del metallo arsenico che eccedono le CSC per le acque di falda, con un valore massimo di 40,7 µg/l nel PZ 4, contro una CSC di 10 µg/l;
  Come descritto in maggiore dettaglio nel paragrafo 4.1, nell'area è stato identificato un possibile affioramento di acque calde provenienti dagli strati più profondi del substrato roccioso. In considerazione del fatto che l'arsenico non è mai stato utilizzato nei processi produttivi del sito, risulta verosimile che le concentrazioni misurate sono legate all'affioramento di queste acque calde che si presentano in forte stato di mineralizzazione. Questa evidenza trova riscontro nell'elevatissima conducibilità elettrica misurata durante il campionamento (1.200 µS/cm contro una media di circa 300 µS/cm nel resto del sito) e nelle elevate concentrazioni di solfati (179 mg/l contro una media di 23 mg/l) e fluoruri (930 µg/l contro una media di "inferiore ai livelli di rilevabilità"); le concentrazione di solfati e fluoruri sono risultate comunque inferiori ai limiti di legge.
  Tra i minerali presenti in queste acque si potrebbe annoverare anche l'arsenico. La letteratura è ricca di esempi riguardanti la presenza, naturale, di arsenico nelle acque di falda o in acque di sorgente. Sono noti casi anche nella stessa provincia di Verbania, in quella di Varese (Maccagno, Sesto Calende, Dumenza) e nel vicino Canton Ticino. In queste zone, la presenza dell'arsenico nelle acque è legata principalmente all'origine geochimica e riferibile all'ossidazione supergenica di solfuri metallici (pirite, calcopirite, arsenopirite)

potenzialmente presenti nelle rocce silicee ipogeniche delle Alpi meridionali a sud della Linea Insubrica (ad es. Lugano). Altri casi, riferibili al fenomeno di natura “termale” (sempre geochimico) sono note in molte zone termali dell’Italia, ad es. le cosiddette “acque arsenicali”; a mero titolo di esempio si citano le Terme di Levico, in provincia di Trento, con le proprie acque arsenicali-ferrugginose.

Ciò premesso, pare ragionevole escludere l’ipotesi di un contributo da parte delle attività dello stabilimento Acetati alla presenza dell’arsenico nelle acque di falda.

I referti analitici delle analisi di laboratorio condotte sui campioni di acqua di falda campionati ed analizzati sono riportata nell' Allegato I - Appendice H.

6 Formulazione del Modello Concettuale del sito in base alle risultanze delle Indagini Ambientali eseguite nell'area

Le informazioni disponibili a seguito delle attività di indagine del sito in oggetto consentono la formulazione del Modello Concettuale del Sito in ottemperanza alle disposizioni sancite dall'Allegato 2 alla parte V del D. Lgs del 3/4/2006 n°152.

Si riportano di seguito alcune considerazioni riguardanti le componenti che concorrono alla determinazione del potenziale rischio dell'ipotetica contaminazione rilevata nel sottosuolo.

La valutazione qualitativa del potenziale rischio posto dallo stabilimento Acetati sulle matrici ambientali suolo/sottosuolo si basa sui seguenti principi generali:

- L'AREA SORGENTE (primaria e secondaria), ovvero la presenza di sostanze contaminanti all'interno di strutture o parti degli impianti oppure nel sottosuolo che possono determinare la contaminazione delle matrici suolo e acque di falda;
- Il PERCORSO, ossia il collegamento tra l'area sorgente e il ricettore;
- La presenza di un BERSAGLIO che può essere interessato da eventuali fenomeni di contaminazione.

Segue l'analisi più approfondita di questi principi generali in base alle informazioni sito-specifiche raccolte nel corso dell'indagine ambientale eseguita presso l'area.

Sorgenti di contaminazione

6.1.1 Sorgenti primarie

Le sorgenti primarie di contaminazione sono individuabili in strutture tecnologiche dalle quali si determina un rilascio nell'ambiente (suolo o sottosuolo) di prodotti inquinanti.

