

Piano della Caratterizzazione Aree di Proprietà AMI

Faldone 2

**Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza e
Olgiate Olona (VA) ed Aree Limitrofe**



Luglio 2007

www.erm.com

Agrolinz Melamine International Italia S.r.l.
(AMI)

Piano della
Caratterizzazione Aree di
Proprietà AMI: *Polo Chimico
ex-Montedison di Castellanza
e Olgiate Olona (VA) ed Aree
Limitrofe*

ERM sede di Milano

Via San Gregorio, 38
I-20124 Milano
T: +39 0267440.1
F: +39 0267078382

www.erm.com/italy



Agrolinz Melamine International Italia S.r.l.
(AMI)

Piano della Caratterizzazione Aree
di Proprietà AMI: *Polo Chimico ex-
Montedison di Castellanza e
Olgiate Olona (VA) ed Aree Limitrofe*

16 Luglio 2007

Rif. 0061911-Phase Default (***)

Preparato da: Chiara Aquino, Stefano Azzolini, Giovanni
Bonelli, Luca Bonvini, Laura Gianazza, Paolo Renoldi e
Mattia Zaffaroni

Revisionato da: Fabio Chiericato e Giuseppe Filauro



Giuseppe Filauro
Project Director



Fabio Chiericato
Project Manager

1.1 SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento si configura come Piano di Caratterizzazione, ai sensi dell'art. 242, comma 11, e dell'art. 245, comma 2, del *D. Lgs. 152/2006*, delle aree di proprietà AMI - *Agrolinz Melamine International Italia S.r.l.* (nel seguito AMI) entro il Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza ed Olgiate Olona.

Tale documento segue e completa, per quanto attiene le aree di pertinenza AMI entro il Polo Chimico, un primo Piano della Caratterizzazione relativo ad uno stralcio delle aree di proprietà denominato "Area B in Zona A". In particolare, il Piano di Caratterizzazione dell'"Area B in Zona A" è stato trasmesso agli Enti preposti nel Marzo 2007, approvato in sede di Conferenza dei Servizi del 11.05.2007 ed autorizzato con Decreto della Regione Lombardia n. 5297 del 22.05.2007.

Il Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza – Olgiate Olona, attualmente polo chimico multisocietario condotto da più aziende coinsediate, si sviluppa su una superficie pari a circa 255.865 m², nell'ambito dei territori comunali dei due comuni sopra citati, entro la provincia di Varese.

Le aree di proprietà AMI entro il Polo Chimico di Castellanza - Olgiate Olona occupano una superficie pari a circa 178.655 m², di queste circa 4.110 m² sono già stati oggetto di caratterizzazione (Giugno 2007) nell'ambito del procedimento che riguarda l'Area B in Zona A.

All'esterno del perimetro del Polo Chimico, sono presenti aree periferiche di proprietà AMI aventi la seguente configurazione:

- Tre lotti di aree verdi (area W) posizionate ad Ovest dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 22.291 m².
- Due aree a parcheggio (area E) posizionate ad Est dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 15.178 m².

Il presente Piano della Caratterizzazione è stato redatto dalla scrivente *ERM Italia S.p.A.* (nel seguito *ERM*), su incarico di AMI, in osservanza a quanto previsto dall'*Allegato 2 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006*.

Tale documento ha lo scopo di fornire una descrizione dettagliata dell'area di studio, individua le correlazioni tra le attività svolte in passato o in corso nell'area d'interesse e la localizzazione ed estensione della contaminazione riscontrata, descrive le caratteristiche delle componenti ambientali sia all'interno del sito che nell'area da questo influenzata e delinea le attività da realizzare, se del caso, per la protezione ambientale e la tutela della salute pubblica.

Gli obiettivi del presente documento sono i seguenti:

- l'inquadramento e la caratterizzazione del sito sulla base dei dati esistenti;
- lo sviluppo di un modello concettuale preliminare del sito;
- l'individuazione di potenziali sorgenti di contaminazione e dei contaminanti potenzialmente presenti nelle matrici ambientali;
- la descrizione degli eventuali interventi e/o delle indagini integrative da realizzarsi nell'immediato futuro.

1.2

ITER PROCEDURALE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO

In data 29/03/2001 la società *Agrolinz Melamin Italia S.r.l.* (oggi *Agrolinz Melamine International Italia S.r.l.*) comunicava ai sensi dell'*art. 17, comma 13bis*, del *D.Lgs 22/1997* e dell'*art. 9, comma 3*, del *D.M. 471/99*, la presenza di una situazione contaminazione del suolo causata da pregresse attività industriali svolte nel medesimo sito ad opera di altri soggetti, con possibile superamento dei limiti di concentrazione accettabili per alcuni dei parametri di cui all'allegato 1 del *D.M. 471/1999* (cfr. *Allegato B*).

Tale comunicazione comprendeva l'intero stabilimento AMI, includendo anche l'area d'interesse ai fini del presente Piano di Caratterizzazione.

A seguito di tale comunicazione, AMI rimandava la definizione della decorrenza dell'obbligo di bonifica a quanto successivamente indicato nel Piano Regionale da definirsi a cura della Regione Lombardia, così come previsto dall'*art. 14, comma 3*, del *D.M. 471/99*.

In attesa della definizione della decorrenza dell'obbligo di bonifica da parte della Regione Lombardia (cfr. *art. 14, comma 3*, del *D.M. 471/1999*), AMI si riservava la facoltà di procedere agli interventi di bonifica e ripristino ambientale, ove necessari o opportuni, anche prima della decorrenza di tale obbligo, così come previsto dal medesimo *art. 9, comma 3*, del *DM 471/99*.

I comuni di Castellanza ed Olgiate Olona in data 13/01/2003, con riferimento ad una precedente nota della Regione Lombardia del 23/12/2002, richiedevano ad AMI il Piano della Caratterizzazione dello stabilimento AMI, per le porzioni ricadenti nei rispettivi territori comunali, pur in assenza del Piano Regionale di Bonifica previsto dall'*art. 14, comma 3*, del *D.M. 471/1999*.

In data 05/03/2003 ed a seguito di tale richiesta, AMI ha presentato ricorso al Tribunale Amministrativo Regionale per la Lombardia, opponendosi alla richiesta del Comune di Castellanza, del Comune di Olgiate Olona e della Regione Lombardia di presentare il Piano della Caratterizzazione del sito con una tempistica non prevista dal Piano Regionale di Bonifica, previsto dall'*art. 14, comma 3*, del *D.M. 471/1999*, e fatti salvi gli esiti di tutte le verifiche effettuate in merito agli interventi di messa in sicurezza d'emergenza adottati sul sito.

Il Tribunale Amministrativo Regionale per la Lombardia, con *Ordinanza prot. n. 751/2003* del 03/04/2003 (cfr. Registro Generale), ha respinto la domanda incidentale di sospensione presentata da AMI, indicando che poiché le note dei Comuni di Castellanza ed Olgiate Olona del 13/01/03, nonché la precedente comunicazione della Regione Lombardia del 23/12/02, sono prive di un termine per adempiere, le stesse non possono essere suscettibili di inadempimento o di interventi sostitutivi da parte delle Amministrazioni (cfr. *Allegato B*).

In data 29.04.2006 entrava in vigore il *D. Lgs. 152/2006*, che costituisce l'attuale riferimento normativo per l'articolazione delle procedure previste nel presente documento.

In data 21.03.2007 AMI ha presentato il Piano di Caratterizzazione dell'area denominata "Area B in Zona A", ai sensi dell'art. 242, comma 11, e dell'art. 245, comma 2, del *D. Lgs. 152/2006*. Tale Piano di Caratterizzazione è stato approvato in sede di Conferenza dei Servizi del 11.05.2007 ed autorizzato con Decreto della Regione Lombardia n. 5297 del 22.05.2007 (cfr. *Allegato B*). Nello scorso mese di Giugno 2007 sono state effettuate le Indagini del Piano di Caratterizzazione, di concerto con gli Enti competenti.

Il presente documento si configura come Piano di Caratterizzazione, ai sensi dell'art. 242, comma 11, e dell'art. 245, comma 2, del *D. Lgs. 152/2006*, delle aree di proprietà AMI - *Agrolinz Melamine International Italia S.r.l.* entro il Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza ed Olgiate Olona e le aree di proprietà AMI limitrofe al Polo Chimico medesimo, con l'esclusione della sola "Area B in Zona A", che come detto è oggetto di uno specifico procedimento.

1.3

AREA OGGETTO DEL PIANO

L'area oggetto del presente documento comprende le aree di proprietà AMI entro il Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza ed Olgiate Olona e le aree di proprietà AMI limitrofe al Polo Chimico medesimo (cfr. *Figura Fuori Testa 1*), con l'esclusione della sola "Area B in Zona A".

Come già accennato, il Polo Chimico multisocietario ex-Montedison di Castellanza – Olgiate Olona, si sviluppa su una superficie complessiva pari a circa 255.865 m². Le aree di proprietà AMI entro il Polo Chimico occupano una superficie pari a circa 178.655 m², di queste circa 4.110 m² sono già stati oggetto di caratterizzazione (Giugno 2007) nell'ambito del procedimento che riguarda l'Area B in Zona A.

La Zona A di stabilimento (cfr. *Figura Fuori Testa 5a*) rappresenta il nucleo storico de Polo Chimico ed è delimitata a Nord dall'asse stradale del Sempione ed a Sud dalla Linea Ferroviaria (FNM) Milano-Novara. Tale zona ricade entro il territorio comunale di Castellanza. La superficie complessiva della Zona A ammonta a 68.037 m² dei quali 54.472 m² di proprietà AMI.

La Zona B di stabilimento (cfr. *Figura Fuori Testa 5b*) è collocata immediatamente a Nord dall'asse stradale del Sempione. Tale zona ricade in parte entro il territorio comunale di Castellanza ed in parte entro il territorio comunale di Olgiate Olona. La superficie complessiva di tale area è di circa 46.400 m² dei quali 34.427 m² di proprietà AMI.

La Zona C di stabilimento (cfr. *Figura Fuori Testa 5b*) è collocata a Nord della Zona B. Tale zona ricade entro il territorio comunale di Olgiate Olona. La superficie complessiva di tale area è di circa 45.570 m² di cui 41.860 m² di proprietà AMI.