Quali potenziali sorgenti primarie, per il sito in esame, possono essere individuate le seguenti strutture:

- Serbatoi interrati presenti a servizio della centrale telefonica, sebbene dalle prove di tenuta i serbatoi attivi risultino a tenuta;
- Serbatoi fuori terra;
- Linee interrate di collegamento tra serbatoi interrati e impianti.

I dati raccolti nel corso dell'indagine ambientale non hanno fornito l'evidenza della presenza di effettive sorgenti primarie all'interno del sito.

6.1.2 Sorgenti secondarie

Le sorgenti secondarie di potenziale rilascio, dalle quali i contaminanti tendono a diffondersi attraverso i meccanismi di rilascio di seguito riportati, possono essere ipotizzate nelle seguenti forme:

- presenza di eventuali sostanze inquinanti in fase adsorbita o residua nel terreno;
- presenza di eventuali sostanze inquinanti in fase disciolta nelle acque di falda

In base ai numerosi sondaggi eseguiti nelle zone produttive del sito e alle informazioni raccolte mediante l'indagine diretta delle matrici terreno ed acque di falda risultano attive limitate sorgenti secondarie in presenza degli strati più superficiali del terreno, esclusivamente in corrispondenza delle aree produttive del sito. Queste sorgenti secondarie sono rappresentate da superamenti, di entità limitata, dei limiti per i composti idrocarburi C>12, per i metalli rame e mercurio e per il composto policiclico aromatico benzo(a)antracene. Non risultano, invece, attive sorgenti secondarie nelle acque di falda.

Meccanismi di rilascio e percorsi di diffusione

In base alla geologia ed idrogeologia riscontrati durante le attività di indagine dell'area è confermata la bassa capacità del suolo e sottosuolo ad assorbire e trattenere eventuale contaminazione rilasciata dagli impianti o da strutture interrate (fognatura, serbatoi).

Questa valutazione è tuttavia sensibilmente mitigata, nelle condizione attuali, dalla presenza limitata di terreno potenzialmente contaminato e dalla pavimentazione esistente nelle aree dov'è stata riscontrata potenziale contaminazione. La pavimentazione riduce la potenziale lisciviazione del terreno potenzialmente contaminato da parte delle acque meteoriche e la conseguente infiltrazione negli orizzonti più profondi.

La diffusione dei contaminanti dalle potenziali sorgenti secondarie alle matrici ambientali circostanti può avvenire attraverso i seguenti meccanismi di rilascio:

- rilascio della frazione idrosolubile mediante lisciviazione: il fenomeno di rilascio è causato dalle acque meteoriche che infiltrandosi nel terreno attraversano lo strato di terreno insaturo contenente la contaminazione e si caricano della parte idrosolubile di eventuali contaminanti presenti;
- rilascio della frazione leggera attraverso la volatilizzazione di eventuali contaminanti nell'aria interstiziale presente nel terreno insaturo; questo percorso è solo potenzialmente attivo in quanto non è stata riscontrata la presenza di composti volatili;
- propagazione nella falda, con componente essenzialmente orizzontale, del prodotto in fase soluto, in obbedienza ai moti naturali dell'acquifero ed in aderenza ai suoi meccanismi advettivi, dispersivi e diffusivi: questo percorso è solo potenzialmente attivo in quanto il terreno potenzialmente contaminato non mostra la spiccata presenza di frazioni idrosolubili (sia i metalli rame e mercurio, sia le sostanze organiche idrcarburi petroliferi C >12 e l'IPA benzo(a)antracene sono da considerarsi solo marginalmente solubili.

Si escludono invece i seguenti percorsi:

- rilascio e percolazione di 'prodotto in fase libera' adsorbito nelle frazioni fini della zona insatura: non si è mostrata la presenza di contaminanti in "fase libera" nel corso delle indagini;
- rilascio per contatto diretto tra i contaminanti adsorbiti nel terreno e le acque sotterranee durante la fluttuazione della superficie piezometrica: le analisi eseguite in corrispondenza della franga capillare permettono di escludere la presenza di contaminanti a contatto diretti con le acque di falda;

Valutazioni più esaustive circa il modello concettuale del sito, ossia le sorgenti, i percorsi attivi ed i potenziali bersagli dovranno essere condotte nell'ambito dell'analisi sito specifica, allo scopo di verificare l'effettiva contaminazione della matrice terreno.