La Zona D di stabilimento (cfr. *Figura Fuori Testa 5c*) è collocata a Nord della Zona C. Tale zona ricade entro il territorio comunale di Olgiate Olona. La superficie complessiva di tale area è di circa 96.341 m² di cui 51.220 m² di proprietà AMI.

All'esterno del perimetro del Polo Chimico sono presenti aree periferiche di proprietà AMI aventi la seguente configurazione (cfr. *Figura Fuori Testa 5d*):

- Tre lotti di aree verdi posizionate ad Ovest dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 22.291 m², che vengono di seguito denominate Area W1 (superficie pari a circa 8.114 m²), W2 (superficie pari a circa 4.045 m²) e W3 (superficie pari a circa 10.132 m²).
- Due aree a parcheggio posizionate ad Est dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 15.178 m², che vengono di seguito denominate Area E1 (superficie pari a circa 8.050 m²), E2 (superficie pari a circa 5.340 m²) ed E3 (superficie pari a circa 1.788 m²)

Dal punto di vista urbanistico (cfr. *Figure Fuori Testa 7a e 7b*), le aree entro il territorio comunale di Castellanza (parte delle zone A e B) ricadono in *Zona D9/02 e Zona D9/01 Polo Chimico*, del Piano Regolatore Generale – Variante Generale del Comune di Castellanza (settembre 2005 – Tav. 3.7/2005). Le aree entro il territorio comunale di Olgiate Olona (parte delle zone A e B ed interamente le zone C e D) ricadono nella *Zona D/2 (Aree Quasi Totalmente Interessate da Insediamenti Produttivi Esistenti In Zone Omogenee)* del PRG del Comune di Olgiate Olona vigente dal 10 agosto 2005.

Fanno eccezione a tale criterio generale il lotto Sud-orientale della Zona C, ricadente in territorio di Olgiate ma non mappato (analogamente alla limitrofa porzione di cimitero comunale), e la *Fascia di Rispetto* per insediamento industriale, posizionate ai margini Nord ed Ovest della Zona D, larga 10m e coincidente con una scarpata morfologica.

Le aree esterne ricadono nelle seguenti aree urbanistiche:

- *Zona Residenziale B2 (Area W1)*
- *Zona D/2 ed in Zona Parcheggi-P (Area W2)*
- *Zona Verde e Sport – pV (Area W3)*
- *Zona Parcheggi-P (Aree E1 ed E2)*

Di seguito si riporta la situazione dal punto di vista catastale (cfr. *Figura Fuori Testo 6*):

- La parte principale delle aree di proprietà AMI in Zona A ricade nell'ambito della Sezione CZ Foglio 4, mappale 3450 della mappa catastale del Comune di Castellanza. La fascia sud della Zona A ricade nei mappali 4696, 4697 e 4698 del medesimo foglio catastale. L'area della centrale termoelettrica è collocata al mappale 4695, mentre l'Area B in Zona A (oggetto di specifico procedimento di caratterizzazione) ricade nel mappale 4694 del medesimo foglio catastale. L'area coincidente con il fabbricato 1 (attualmente in leasing immobiliare Locat) ricade nel mappale 3459. L'area ex-Larac (porzione orientale della Zona A) ricade nei mappali 3463, 3464, 3465, 3466 e 3924.
- Una parte della Zona B (Impianto di Trattamento Acque, Impianto Aria Strumentale, Serbatoio Acqua Demineralizzata e 4 serbatoi del parco serbatoi dell'area sud) ricade nel Foglio 9 della mappa catastale del Comune di Olgiate Olona, nei mappali 2251, 3951, 5945, 5946, 5947, 5949, 6805 e 6801, mentre la parte restante (Impianto Melamina - Urea) ricade nella Sezione CZ Foglio 4, della mappa catastale del Comune di Castellanza mappale 3432; nello specifico: il parco serbatoi ubicato nella parte meridionale della zona B ricade nei mappali 140, 4153, 4154, 3427, 3428, 3429, 3430 e 3431 mentre la parte centrale dall'impianto melamina-urea ricade nei mappali 3414, 3415, 3416, 3417, 3419, 3420, 3421 e 3422. A nord di tale area ricadono parte del gazometro (mappale 3413) e delle torri di raffreddamento (mappale 3467) mentre a est ricadono tre dei quattro serbatoi nel mappale 737.
- Le aree di proprietà AMI in Zona C ricadono nel mappale 2251 del Foglio 9 della mappa catastale del Comune di Olgiate Olona. La parte sud-occidentale comprendente le torri di raffreddamento e il gazometro ricadono nei mappali 5943 e 5944. L'area destinata al deposito urea, coincidente con il fabbricato 20, e alla centrale elettrica ricadono nei mappali 5934, 5932 e 5930. La parte centrale in cui ricade la palazzina uffici, coincidente con il fabbricato 21, ricade nei mappali 5935, 5936, 5938 e 5939; infine l'area in cui è ubicata la portineria comprende i catastali 5940, 5941 e 5942.
- Le aree di proprietà AMI in Zona D ricadono nel mappale 8559 del Foglio 9 della mappa catastale del Comune di Olgiate Olona. L'unica area in cui è presente un riferimento catastale è quella nord-occidentale in cui sono ubicati i serbatoi del metanolo, il deposito infiammabili e il deposito ammoniacca fuori uso: tale area ricade nel mappale 674.
- Le aree esterne (aree verdi W e aree parcheggio E) di proprietà AMI ricadono entrambe nel Foglio 9 della mappa catastale del Comune di Olgiate Olona ad eccezione dell'area E3 e di parte dell'area E1 che ricadono nell'ambito della Sezione CZ Foglio 4 della mappa catastale del Comune di Castellanza nei mappali 133, 152 e 249. Le aree verdi orientali E2 e E1 ricadono rispettivamente nei mappali 644 e 7501 mentre le aree occidentali, destinate al parcheggio, ricadono nei seguenti mappali: 1718, 3057, 5276 e

6713 per l'area W1; 3270 per l'area W2 e 1735, 1928, 1929, 5953, 5955, X0003, X1 e 8824 per l'area W3.

Il dettaglio degli estremi catastali del catasto Fabbricati delle aree in oggetto è riportato in *Figura Fuori Testo 6*, alla quale si rimanda per i dettagli del caso.

1.4

CONTENUTO DEL DOCUMENTO

La parte successiva del documento si articola nelle seguenti sezioni:

2. *Inquadramento Ambientale del Sito*: descrive le caratteristiche geografiche e idrogeologiche generali del sito;
3. *Descrizione delle Caratteristiche Antropiche del Sito*: riporta una descrizione mirata delle aree di proprietà AMI entro lo stabilimento multi-societario. Le descrizioni sono articolate per aree funzionali di produzione e riepilogano sia i dati relativi alle produzioni storiche che quelli relativi alle produzioni recenti;
4. *Indagini Ambientali Pregresse*: illustra le attività di indagine eseguite, dettagliandone metodiche e risultati;
5. *Caratterizzazione del Sito e Modello Concettuale Preliminare*: sintetizza il quadro dello stato ambientale delle matrici indagate;
6. *Piano d'Investigazione*: illustra le attività da realizzarsi a seguito delle indagini eseguite e in considerazione del modello concettuale preliminare definito in precedenza.

Sono inoltre riportate in allegato:

- *Allegato A: Figure*
 1. Localizzazione Geografica dell'Area di Studio
 2. Carta Geolitologica e Geomorfologica
 - 3a. Carta Idrogeologica
 - 3b. Piezometria di dettaglio dell'area di Studio (Marzo 2007)
 4. Sezioni Idrogeologiche
 5. Planimetria di Dettaglio delle Aree di Studio – Stato Attuale
 - a) Zona A
 - b) Zona B e Zona C
 - c) Zona D
 - d) Aree Esterne
 6. Planimetrie Catastali
 7. Azzonamento al Piano Regolatore Generale
 - a) Comune di Olgiate Olona (VA)
 - b) Comune di Castellanza (VA)
 8. Ubicazione dei Punti d'Indagine Pregressi
 9. Riepilogo degli Esiti delle Indagini Pregresse – Matrice Suolo e Sottosuolo

10. Riepilogo degli Esiti delle Indagini Pregresse – Matrice Acque di Falda
 11. Ubicazione delle Aree d’Interesse
 12. Ubicazione dei Punti d’Indagine Proposti
 - a) Zona A
 - b) Zona B e Zona C
 - c) Zona D
 - d) Aree Esterne
 13. Rete dei Punti di Monitoraggio delle Acque di Falda
- *Allegato B: Atti Amministrativi*
 1. D.G.R. VI/1431 del 22.12.1999 – *Approvazione Richiesta di Grande Derivazione di Acque Pubbliche Sotterranee*
 2. Notifica ai sensi D.M. 471/99 – Anno 2001
 3. Ricorso al TAR n. 751 – Anno 2003
 4. Ordinanza TAR n. 582 – Anno 2003
 5. D.G.R. 5297 del 22.05.07 – *Autorizzazione Piano di Caratterizzazione Area B in Zona A*
 - *Allegato C: Planimetrie Storiche delle Aree di Studio*
 1. Particolare Tavola IGM 1883
 2. Particolare Tavola IGM 1914
 3. Particolare Tavola IGM 1933
 4. Particolare Fotografia Aerea 1955
 5. Planimetria Zona A occidentale – Anno 1955
 6. Planimetria Zona A orientale – Anno 1957
 7. Particolare Tavola IGM 1958
 8. Planimetria Zona B – Anno 1959
 9. Particolare Tavola IGM 1963
 10. Planimetria Zone A, B e C – Anno 1965
 11. Planimetria Zona C – Anno 1965
 12. Planimetria Zone A, B, C e D – Anno 1967
 13. Planimetria Fotografia Aerea 1987
 - *Allegato D: Documentazione Vasche Anelli Arsenicali*
 - *Allegato E: Schede di Sicurezza Sostanze d’Interesse Censite*
 - *Allegato F: Attribuzione di Valori di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) ai Parametri Sito-Specifici.*
 - *Allegato G: Stratigrafie*
 1. Pozzi Censiti
 2. Indagini - 1998
 3. Indagini - 2000
 4. Indagini - 2006/2007
 - *Allegato H: Nota di Coordinamento inerente le Metodiche Analitiche*
 - *Allegato I: Tabelle Riepilogative e Certificati Analitici inerenti le Indagini Pregresse*
 1. Tabelle Riepilogative Analisi Chimiche - Suolo e Sottosuolo
 2. Tabelle Riepilogative Analisi Chimiche – Acque di Falda
 3. Analisi chimiche Idrogeolab - 1998
 4. Analisi chimiche Idrogeolab - 2000
 5. Analisi chimiche Theolab - 2006/2007
 6. Prove Le Franc
 7. Analisi Granulometriche