7 Proposta di Indagini Integrative da realizzare nell'area Acetati

Secondo quanto discusso con le amministrazioni Pubbliche durante il tavolo tecnico tenutosi in data 20 Settembre 2011 (il verbale dell'incontro costituisce l'Allegato B), viene presentato un piano d'indagine integrativa con la finalità di esaminare ulteriormente le aree che hanno evidenziato la presenza di anomalie o potenziale contaminazione.

7.1 INDAGINI INTEGRATIVE

Nel corso delle indagini ambientali eseguite a iniziativa di Acetati sono stati riscontrati alcuni superamenti delle CSC per un sito a destinazione commerciale/industriale. In accordo con l'Amministrazione Pubblica si condivide l'opportunità di eseguire indagini integrative tese a delimitare le aree con presenza di potenziale contaminazione in senso orizzontale e verticale. In questo contesto si procederà inoltre all'approfondimento di alcune anomalie organolettiche che erano state notate in fase di esecuzione dei sondaggi nel terreno insaturo.

Le indagini integrative proposte comprendono 16 nuovi punti di indagine, articolati come sintetizzato nelle tabelle di seguito.

Sondaggio	**Profondità**	**Superamento (concentrazione/limite)**	**Sondaggi proposti/Profondità (m)**
S 8	1 – 2 m	Rame (627 mg/kg / 600 mg/kg)	S 8-A, S 8-B (3m)
S 14	1 – 2 m	Rame (710 mg/kg / 600 mg/kg)	S 14-A, S 14-B (3m)
S 19	0 – 1 m	Mercurio (8 mg/kg / 5 mg/kg) Benzo(a)antracene (14,1 mg/kg / 10 mg/kg)	S 19-A, S 19-B (2m)
S 21	0 – 1 m	C > 12 (960 mg/kg / 750 mg/kg)	S 21-A (2m)
S 24	0 – 1 m	C > 12 (1.170 mg/kg / 750 mg/kg)	S 24-A (2m)
PZ 5	0 – 1 m	Mercurio (5,34 mg/kg / 5 mg/kg)	PZ5-A, PZ5-B (2m)
Sondaggio	**Profondità**	**Anomalia notata**	**Sondaggi proposti/Profondità (m)** **Altre attività**
PZ 7 (ex S20)	0 - 1,9 m	Scarico nafta temporaneo - frammenti eternit, leggero odore 'solventi'	PZ7-A (2m)
S 2	0 - 1,5 m	Fognatura centrale - confluenza da reparto Nailon; odore 'idrocarburi volatili'	S 2-A (2m)
S 9	< 3m	Fognatura centrale altezza convogliamento A 1 - terreno bagnato da ca 3 m	S 9-A (5m)
S 10	> 3,5 m	Zona del reparto A 1 indicata come vasca solventi - terreno bagnato da ca 3,5 m	S 10-A (5m)
S 13	0 - 1,3 m	Area cisterna gasolio - ex edifici A 11/A12 - Ex laboratorio chimico - odore idrocarburi	S 13-A (2m)

		volatili	
S 15	0 - 1,3 m	Ex edifici A 11 / A12 forte odore 'solventi'	S 15-A (2m)
PZ A	0 - 1 m	Rampa discesa terrazzo inferiore (trattamento acque) - qualche resto di mattoni e materiale plastico	Verifica visiva carota conservata
PZ B	0 - 1 m	Rampa discesa terrazzo inferiore (trattamento acque) - qualche resto di mattoni , vetro e materiale plastico	Verifica visiva carota conservata
S 36	0 - 2 m	Area verde - laterizi, ferro, gomma	Verifica visiva carota conservata

Sui sondaggi proposti saranno cercati i parametri chimici specifici dell'area di indagine, a mezzo di analisi di laboratorio come esposto nella seguente tabella:

Sondaggio	**Profondità campione**	**Parametri analitici da determinare**
S 8 (A + B)	1 – 2 m 2 - 3 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm
S 14 (A + B)	1 – 2 m 2 - 3 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm
S 19 (A + B)	0 – 1 m 1 - 2 m	Metalli, TPH, IPA Metalli, TPH, IPA
S 21 (A)	0 – 1 m 1 - 2 m	TPH, IPA se TPH >100 ppm TPH, IPA se TPH >100 ppm
S 24 (A)	0 – 1 m 1 - 2 m	TPH, IPA se TPH >100 ppm TPH, IPA se TPH >100 ppm
PZ 5 (A + B)	0 – 1 m 1 - 2 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm
PZ 7 (A)	0 – 1 m 1 - 2 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm, Composti organici volatili (BTEX, idrocarburi clorurati e metiletilchetone)
S 2 (A)	0 – 1 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm
S 9 (A)	3 - 4 m 4 - 5 m	Composti organici volatili (metiletilchetone), solfati
S 10 (A)	3 - 4 m 4 - 5 m	Composti organici volatili (metiletilchetone), solfati
S 13 (A)	0 - 1 m	TPH, IPA se TPH >100 ppm

	1 - 2 m	TPH, IPA se TPH >100 ppm
S 15 (A)	0 - 1 m 1 - 2 m	Metalli, TPH, IPA se TPH >100 ppm, Composti organici volatili (BTEX, idrocarburi clorurati e metiletilchetone)

L'ubicazione dei sondaggi integrativi proposti è presentata nella Figura L (Aree operative).

8 Conclusioni

Il presente documento costituisce l'aggiornamento del Piano di Caratterizzazione Ambientale del sito Acetati Spa, integrato con la descrizione delle indagini ambientali eseguite nell'area nel periodo tra febbraio e maggio 2011 e una proposta di indagine integrativa del terreno.

Considerata la lunga storia produttiva del sito, i risultati finora ottenuti dal piano di indagine eseguito nell'area possono essere valutati, nel loro insieme, positivi. La elevata densità dei punti di campionamento e la completezza del programma analitico adottato portano alla considerazione che la potenziale contaminazione del terreno, individuata in sei dei punti di indagine eseguiti, risulti essere molto limitata.

Le indagini proposte al paragrafo 7 permetteranno di integrare ulteriormente la conoscenza delle aree potenzialmente contaminate in termini di estensione orizzontale e verticale, oltre a approfondire alcune situazioni dove sono state notate anomalie organolettiche.

Questa integrazione permetterà anche di affinare il modello concettuale utile alla predisposizione dell'analisi di rischio sito specifica.

9 Bibliografia

9.1 RIFERIMENTI METODOLOGICI E NORMATIVI

9.1.1 Riferimenti metodologici:

- Geophysics, Kaufman, Frequency and transient responses of electromagnetic fields created by Currents in confined conductors,1978;
- ASTM, D5088-90 Standard Practice for decontamination of field equipment used at non radioactive Waste sites;
- EPA, Field Measurements, September1990;
- Society for Exploration Geophysicist; Profiling methods using small sources, 1991;
- ASTM, D5314-93 Standard Guide for Soil Gas Monitoring in the Vadose Zone.
- UNICHIM, Manuale N.175, Polluted soil and groundwater,1994;
- EPA-542-R-97-011, Field Analytical and Site Characterization Technologies, Summary of Applications, Nov. 1997;
- EPA-542-B-98-002,Field Sampling and Analysis Technologies Matrix and Reference Guide, Mar. 1998;
- Provincia di Milano (Febbraio1999), Perimetrazione e caratterizzazione di un sito contaminato;
- Provincia di Milano (2000) Definizione dello stato qualitativo delle acque sotterranee e criteri di Massima per la progettazione di interventi di inquinamento in siti contaminati;
- ASTM, D4700-91 (2000) Guide for soil core sampling from the vadose zone;
- ASTM, D145-80 (2000) Practice for soil investigation and sampling by Auger Borings;
- Geophysics, Huang H. and WonI. J., Realtime resistivity sounding using a hand-held broadband electromagnetic sensor, 2003;
- Provincia di Milano (2006), Linea guida per l'utilizzo di strumenti e la selezione di strategie di campionamento ambientali;
- Parere APAT prot. 26266 del 12.09.06, D.Lgs. 152/06, Analisi dei terreni;