2.1 CARATTERISTICHE DELL'AREA

Il Comune di Castellanza ricade nella porzione meridionale della provincia di Varese ed è ubicato circa 30 km a Nord-Ovest di Milano e a circa 30 km a Sud-Est di Varese. Cartograficamente, i vertici (si vedano *Tabella 2.1, Figura 2.1 e Figure Fuori Testo 1, 5a, 5b, 5c e 5d*) che delimitano le singole aree oggetto di studio presentano le seguenti coordinate (Gauss-Boaga):

Tabella 2.1 *Coordinate (Gauss-Boaga) dei Vertici delle Aree A, B, C, D e delle Aree Esterne W ed E*

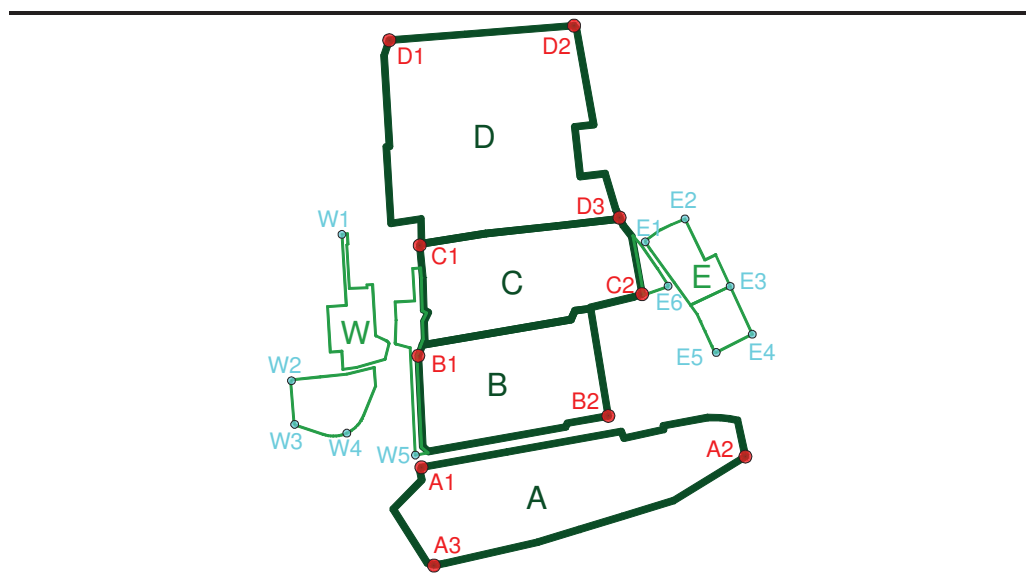
Zona/vertici	Longitudine (est-x)	Latitudine (nord-y)
A/A1	1491373	5051216
A/A2	1491876	5051230
A/A3	1491394	5051062
B/B1	1491368	5051386
B/B2	1491665	5051292
C/C1	1491370	5051558
C/C2	1491717	5051479
D/D1	1491324	5051873
D/D2	1491610	5051896
D/D3	1491682	5051599
W/W1	1491252	5051573
W/W2	1491175	5051348
W/W3	1491180	5051280
W/W4	1491260	5051267
W/W5	1491365	5051233
E/E1	1491719	5051561
E/E2	1491780	5051597
E/E3	1491850	5051493
E/E4	1491884	5051419
E/E5	1491829	5051391
E/E6	1491754	5051493

Le aree rappresentate in Figura 2.1 comprendono l'intero Polo Chimico ex-Montedison di Castellanza – Olgiate Olona, attualmente condotto da più aziende coinsediate, e le aree di proprietà AMI poste all'esterno del Polo Chimico medesimo.

Cartograficamente, l'area di studio è localizzata sul foglio A5D4 della Carta Tecnica Regionale della Regione Lombardia in scala 1:10.000.

L'insediamento si trova ad una quota pari a circa 220 m s.l.m. in una zona periferica del comune di Castellanza. Il sito ha destinazione d'uso industriale.

Figura 2.1 Ubicazione dei Vertici delle Aree A, B, C, D e delle Aree Esterne W ed E



2.2

GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA

L'assetto geomorfologico e geologico della zona sono stati ricavati dai dati di letteratura e, in particolare, dai seguenti documenti:

- “Indagini Geologico Tecniche di Supporto alla Pianificazione Comunale – L.R. n° 41/97 e D.G.R. n° 7/8845/01” – Comune di Castellanza, Provincia di Varese – Studio Idrogeotecnico Associato - Anno 2002”;
- “Studio Geologico Comunale ai sensi della L.R. n° 41/97 e D.G.R. n° 7/8845/01” – Comune di Olgiate Olona, Provincia di Varese – Dott. Geol. Luca Luoni - Anno 2003”.

2.2.1

Assetto Geomorfológico

Il territorio comunale di Castellanza è inserito in un contesto di alta pianura, prossima al limite meridionale dei rilievi della fascia morenica pedemontana. La morfologia del territorio tipicamente pianeggiante è interrotta dalle zone di scarpata che delimitano la piana alluvionale del Fiume Olona (cfr. *Figura Fuori Testa 2*).

Sono presenti quattro *Unità di Paesaggio* caratterizzate per omogeneità morfologica, litologica e di vulnerabilità degli acquiferi.

Unità del Terrazzo di Rescaldina

Nel settore orientale del territorio comunale è presente il terrazzo altimetricamente più rilevato (230 m s.l.m.) formante una piana con profilo

leggermente ondulato. Le scarpate ben delineate e ripide coprono un dislivello di circa 10-13 m a raccordo con la piana sottostante.

Unità dei Terrazzi di Busto Arsizio

Tali terrazzi (222÷225 m s.l.m.), di origine fluvioglaciale, registrano un'evoluzione articolata, espressa da alcuni terrazzamenti minori talvolta separati da valli più recenti marcate da leggeri assi di depressione o da una variazione nella tipologia dei depositi. Il dislivello della scarpata del terrazzo varia da 7 m a N fino a 2 m a S.

La fascia nord-occidentale delle Zone C e D di stabilimento (coincidente con una scarpata morfologia perimetrale) e le aree esterne occidentali (W1, W2 e W3) ricadono nell'ambito dell'Unità dei terrazzi di Busto Arsizio.

Unità dei Terrazzi di Castellanza

La morfologia del terrazzo (220÷214 m s.l.m.) in oggetto, che occupa larga parte del nucleo centrale del territorio comunale di Castellanza, è prevalentemente piatta; sono presenti blande ondulazioni con pendenze talvolta centrifughe rispetto all'asse del F. Olona presumibilmente associabili a cicli di esondazione o a forme di conoide alluvionale. Nelle aree prossime alla scarpata del terrazzo, in sponda idrografica sinistra, si notano tracce di terrazzi di ordine minore.

Il limite con il terrazzo della Valle dell'Olona, in sponda idrografica destra, è marcato da una scarpata subverticale.

A valle del territorio comunale di Castellanza i Terrazzi di Castellanza e di Busto Arsizio tendono a coalescere.

Il Polo Chimico di Castellanza – Olgiate Olona si sviluppa nell'ambito dell'Unità dei Terrazzi di Castellanza, con la sola eccezione della fascia nord-occidentale delle Zone C e D di stabilimento, sopra descritta. Ricade in tale unità anche l'area esterna orientale (E).

Unità della Valle del F. Olona

Il principale elemento morfologico che interrompe la continuità della pianura è costituito dall'alveo del F. Olona e dalle aree immediatamente circostanti a questo. L'alveo attuale si presenta incassato, con dislivelli rispetto alle sponde nell'ordine di 1-2 metri. In prossimità dell'alveo è presente un terrazzo alluvionale principale e terrazzamenti di ordine minore.

Nella carta Geomorfologica (*Figura Fuori Testo 2*) vengono riportati, oltre alla distribuzione e ai limiti delle unità sopra descritte, anche i processi

geomorfologici più significativi presenti nel territorio oggetto di studio, quali forme fluviali, fluvioglaciali, gravitative di versante e antropiche.

I principali elementi geomorfologici individuati sono i seguenti:

Orlo di terrazzo fluviale

Si tratta di forme legate alle dinamiche fluviali del Fiume Olona, ormai stabilizzate e non più soggette a fenomeni di arretramento o degradazione. La quasi totalità delle aree del Polo Chimico ricadono alla base dell'orlo di terrazzi fluviale che separa le unità di Castellanza da quelle di Busto Arsizio.

Orlo di scarpata

Sono le scarpate che delimitano l'attuale piana alluvionale del Fiume Olona, e separano le unità della Valle del Fiume Olona da quella dei Terrazzi di Castellanza.

2.2.2

Assetto Geologico

Il territorio Comunale di Castellanza è caratterizzato essenzialmente da una coltre di depositi alluvionali dello spessore medio di circa 200 metri, costituita prevalentemente da sedimenti lagunari e deltizi Villafranchiani, poggianti su argille Pleistoceniche.

I depositi Villafranchiani, che contengono livelli caratteristici a lignite e torba, sono stati incisi in epoche più recenti dal corso del fiume Olona. Il corso d'acqua scorre nel territorio comunale in una forra profonda circa 25 metri evidenziata da tre ordini di terrazzi.

Le unità geolitologiche presenti nel territorio comunale in affioramento sono di seguito elencate e descritte (sulla base della nomenclatura e terminologia definite dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Milano, Gruppo Quaternario – Bini A., 1987) dalla più recente e superficiale alla più antica (cfr. *Figura Fuori Testa 2*).

Unità del F. Olona

L'unità è costituita in prevalenza da sabbie fini e limi con intercalazioni ghiaiose ed argillose. I caratteri sedimentologici indicano univocamente una sedimentazione alluvionale, in aree di esondazione. Lo spessore complessivo è assai variabile, ma è generalmente compreso entro i 3-6 m.