9.1.2 Riferimenti normativi:

- D.Lgs.494 del 14.08.94
- Attuazione della direttiva 92/57/CEE concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.
- Ex-D.M.471 del 25.10.99 – 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 D.Lgs. 22 del 5.02.97, e successive modificazioni e integrazioni;
- D.Lgs. n°152 del 03.04.06 (Testo unico in materia ambientale);
- D.Lgs. n°4 del 16.01.08 (Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.06 n.152 recante norme in materia ambientale);
- D.Lgs. n°284 del 08.11.06 (Disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 03.04.06 n.152 recante norme in materia ambientale);
- D.Lgs. n°81 del 09.04.08 (Testo Unico sulla Sicurezza);

- La normativa di riferimento per la bonifica dei siti contaminati è costituita dal Titolo V del D.Lgs. n. 152 del 03.04.06 che definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, diversi limiti per le concentrazioni ammissibili degli inquinanti organici ed inorganici nel terreno che si differenziano in base alla destinazione d'uso:

  - Verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A);
  - Industriale e commerciale (colonna B).

  L'area dell'insediamento produttivo del sito ha una destinazione industriale, è soggetta quindi ai valori Limiti di riferimento per i suoli indicati dalla colonna B, della Tabella1, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06, e per le acque sotterranee quelli indicati dalla Tabella 2, Allegato 5, Parte IV, Titolo V del D.Lgs. 152/06.

  Per i siti potenzialmente contaminati, le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) oltre le quali intervenire con le attività di bonifica sono stabilite sulla base dell'Analisi di Rischio sito specifica.

FIGURE (fuori testo)

A - Planimetria generale del sito

B – Planimetria delle aree Acetati e Plastipak Italia (ex Italpet)

C - Planimetria di localizzazione aree di stoccaggio rifiuti

D – Planimetria con indicazione dei serbatoi interrati e fuori terra

E - Planimetria di localizzazione del sistema fognario

F - 1 - Planimetria di localizzazione del sistema antincendio

F - 2 - Planimetria di localizzazione della rete idrica

G – Planimetria con indicazione dei punti di indagine realizzati nelle aree produttive

H - Planimetria con indicazione dei punti di indagine realizzati nelle aree verdi ubicate sul terrazzo fluviale inferiore

I - Rappresentazione grafica dei superamenti nella matrice terreno

J - Piezometria delle acque sotterranee in data 21 marzo 2011

K – Piezometria delle acque sotterranee in data 16 maggio 2011

L – Planimetria con indicazione dei sondaggi integrativi proposti nelle aree operative

TABELLE (fuori testo)

Tabella 1 - Rappresentazione tabellare dei risultati analitici per la matrice terreno

Tabella 2 - Rappresentazione tabellare dei risultati analitici per la matrice acque di falda

ALLEGATI

- A: Autorizzazione Integrata Ambientale dello stabilimento
- B: Verbale del tavolo tecnico tenutosi in data 20 settembre 2011
- C: Riepilogo delle quantità di rifiuti generati, dal 2000 al 2010
- D: Riepilogo dei monitoraggi delle emissioni in atmosfera
- E: Dichiarazioni di cessazione di apparecchiature contenenti PCB
- F: Documentazione fotografica dello stabilimento Acetati
- G: Inquadramento Geologico ed Idrogeologico
    - Relazione “Nuovo Pozzo” del 1954
- H: Planimetria storica dello stabilimento (1979)

–

- I: Documentazione concernente l’indagine ambientale eseguita tra febbraio e maggio 2011
    - Appendice A: Indagine geofisica a verifica della presenza di sottoservizi mediante metodo georadar
    - Appendice B: Documentazione fotografica di alcune fasi delle attività di indagine
    - Appendice C: Documentazione fotografica del terreno posto nelle cassette catalogatrici
    - Appendice D: Stratigrafie dei sondaggi eseguiti compresi gli schemi di completamento dei piezometri installati
    - Appendice E: Sezione litostratigrafica
    - Appendice F: Schede di campionamento delle acque di falda
    - Appendice G: Schede di interpretazione dei slug test
    - Appendice H: Referti analitici
        - Terreni
        - Acque di falda