L'unità presumibilmente poggia, con limite erosionale, sull'Unità di Castellanza.

L'area di distribuzione è rappresentata da una fascia, larga fino a 100 m in corrispondenza del F. Olona.

Sono state distinte nell'ambito dell'allogruppo due unità differenti sia per età sia per composizione litologica, che vengono di seguito descritte:

Unità di Busto Arsizio

L'Unità di Busto Arsizio è costituita da ghiaie in prevalenza a supporto di matrice sabbiosa fine, più raramente a supporto clastico. Nella parte superiore sono in genere presenti suoli e sedimenti fini con rari ciottoli, per uno spessore variabile tra 0.5 ed 1 metro. In affioramento le superfici arate si presentano ciottolose (carattere diagnostico rispetto alle unità più antiche circostanti).

L'unità poggia presumibilmente su unità fluvioglaciali più antiche. L'Unità di Busto Arsizio è a sua volta incisa e sovralluvionata da sedimenti dell'Unità di Castellanza e del F. Olona.

Lo spessore complessivo non è generalmente determinabile per mancato affioramento della superficie inferiore; in base alle stratigrafie dei pozzi è stimabile nell'ordine dei 5-10 m. L'unità presenta caratteri geologici e pedologici parzialmente paragonabili a quelli del Würm antico e alle subunità più recenti dell'Unità di Rescaldina.

La fascia nord-occidentale delle Zone C e D di stabilimento (coincidente con una scarpata morfologia perimetrale) e le aree esterne occidentali (W1, W2 e W3) ricadono nell'ambito dell'Unità dei terrazzi di Busto Arsizio.

Unità di Castellanza

L'Unità di Castellanza presenta caratteri analoghi a quelli dell'Unità di Busto Arsizio: la peculiarità è data, oltre che dalla quota ribassata, dalla presenza di depositi ciottolosi e massi in prossimità della superficie superiore e dal ridotto spessore della coltre di alterazione superficiale. Si tratta probabilmente di depositi fluviali prossimali ricoperti da sedimenti dovuti a ventagli di rotta del corso del F. Olona.

Il Polo Chimico di Castellanza – Olgiate Olona si sviluppa nell'ambito dell'Unità dei Terrazzi di Castellanza, con la sola eccezione della fascia nord-occidentale delle Zone C e D di stabilimento, sopra descritta. Ricade in tale unità anche l'area esterna orientale (E). In *Allegato I.7* sono riportati i certificati analitici relativi ad alcune prove granulometriche effettuate su campioni di terreno, rappresentativi del primo sottosuolo nell'ambito del Polo Chimico.

(1) ¹ Si fa notare che nello Studio Geologico di Supporto al PRG del Comune di Olgiate Olona, le unità all'interno dell'Allogruppo di Besnate sono denominate, rispettivamente, Unità di Nizzolina ed Unità di Marnate. Nel presente documento si segue la denominazione riportata nello Studio Geologico di Supporto al PRG del Comune di Castellanza.

Alloformazione di Binago

L'unità è costituita da depositi fluvioglaciali prevalentemente grossolani. La litologia dominante è rappresentata da ghiaie a supporto clastico, con matrice fine (da sabbiosa a limoso-argillosa) talvolta abbondante, di colore marrone ocraceo. I depositi sono massivi o organizzati in livelli mal definiti, identificabili per variazioni granulometriche.

Le ghiaie sono ricoperte da un livello di sedimenti fini di spessore variabile intorno a 1-2.5 m. Tale livello è costituito da limi sabbiosi e limi argillosi massivi; la frazione argillosa aumenta verso la base, dove sono talvolta presenti rari ciottoli con diametro inferiore ai 2 cm. La colorazione è bruno rossiccia. Il limite tra il livello superiore e le ghiaie è generalmente netto.

Ceppo

L'unità è costituita da conglomerati fluviali a supporto clastico, più raramente a supporto di matrice sabbiosa, a cementazione variabile, localmente molto accentuata. L'unità si presenta grossolanamente stratificata, con limiti di strato irregolari; gli strati hanno spessore variabile, nell'ordine di qualche decimetro.

L'unità affiora in limitati spaccati situati entro l'incisione del F. Olona. E' ricoperta dai depositi Quaternari qui di seguito descritti; poggia su di un'unità sabbioso-limosa.

2.3 *IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA*

L'assetto idrogeologico ed idrologico della zona è stato ricavato da dati di letteratura esistenti, con particolare riguardo agli Studi Geologici di supporto alla pianificazione comunale sopra citati.

2.3.1 *Inquadramento Idrogeologico*

Nel territorio comunale si possono distinguere tre unità idrogeologiche che presentano diverse caratteristiche e diverso comportamento.

A. Unità delle ghiaie e sabbie prevalenti passanti localmente a ghiaie argillose conglomerati e intercalazioni argillose. E' presente con continuità in tutto il territorio comunale con spessori medi di 140 m ed è caratterizzata da depositi ghiaioso-sabbiosi, ad alta trasmissività, con locali intercalazioni conglomeratiche e ghiaioso-argillose di limitata estensione laterale. L'unità è sede di falda libera i cui livelli piezometrici, nell'area di studio, risultano compresi tra circa 185 m e 190 m s.l.m. (anno 2000), con una soggiacenza compresa tra 30 m e 35 m da p.c. (cfr. *Figura Fuori Testo 3a*)

Nell'ambito dei primi 80 metri circa di profondità, si individua una falda freatica in depositi medio-grossolani. Tra gli 80 m ed i 140 m circa da p.c., l'acquifero ha sede in una successione di terreni permeabili

intercomunicanti costituiti da ghiaie intercalate da lenti di argilla limosa. Nell'area in esame le due litozone risultano almeno parzialmente intercomunicanti e non vengono pertanto distinti due differenti acquiferi.

B. Unità delle alternanze ghiaioso-argillose. L'unità è costituita da una successione di materiali nel complesso più fini, con predominanza di argille grigie e gialle talvolta fossilifere alternate a strati di ghiaie-sabbiose acquifere di spessore mediamente variabile tra 5 e 15 m.

E' sede di falde idriche sovrapposte di tipo confinato nei livelli più grossolani e permeabili, normalmente captate dai pozzi trivellati nel territorio comunale.

Lo spessore medio dell'unità varia da 50 a 90 m.; il suo limite inferiore, desunto dalle stratigrafie dei pozzi profondi della zona è posto alla profondità variabile fra 200 e 220 m circa dal piano campagna.

Le falde idriche contenute in questa unità risultano indipendenti dalle strutture idriche superiori per la presenza di continui strati a bassa permeabilità, assicurando una migliore qualità delle acque e un maggior grado di isolamento delle falde da possibili infiltrazioni di inquinanti.

C. Unità delle argille prevalenti cui si intercalano localmente livelli ghiaioso-sabbiosi. Costituisce la base impermeabile delle strutture idrogeologiche sfruttabili per approvvigionamento idrico, presentando rare falde idriche di tipo confinato e di debole spessore contenute negli strati ghiaioso-sabbiosi dei settori più meridionali del territorio comunale.

2.3.2

Idrogeologia locale

L'area di interesse si trova nell'ambito geolitologico dell' "Allogruppo di Besnate", entro il settore di affioramento dell'Unità di Castellanza; le informazioni relative all'assetto idrogeologico locale sono state ricavate dai dati ricavabili dai pozzi e piezometri posizionati in prossimità ed all'interno dell'area di studio.

In particolare, sono stati considerati i pozzi censiti dalla Provincia di Varese citati nel documento "Indagini Geologico Tecniche di Supporto alla Pianificazione Comunale – Allegato 1: "Elenco pozzi pubblici e privati del Comune di Castellanza" e tredici piezometri installati nell'insediamento produttivo, già censiti dal Sistema Informativo Falda della Provincia di Varese - Settore Ecologia ed Energia Attività Rifiuti Urbani e Risorse Idriche. Le informazioni ricavate dalle fonti di cui sopra sono risultate compatibili e conformi con la ricostruzione dell'assetto idrogeologico e dell'andamento piezometrico della prima falda riportati nello *Studio Geologico ai sensi della L.R. 41/97 e della D.G.R. 29/10/01 n. VII/6645* del Comune di Olgiate Olona.

Dalle stratigrafie dei pozzi censiti (cfr. *Allegato G1*) si possono distinguere (cfr. *Figura Fuori Testo 4*):

Unità delle ghiaie e sabbie prevalenti (acquifero freatico superficiale)

- depositi ghiaioso-sabbiosi, con rare intercalazioni di argille o conglomeratiche, dello spessore medio di circa 60-80 metri; locali orizzonti a minore permeabilità primaria o secondaria possono sostenere orizzonti saturi a carattere locale e stagionale alimentati dalle acque meteoriche.
- alternanze di ghiaie e sabbie, con lenti e banchi argillosi talora molto potenti, che si spingono fino a circa 140 metri dal p.c.;

Unità delle alternanze ghiaiose-argillose

- argille grigie con sabbie prevalentemente fini, con frequenti lenti marnose e rare lenti ghiaiose

In *Allegato I.6* sono riportati i rapporti di prova relativi ad alcuni Test LeFranc effettuati per la determinazione della conducibilità idraulica dell'acquifero nel corso dell'installazione di alcuni piezometri entro il Polo Chimico.

2.3.3 Opere di captazione più prossime

Le opere di captazione più prossime all'area oggetto di studio sono i pozzi indicati in *Figura Fuori Testo 3a* ed in *Figura Fuori Testo 3b*, aventi le caratteristiche riportate in *Tabella 2.2*.

Tabella 2.2 Pozzi Censiti

Numero	Tipo	Proprietario	Profondità (m da p.c.)	Livello Statico (m da p.c.)	Uso
3	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	100,00	43,00	chiuso / non in uso
3/1	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	247,00	51,5	potabile
4	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	58,00	30,0	non in uso
5	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	78,50	32,6	non in uso
6	Piezometro	privato	220,00	-	rete piez. CAP
9	Piezometro	privato	191,50	-	disuso - rete piez. PMIP
11A	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	186,00	47,5	non in uso
11B	Pozzo	A.Ge.S.P. SpA	95,80	44,3	non in uso
38/1	pozzo	AMI	44,00		chiuso
38/2	pozzo	AMI	51,50		chiuso
38/3	pozzo	AMI	209,00	36,00	industriale
38/4	pozzo	AMI	100,00		chiuso
38/5	pozzo	AMI	126,00		chiuso
38/6	pozzo	AMI	217,00	40,00	non in uso
38/7	pozzo	AMI	235,00	43,00	industriale
38/8	pozzo	AMI	222,00	43,00	industriale
38/9	pozzo	AMI	242,00	39,00	industriale
38/10	pozzo	AMI	50,00		chiuso
38/11	pozzo	AMI	99,00	36,00	industriale
38/12	pozzo	AMI	101,75	39,00	industriale
38/13	pozzo	AMI	111,00	39,00	industriale
38/14	pozzo	AMI	111,00	39,00	industriale

Numero	Tipo	Proprietario	Profondità (m da p.c.)	Livello Statico (m da p.c.)	Uso
38/15	pozzo	AMI	211,00	42,00	industriale
38/16	pozzo	AMI	202,00	40,00	industriale
MW1	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW2	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW3	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW4	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW5	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW6	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW7	piezometro	AMI	60,00	35,00	piezometro
MW8	piezometro	AMI	60,00	35,00	piezometro
MW9	piezometro	AMI	60,00		piezometro
MW10	piezometro	AMI	60,00	35,00	piezometro
MW11	piezometro	AMI	60,00	35,00	piezometro
MW12(*)	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
MW13(*)	piezometro	AMI	40,00	35,00	piezometro
AS	Pozzo	AMI	68,00	35,00	piezometro

(*) I piezometri MW12 ed MW13 ricadono in *Area B in Zona A* e sono stati realizzati nell'ambito del procedimento di caratterizzazione ai sensi del D.Lgs. 152/06 relativo a tale specifico lotto di stabilimento.

I pozzi industriali di proprietà AMI attualmente attivi funzionano sulla base delle necessità di stabilimento (durate di funzionamento parametrate a necessità di approvvigionamento) e delle potenzialità specifiche di ciascun pozzo, con portate comprese tra 30 m³/h e 200 m³/h. Nel corso dell'anno 2006 l'approvvigionamento idrico presso i pozzi di sito ha raggiunto un volume di emungimento pari a circa 4.800.000 m³ d'acqua.

I pozzi industriali AMI aventi profondità superiore a 100 m dovranno essere interessati da cementazione dei tratti emungenti il 2° acquifero, al fine di limitare l'emungimento al primo livello acquifero. Tali interventi dovranno essere effettuati sulla base della Deliberazione VI/1431 del 22/12/1999 (cfr. *Allegato B*) e di quanto successivamente previsto dal D. Lgs. 258/2000.

2.3.4

Piezometria

In *Tabella 2.3* sono riportati i dati del rilievo piezometrico eseguito nell'Agosto 2006 sui sei piezometri di monitoraggio realizzati nel luglio 2006 e già censiti dalla Provincia di Varese, mentre in *Tabella 2.4* sono riportati i dati del monitoraggio piezometrico effettuato nel Marzo 2007 su undici piezometri complessivi (sei realizzati nel periodo Giugno-Luglio 2006 e cinque nel Marzo 2007).

Il rilievo freaticometrico effettuato nel Marzo 2007 sui piezometri presenti nel sito produttivo ex-Montedison ha permesso di ricostruire in dettaglio l'andamento della superficie piezometrica riportata in *Figura Fuori Testa 3b*.

Tabella 2.3 Dati Piezometrici Agosto 2006

ID Piezometro	Quota bocca		Quota falda (m. s.l.m.)
	pozzo (m s.l.m.)	Soggiacenza (m da b.p.)	
MW1	219.50	34.60	184.90
MW2	219.43	34.68	184.75
MW3	219.89	35.50	184.39
MW4	220.54	35.20	185.34
MW5	220.96	35.60	185.36
MW6	222.49	33.50	188.99

Tabella 2.4 Dati Piezometrici Marzo 2007

ID Piezometro	Quota bocca		Quota falda (m. s.l.m.)
	pozzo (m s.l.m.)	Soggiacenza (m da b.p.)	
MW1	219.50	35.11	184.39
MW2	219.43	35.17	184.26
MW3	219.89	35.02	184.87
MW4	220.54	35.63	184.91
MW5	220.96	35.89	185.07
MW6	222.49	34.08	188.41
MW7	220,58	35,01	185,57
MW8	220,33	34,78	185,55
MW9	220,56	-	-
MW10	220,40	35,36	185,04
MW11	220,24	35,48	184,76

Le caratteristiche piezometriche dell'area oggetto di studio sono state ricavate dalla piezometria di dettaglio dell'acquifero superficiale riportata in *Figura Fuori Testo 3b*.

La superficie piezometrica nell'area di studio evidenzia una direzione di deflusso idrico sotterraneo da NNW a SSE, con quote prossime a 185 m s.l.m. Il gradiente idraulico medio dell'area di interesse risulta pari a circa 6 %.

I dati piezometrici relativi alle due campagne di Agosto 2006 e Marzo 2007 evidenziano una quota media del livello piezometrico nel Marzo 2007 più bassa di circa 30-50 cm rispetto ad Agosto 2006.

2.3.5 *Inquadramento Idrologico*

Il reticolo idrografico principale per il territorio di Castellanza è costituito dal F. Olona.

Il corso d'acqua attraversa il territorio comunale da NW a SE presentando andamento localmente sinuoso (porzione settentrionale e meridionale del territorio comunale) con tendenza alla divagazione all'interno della piana alluvionale. Attualmente l'alveo appare quasi totalmente rettilineo, regimato da opere di difesa idraulica che ne impediscono la naturale divagazione.

I limiti definiti dal Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico ricadono tutti all'interno della piana alluvionale del Fiume Olona, pertanto non interessano l'area oggetto di studio.

Il territorio di Castellanza non è interessato dalla presenza di reticolo idrografico minore, desumibile ai sensi della D.G.R. 7/7868/2002 per differenza dal reticolo principale indicato dall'Allegato A della delibera stessa.

L'ambito d'interesse si trova ad una distanza minima pari a circa 200-250 m dal Fiume Olona (angolo Nord-orientale della Zona D), in sponda idrografica destra dello stesso.

Nel documento *“Indagini Geologico Tecniche di Supporto alla Pianificazione Comunale”* è stata valutata la vulnerabilità dell'acquifero superficiale definita in base alle caratteristiche ed allo spessore dei terreni attraversati dalle acque di infiltrazione prima di raggiungere la falda acquifera, nonché dalle caratteristiche della zona satura.

Dall'analisi della Tavola 2 del documento sopra citato, si evince che l'area d'interesse presenta un grado di Vulnerabilità Elevata per la presenza di un acquifero di tipo libero in materiale alluvionale con copertura superficiale di ridotto spessore in corrispondenza dei terrazzi fluvioglaciali dell'Unità di Castellanza, con soggiacenza media di 35 m da p.c.

3.1 EVOLUZIONE STORICA DEL SITO

L'area di studio ricade all'interno dell'insediamento produttivo ex-Montedison di Castellanza e Olgiate Olona, oggi stabilimento multisocietario.

L'insediamento produttivo, sorto su un terreno agricolo alla fine del XIX secolo (cfr. *Allegato C*), è evoluto nel corso degli anni sia per superficie che per attribuzione di proprietà, fino alla configurazione attuale di Polo Chimico multisocietario, condotto da più società coinsediate.

La ricostruzione dell'evoluzione storica del sito, in termini di ragione sociale, è la seguente:

- fino al 1900 – ditta SILES;
- 1906 – SA Italiana prodotti chimici Candiani e Girardi;
- 1911 – SA Ligure Lombarda;
- 1920 – SA Nitrum Ligure Lombarda
- 1928 – SpA Montecatini;
- 1965 – SpA Montecatini – Edison – RESEM SpA – AUSIND SpA;
- 1989 – ENIMONT – AUSIND SpA;
- 1990 – Chemie Linz Castellanza Srl
- 1996 – Agrolinz Melamine Italia Srl

Dalla fine degli anni settanta del XX secolo, iniziò una serie di cessioni che ha portato all'attuale suddivisione del sito fra le società Agrolinz Melamine Italia Srl, Perstorp S.p.A., Axaff (ex-Rescol Castellanza S.r.l.), Cesalpinia Chemicals Spa, Raytor e TMC.

Analizzando la cartografia disponibile (tavole IGM, planimetrie storiche e fotografie aeree), è stato possibile ricostruire anche l'evoluzione storica del sito in termini di destinazioni d'uso ed ampliamenti, come di seguito riepilogata:

- 1883 - Area agricola;
- 1914 - Zona A: indicata come Fabbrica Acidi;
- 1933 - Zona A: Area simile al rilievo del 1914;
- 1955 - Impianti su tutta la Zona A: Cava in corrispondenza della sottostazione;
- 1958 - Impianti su tutta la Zona A;
- 1958/1959 - Inizio espansione degli impianti nella zona B;
- 1963/1965 - Inizio espansione dello stabilimento nella zona C;
- 1965/1967 - Inizio espansione dello stabilimento nella zona D;
- 1987 - Situazione impiantistica simile all'attuale.

L'insediamento produttivo è stato oggetto nella sua storia della produzione di diversi prodotti chimici; risultano attualmente in produzione, o comunque sono stati prodotti fino ad alcuni anni fa:

- *Xilocolla liquida*, prodotta in zona A dal 1942 in area di proprietà AMI;
- *Xilocolla solida*, prodotta in zona A dal 1948 in area di proprietà AMI;
- *Formaldeide – formurea*, prodotta dagli anni 1955 (Zona A - area di proprietà AMI) e 1956 (Zona B - area di proprietà di terzi);
- *Gabrocel*, prodotta in zona A dal 1956 in area di proprietà AMI;
- *Pentaeritrite*, prodotta in zona B dal 1960 in area di proprietà di terzi;
- *Melamina* prodotta in zona B dal 1962 in area di proprietà AMI;
- *Urea*, prodotta in zona B dal 1969 in area di proprietà AMI;
- *Resine poliuretatiche*, prodotte in zona A dal 1982 al 2002 in area di proprietà di terzi;
- *Esamina*, prodotta in zona A dal 1938 al 1996 in area di proprietà AMI;
- *Metanolo*, prodotto in zona C dal 1967 al 1993 in area di proprietà AMI;
- *Acido formico*, prodotto in zona B dal 1965 al 1998 in area di proprietà di terzi.
- *Acido solforico*, prodotto in zona A dal 1900 al 1943, area non nota.

Di seguito si riporta l'evoluzione storica del sito, relativamente alle quattro zone che compongono convenzionalmente lo stabilimento.

3.1.1

Zona A

La Zona A costituisce il nucleo storico dello stabilimento, la cui costruzione è iniziata verso la fine del diciannovesimo secolo. L'ultimo riscontro di assenza di antropizzazione dell'area A è costituito dalla Tavola topografica I.G.M. relativa all'anno 1883, che riporta la zona A come zona boschiva.

Come illustrano le mappe riportate in *Allegato C* la parte più antica della Zona A è quella attualmente occupata dalla centrale termoelettrica, indicata come urbanizzata nella Tavola I.G.M. del 1914. Sulla base dell'assetto riportato nella Tavola I.G.M. del 1933, il nucleo originario dello stabilimento non ha subito ampliamenti nell'arco temporale 1914-1933, mentre, sulla base della fotografia aerea datata 1955, si può osservare l'espansione della Zona A verso est e verso ovest, fino a coprire l'intera superficie attualmente interessata da tale zona.

Nel settore orientale della Zona A erano presenti nel 1955 (cfr. *Allegato C*) i seguenti impianti/strutture:

- Impianto della formaldeide (area occidentale Zona A, area attuale fabbricato 11);
- Area pentaeritrite (area occidentale Zona A; attuale fabbricato 10; attuale Impianto Melpan-Additivi Resine);
- Area esamina (area occidentale Zona A, in corrispondenza del fabbricato 10);

- Deposito della formaldeide (area Nord-occidentale Zona A; area attuale deposito formaldeide);
- Impianti pilota (area occidentale Zona A; ad ovest dell'attuale fabbricato 8; cabina elettrica 7; sala turbo-alternatori);
- Centrale termica (area occidentale Zona A; area attuale centrale termoelettrica);
- Cabina elettrica (coincidente con attuale cabina elettrica n. 1)
- Laboratorio chimico (cfr. *Area B in Zona A*, già oggetto di caratterizzazione);
- Area Resine fenoliche (Fabbricato 13 ed aree limitrofe).
- Depositi resine cationiche (area Nord-occidentale Zona A; ad Est dell'attuale cabina elettrica n. 1).

Confrontando la configurazione della Zona A riportata per il 1955 con quella attuale (cfr. *Figura Fuori Testa 5a*) si possono osservare le seguenti sostanziali variazioni:

- l'impianto della pentaeritrite non è più presente (essendo stato trasferito in Zona B, in area non di proprietà AMI), parte dell'area che era occupata dall'impianto non è di proprietà AMI;
- l'impianto esamina non è più presente;
- gli impianti pilota non sono più presenti;
- il laboratorio chimico non è più presente (cfr. *Area B in Zona A*, già oggetto di caratterizzazione).
- L'area resine fenoliche non esiste più (la dismissione è datata 1970).

Il settore orientale della zona A è attualmente destinato a logistica e servizi e comprende:

- Portineria (Fabbricato 5)
- Direzione ed uffici (Fabbricato 1)
- Uffici (Fabbricato 12 e 13)
- Servizi Assistenziali (Fabbricato 4) e CRAL (Fabbricato 27)
- Laboratorio analitico (Fabbricato 2)
- Capannone Impianto Pilota Resine Metilate e Collaudo Additivi Resine (Fabbricato 25)
- Ex-area Celle Frigorifere (Fabbricato 26)
- Uffici e Magazzino Scorte materiali vari di consumo (Fabbricato 3)
- Officina Meccanica (Fabbricato 6)

3.1.2

Zona B

La Zona B è stata la prima area di ampliamento dello stabilimento, a partire dal nucleo storico collocato in Zona A. Tale fase di espansione è iniziata tra il 1958 ed il 1959, nel periodo di proprietà di Montecatini S.p.A.

L'iniziale configurazione della Zona B, come riportato in una planimetria storica risalente al 1959, comprendeva i seguenti impianti/strutture:

- deposito della soluzione di urea, che veniva stoccata in 5 serbatoi fuori terra, ubicati presso il limite meridionale della Zona B (attualmente l'area, di proprietà AMI, è interessata da un complesso di serbatoi condotti in comproprietà con le altre società coinsediate);
- deposito della xilocola, che veniva stoccata in 4 serbatoi fuori terra, ubicato presso il limite meridionale della Zona B
- area di scarico della xilocola, limitrofa ai serbatoi di stoccaggio
- deposito della formaldeide, che veniva stoccata all'interno di 12 serbatoi fuori terra, ubicati presso il confine sud-occidentale della Zona B ;
- serbatoio fuori terra di stoccaggio dei fenoli, adiacente alla zona di deposito della formaldeide;
- impianto di produzione della pentaeritrite, ubicato nel settore centro-occidentale della Zona B e parco serbatoi annesso, in area di proprietà di terzi;
- magazzino di deposito dei tubi in acciaio, ubicato a nord del parco serbatoi;
- impianto della melamina, che occupava il settore centrale della Zona B;
- edifici adibiti a magazzino (macchinari e parti di ricambio), ubicati nel settore nord-occidentale della Zona B;
- locale aria compressa e cabina elettrica, ubicati a ovest degli edifici adibiti a magazzino;
- zona di deposito del metanolo, in 4 serbatoi fuori terra, ubicata presso il limite orientale della Zona B, in area di proprietà di terzi;
- 2 serbatoi fuori terra, adiacenti e a nord dell'area di deposito del metanolo, di cui quello più a nord probabilmente adibito a stoccaggio dell'olio combustibile, come risulta dalla successiva planimetria del 1967 dove in quell'area è indicata la zona di deposito dell'olio combustibile;
- aree di deposito di fusti infiammabili, all'aperto e coperte da tettoia, ubicate ai limiti nord e sud del confine orientale della Zona B;
- 2 serbatoi interrati ubicati presso il confine orientale della Zona B;
- 4 serbatoi interrati ubicati presso il limite sud-est della Zona B;
- 1 serbatoio interrato, ubicati presso il limite sud della Zona B, tra l'area di deposito della soluzione di urea e l'area di deposito della formaldeide.

Confrontando la planimetria del 1959 con una planimetria alla scala 1:1000, datata 31 ottobre 1967, si possono osservare numerose modifiche rispetto alla configurazione iniziale della Zona B:

- realizzazione dell'impianto della melamina, del reparto di finitura e del magazzino della melamina, ubicati nel settore centrale e presso il confine nord della Zona B;
- realizzazione dell'impianto della formaldeide nel settore centro-orientale della Zona B, in area di proprietà di terzi;
- realizzazione dell'impianto dell'urea nell'area occupata dal magazzino macchinari e parti di ricambio, ubicato nel settore nord-occidentale della Zona B;

- realizzazione dell'impianto di trattamento delle acque, ubicato lungo il limite occidentale della Zona B;
- realizzazione di un'area di deposito della virgin nafta, al limite nord del confine orientale della zona B, dove era presente nel 1959 un'area di deposito di fusti infiammabili coperta da tettoia;
- costruzione di una seconda cabina elettrica, ubicata a nord-est del reparto di produzione della melamina e a sud del magazzino della melamina;
- realizzazione del deposito del formiato, ubicato a sud rispetto al deposito del metanolo.

L'attuale assetto delle strutture/impianti in Zona B, illustrato in *Figura Fuori Testo 5b*, ha subito limitate modifiche rispetto a quello del 1967:

- differenziazione del parco serbatoi fuori terra ubicato a ovest dell'impianto della pentaeritrite, di proprietà di terzi, dove non sono inoltre più presenti serbatoi interrati;
- ampliamento dei parchi serbatoi fuori terra di stoccaggio della formaldeide, della soluzione di urea e dei collanti, in comproprietà con le altre aziende coinsediate.;
- installazione di 1 serbatoi fuori terra per lo stoccaggio della formurea e di un serbatoio per lo stoccaggio di colla liquida (SR28), svuotato e dismesso nel marzo 2003, ubicato tra l'area di deposito della formaldeide e l'area di deposito della soluzione di urea.

Attualmente in Zona B sono presenti strutture/impianti che ricadono all'interno di aree di proprietà delle società *AMI*, *Perstorp S.p.A.* (a seguire *Perstorp*) e *Axaff* (ex-*Rescol Castellanza S.r.l.* a seguire *Axaff*):

- l'impianto della pentaeritrite e l'annesso parco serbatoi sono attualmente di proprietà *Perstorp*;
- l'impianto della formaldeide è in parte di proprietà *Perstorp* (Unità VII FD) ed in parte di proprietà *Axaff* (Unità VI FD);
- il parco serbatoi di stoccaggio della formaldeide è in comproprietà di *AMI*, *Perstorp* e *Axaff*, ed è composto di 21 serbatoi, di cui 15 sono di proprietà *AMI*, 2 di proprietà *Perstorp* e 4 di proprietà *Axaff*;
- i 2 serbatoi fuori terra di stoccaggio della formurea e colla liquida sono di proprietà *Axaff*;
- il parco serbatoi di stoccaggio della soluzione di urea è attualmente in comproprietà di *AMI* e *Axaff*, ed è composto di 13 serbatoi, di cui 10 sono di proprietà *AMI* e 3 di proprietà *Axaff*;
- il parco serbatoi di stoccaggio dei collanti e degli ureici liquidi, comprendente 5 serbatoi, è attualmente di proprietà *Axaff*.
- la zona di stoccaggio del metanolo e il deposito del formiato, ubicati nel settore sud-orientale della zona B sono attualmente di proprietà *Perstorp*;
- l'area di pertinenza del fabbricato 103, posta a ovest dell'impianto di produzione dell'urea, è di proprietà *Perstorp*.

Nella zona deposito posta nella fascia Sud della Zona B, i serbatoi presenti risultano di proprietà di diverse aziende coinsediate. Il suolo sul quale sono installati i serbatoi in esame risulta invece interamente di proprietà AMI, con la sola eccezione dell'area dell'impianto termocatalitico di proprietà di Perstorp (ubicato nella zona orientale del deposito, in area deposito collanti ureici liquidi). Le aree di installazione dei serbatoi di terzi sono state cedute da AMI in comodato d'uso agli attuali proprietari e conduttori dei serbatoi ivi installati.

3.1.3

Zona C

L'area dello stabilimento attualmente denominata "Zona C" è stata costruita nel periodo compreso tra il 1963 ed il 1965, sotto la proprietà di S.p.A. Montecatini – Edison.

L'iniziale configurazione della Zona C, come riportato in una planimetria storica dello stabilimento alla scala 1:200 (cfr. *Allegato C*), datata 17/11/1965, comprendeva i seguenti impianti/strutture:

- torri di raffreddamento acqua, ubicate nel settore sud occidentale della zona;
- parco serbatoi dell'aria compressa, ubicato a nord delle torri di raffreddamento;
- cabina elettrica, ubicata nel settore nord occidentale di zona;
- sala compressori, ubicata nel settore nord occidentale di zona;
- gasometro dell'ossigeno, ubicato nel settore sud occidentale di zona;
- sottostazione elettrica, ubicata presso il confine nord occidentale di zona;
- palazzina uffici/officina, ubicata ad est della sala compressori;
- reparti di produzione del metanolo ubicati nel settore centrale;
- impianto di distillazione delle acque aldeidiche, ubicato nel settore centro orientale;

L'attuale configurazione della Zona C, illustrata in *Figura Fuori Testo 5b*, comprende alcuni vecchi impianti/strutture già presenti nel 1965, quali:

- torri di raffreddamento;
- parco serbatoi dell'aria compressa;;
- cabina elettrica;
- palazzina uffici/officina, ubicata ad est della sala compressori;
- gasometro dell'ossigeno;
- sottostazione elettrica.

La zona adibita a sala compressori è attualmente occupata dal deposito dell'urea.

Le aree dove avveniva la produzione del metanolo e la distillazione delle acque aldeidiche sono invece attualmente non produttive e trasformate in zona verde.

Il settore settentrionale dell'area verde centrale sono posizionate le rampe di scarico per l'urea-prill solida in cristalli.

3.1.4

Zona D

L'area dello stabilimento attualmente denominata "Zona D" è stata sede di ampliamento del Polo Chimico a partire dagli anni 1965/1967.

La zona è attualmente delimitata a Nord da via Marzabotto, a Est da via Roma, a sud dalla zona C e ad Ovest da via Morelli ed è principalmente destinata ai magazzini dei prodotti finiti e ad alcuni depositi.

Essendo l'ultima zona di espansione del Polo Chimico (cfr. *Allegato C*), la configurazione originaria di tale zona è pressoché coincidente con quella attuale e comprende le seguenti tipologie di impianti/servizi (cfr. *Figura Fuori Testo 5c*):

- *Deposito Ammoniacca Anidra*, ubicato nel settore nord-occidentale e costituito da quattro serbatoi cilindrici orizzontali della capacità di 400 m³ cadauno situati in un bacino di contenimento della capacità di 5.800 m³ al di sotto del piano campagna. Tale deposito era provvisto di un impianto di allagamento rapido con acqua, di un impianto di irrorazione a pioggia, di idonei sistemi di sicurezza, nonché di appositi sistemi di controllo (livello, temperatura e pressione) in loco e a quadro in zona presidiata. La porzione di area destinata a tale zona è di circa 500 m². Tale deposito è attualmente dismesso.
- *Tettoia Sostanze Infiammabili*, ubicata all'angolo Nord-occidentale di zona e ricadente su un'area di circa 110 m² di proprietà AMI.
- *Deposito Metanolo*, ubicato nel settore occidentale e costituito da tre serbatoi a tetto galleggiante con capacità nominale di 5.000 m³ cadauno (SR10 e SR11, ricadenti in aree AMI; SR12 ricadente in area *Perstorp*) e da due serbatoi a tetto fisso della capacità di 300 m³ cadauno, inertizzati e muniti di valvole di respirazione, ricadenti in aree *Perstorp*. Ogni serbatoio è situato all'interno di un proprio bacino di contenimento ed è protetto da un impianto antincendio e da un sistema di refrigerazione a pioggia.
- *Impianto Biologico di Trattamento Acque*, di proprietà *Perstorp*, ubicato nel settore occidentale di Zona. La planimetria di sito del 1967 riporta tale area come di pertinenza di un impianto a torri di raffreddamento.
- *Gasometro per Anidride Carbonica* (oggi dismesso), in aree *Perstorp*.
- *Deposito Acetaldeide*, di proprietà *Perstorp*, ubicato nel settore Sud-occidentale (serbatoi SR701 e SR702).
- *Serbatoi Stoccaggio Acque Deboli* in aree *Perstorp*. Tale area è oggi sede dei serbatoi acque deboli (cfr. SR D101 e D104) in attesa di trattamento presso l'impianto biologico. La planimetria di sito del 1967 riporta tale area come di pertinenza di un deposito acque aldeidiche.

- *Magazzini Materiali Tecnici e Magazzino Tubi*, coincidenti con il Fabbricato 24 ed aree esterne di pertinenza, destinati al deposito dei materiali tecnici, posti nella parte centrale della Zona D.
- *Magazzino Prodotti Finiti*, posto nel settore Nord-orientale di Zona in area di proprietà TMC.
- *Zona Scarico Autobotti e Ferrocisterne*, ubicata nel settore orientale e ricadente su un'area di circa 850 m²; tale zona è in parte ricadente in area di proprietà della società TMC.
- *Deposito rottami metallici*, ubicato nel settore sud-orientale e ricadente su un'area di circa 370 m² di proprietà AMI.
- *Officina meccanica* ubicata a Sud e ricadente su un'area di circa 210 m² di proprietà AMI;
- *Cabina elettrica n.8*, di proprietà TMC, ubicata nella parte centrale dell'area, nelle vicinanze del magazzino prodotti finiti e ricadente su un'area di circa 200 m²; tale cabina è costituita da due trasformatori trifase 6/0,5 kV con una potenza di 2.110 kVA cadauno e un trasformatore trifase 500/220 V con una potenza di 250 kVA.

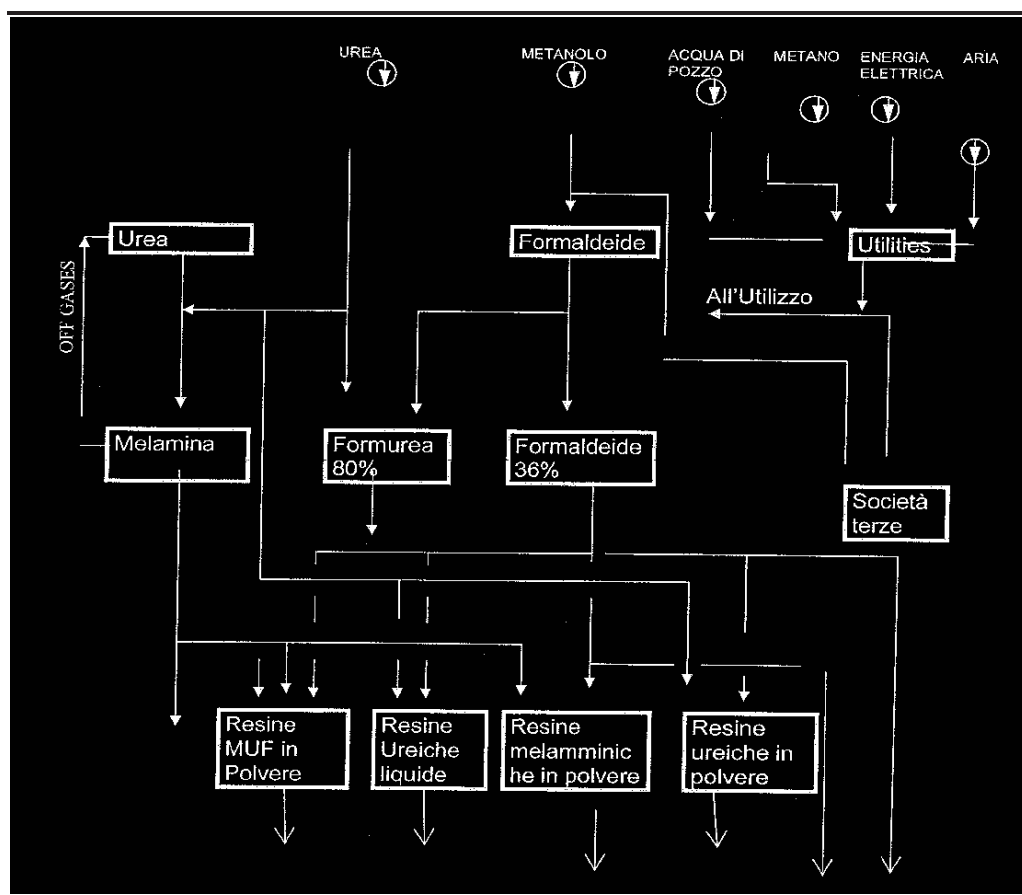
3.2

CONFIGURAZIONE RECENTE DELLE AREE AMI ENTRO IL POLO CHIMICO

Relativamente ai principali impianti presenti entro il Polo Chimico, si riportano a seguire una sintetica descrizione delle caratteristiche e della configurazione recente (cfr. *Figure 5a, 5b e 5c*).

Complessivamente, il processo produttivo sviluppato presso il Polo Chimico è rappresentato nel seguente schema generale (cfr. Fig. 3.1 seguente).

Figura 3.1 Schema Generale del Processo Produttivo



Si evidenzia che AMI è dotata di Sistema di Gestione Ambientale rispondente alla norma UNI EN ISO 14001 e certificato in data 27/06/2001. AMI è inoltre associata a Federchimica ed aderisce all'iniziativa Responsible Care.

3.2.1 Impianto Pilota – Zona A

Il fabbricato 25 ospita un Impianto Pilota per la produzione di resine metilate (NIRO) ed una apparecchiatura di test e collaudo delle performance degli Additivi Resine costituita da una pressa con scudi termoriscaldati.

3.2.2 Celle Frigorifere Fabbricato 26 – Zona A

Fabbricato 26, attualmente dismesso, era un deposito refrigerato per prodotti e reagenti impiegati per lo sviluppo di materiali e tecnologie presso gli ex laboratori Larac, che avevano sede nel fabbricato 2. I prodotti contenuti nel fabbricato 26 erano confezionati in piccoli formati, utili per attività di laboratorio. Attualmente il fabbricato è dismesso e le celle frigorifere sono vuote.

La centrale termoelettrica e a cogenerazione di stabilimento è costituita da:

- una caldaia da 150 ton/h di vapore a 140 bar
- una caldaia da 52 ton/h di vapore a 50 bar
- un turboalternatore da 20 MW funzionante con vapore a 140 bar.

Il vapore viene prodotto per le necessità degli impianti produttivi a media pressione (300 °C, 18 ate) e a bassa pressione (200 °C, 5.5 ate).

La produzione avviene in continuo utilizzando uno solo dei generatori di vapore: la caldaia Breda da 150 t/h con impianti a tubi d'acqua, multitubolare e ad irraggiamento.

Tale caldaia utilizza gas metano fornito dalla SNAM (circa 5.400 Nm³/h). In passato (prima del 1995), per l'alimentazione della caldaia sono stati utilizzati anche i seguenti combustibili:

- soluzione di sottoprodotti organici derivanti dalla produzione della pentaeritrite e dei suoi prodotti di condensazione (circa 500 kg/h);
- gas combustibile recuperato dal reparto di produzione del metanolo (circa 2.500 Nm³/h);.

Il vapore in uscita dalla caldaia alimenta il turbogruppo a contropressione da 20 MW.

Durante le fermate della caldaia Breda da 150 t/h (generalmente per 15-20 giorni/anno), si utilizzano le caldaie minori e in particolare la Breda da 52 t/h. Tale caldaia è alimentata a metano. In passato tale caldaia è stata alimentata con olio combustibile BTZ al 3% di zolfo e da c.a. 1.000 Nm³/h di gas combustibile proveniente da serbatoio di stoccaggio in SR6 in Zona B.

L'alternatore da 20MW e 6kV della centrale termoelettrica funziona in parallelo con la rete elettrica a 130kV con interposti trasformatori. Le otto cabine di distribuzione (6kV) e di trasformazione (6kV/0,5kV/0,22kV), con trasformatori ad olio minerale, alimentano l'intero Polo Chimico.

Attualmente nessun trasformatore presenta oli con contenuto in PCB superiore a 25 ppm. I trasformatori, che precedentemente contenevano oli con contenuto in PCB superiore a 50 ppm, sono stati bonificati. Si segnala inoltre, che i quattro trasformatori della cabina elettrica 5 sono in resina e dotati di raffreddamento ad aria. Analogamente, i trasformatori installati presso le cabine elettriche 3 (un trasformatore) ed 1 (due trasformatori) sono anch'essi in resina.

L'alternatore di centrale produce mediamente una potenza di 13.800 kW, a fronte di un fabbisogno di stabilimento (AMI e terzi) di 13.100 kW. L'eccedenza di produzione è ceduta al Gestore della Rete Nazionale.

La situazione sopra delineata si riferisce al periodo precedente al gennaio 2007. A seguito della sosta dell'impianto Melamina-Urea, è in funzione la sola caldaia da 52 t/h, con una produzione media di 9 t/h di vapore. Non è attualmente attiva la produzione di energia elettrica.

3.2.4 *Impianto Formaldeide – Esamina – Zona A*

Le produzioni di formaldeide in soluzione acquosa, formurea e esamina vengono effettuate in tre unità produttive funzionanti a ciclo continuo situate all'aperto ad esclusione della finitura esamina, oggi dismessa, originariamente installata in apposito capannone (Fabbricato 10). Le unità produttive 5^a Formurea e 4^a Formaldeide ricadono in area AMI nell'area di pertinenza del Fabbricato 11 (settore occidentale Zona A).

Il processo si basa sull'ossidazione, a pressione atmosferica, dell'alcool metilico in fase gassosa su catalizzatore solido a base di ossidi metallici con produzione di formaldeide e acqua.

Per la produzione di formaldeide (4^a Unità con produzione di soluzioni di formaldeide), l'assorbimento viene effettuato con acqua e il prodotto finale è costituito da una soluzione acquosa di formaldeide a concentrazione compresa fra il 30% e il 36%.

I principali impieghi della formaldeide sono nell'industria chimica (condensazioni, produttore di intermedi chimici, come disinfettante ed inibitore di corrosione), per applicazioni legate alla produzione di urea e melamina.

La produzione di formurea (precondensato urea-formaldeide, prodotto nella 5^a Unità Formurea) utilizza come liquido di assorbimento una soluzione acquosa di urea. La formaldeide gassosa si lega all'urea dando luogo a metiloluree e catene poliossimetileniche. La soluzione ottenuta presenta un tenore di formaldeide totale, legata nelle prime forme indicate, del 57% e in urea totale del 23%.

Per produrre esamina (Unità 3^a Esamina) venivano alimentate in colonna formaldeide e ammoniaca gassose con la produzione di esamina e acqua. Tale produzione è terminata nel 1996.

La soluzione è favorita dal riciclo continuo della soluzione di esamina attraverso spruzzatori; dal fondo colonna viene estratta in continuo la torbida acquosa di esamina.

L'esamina veniva separata in forma cristallina dalla torbida, essiccata e confezionata in sacchi (tal quale o dopo aggiunta di additivi fluidificanti). Le acque madri venivano riciclate negli impianti.

La produzione delle unità attualmente produttive è mediamente la seguente:

- 130 t/g di formaldeide in soluzione 36%;
- 80 t/g di formurea 80.

L'unità esamina, durante il periodo di attività, aveva mediamente una produzione pari a 22 t/g di esamina in cristalli.

L'impianto Formaldeide-Formurea in Zona A è associato ad un parco serbatoi aventi le caratteristiche riportate in *Tabella 3.1*:

Tabella 3.1 *Serbatoi Impianto Formaldeide—Formurea - Zona A*

Sigla	Sostanza Contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR 507	Urea soluz. 61%	6	si (cordolatura basale)
SR 508	Urea soluz. 61%	6	si (cordolatura basale)
SR 509	NaOH al 10%	10	si (cordolatura basale)
SR 604	H2O d. x caldaie	10	si (cordolatura basale)
SR 401	Acque forti	130	si
SR 402	Acque lavaggio	130	si
SR 402 R	Formurea 80	130	si
SR 302	FD 36%	130	si
SR 302 R	FD 36%	130	si
SR 202	FD 36%	130	si
SR 202 R	Esamina 32%	130	si
SR 502	Formurea	130	si
SR 502 R	Acque lavaggio	130	si
SR 310	Colaticci Melpan	10	si
403R ⁽¹⁾	Olio diatermico	5	no
403 ⁽¹⁾	Olio diatermico	15	no
503 ⁽¹⁾	Olio diatermico	15	no

(1) serbatoi interrati

I gas prodotti durante il processo vengono reimpiegati nel processo stesso o inviati ad impianto di combustione catalitica (catalizzatore al platino) gestito da *Perstorp*. Tale impianto tratta anche le emissioni legate alle fasi di riempimento dei serbatoi ed autobotti per formaldeide e formurea, oltre che la corrente d'aria proveniente dall'aspirazione posta sulle autoclavi.

3.2.5 *Serbatoi per Olio Diatermico – Zona A*

Il deposito dell'olio diatermico è situato nei pressi dell'unità di Formaldeide ed è costituito da tre serbatoi interrati (cfr. *Tabella 3.1*), utilizzati soltanto in caso di sostituzione dell'olio diatermico nei reattori delle unità formaldeide.

3.2.6 *Impianto Xilocolla – Zona A*

La produzione di Xilocolla include la produzione di diversi tipi di resine a base di urea-formaldeide o melamina formaldeide, sia in soluzione che in polvere.

Resine ureiche (Xilocolla): vengono prodotte per condensazione in autoclave tra urea e formurea a 90°-95 °C in ambiente acido, in presenza di sali tampone, e successivo essiccamento dello sciroppo ottenuto.

Le principali materie prime utilizzate sono urea e formaldeide (presenti rispettivamente in concentrazione del 23% e 57%) che vengono alimentate in autoclave con una linea fissa proveniente dai serbatoi della zona stoccaggi. L'urea, ad una temperatura di circa 80 °C, proviene dal serbatoio SR5 (volume 15 m³) situato in un reparto all'esterno del capannone. La regolazione del pH viene eseguita con soluzioni di acido acetico e soda caustica.

Resine Melaminiche (Lameliti): la preparazione delle resine melaminiche viene effettuata per reazione tra melamina e soluzione acquosa di formaldeide in ambiente alcalino.

La formaldeide viene caricata in autoclave tramite una linea fissa proveniente dai serbatoi della zona stoccaggio; la melamina viene trasferita in formato di cristalli con trasporto pneumatico. Eventuali altri reagenti (principalmente carbonato di sodio, metabisolfito di sodio e soda caustica) vengono aggiunti direttamente in autoclave.

Resine MUF in polvere: prodotte con melamina, urea e formaldeide in soluzione.

Resine Gabrocel: la preparazione del Gabrocel viene effettuata per condensazione di urea e formaldeide in ambiente acidificato con acido solforico.

Il processo prevede la miscelazione in autoclave, lo stoccaggio in serbatoi dedicati come "sciroppo", l'essiccamento, la filtrazione e separazione ed il confezionamento in sacchi.

Il mercato delle Resine Ureiche solide (Xilocolla) è a scala mondiale, con principali applicazioni nell'industria per la produzione di pannelli e compensati.

Il mercato delle Resine Melaminiche (Lameliti) è a scala mondiale, con principali applicazioni nella produzione di pannelli nobilitati e laminati plastici, brillantatura e decorazione di manufatti aminici stampati.

L'impianto Resine è servito da 2 parchi serbatoi aventi le caratteristiche riportate nelle seguenti *Tabella 3.2* e *Tabella 3.3* e ubicati rispettivamente a sud-est del reparto collanti ureici solidi e all'esterno del lato sud del reparto resine metilate.

Tabella 3.2 *Serbatoi Impianto Xilocolla - Zona A*

Sigla	Sostanza Contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR 5	Urea in soluz. al 70%	15	-
SR 22	DETA (Dietilentriammina)	1,5	si
SR 010	Sciroppo Lamelite	35	-

Sigla	Sostanza Contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR 302	Acido PTS (paratoluensolfonico)	1,75	si
SR 010R	Ammonio Nitrato	32	si
SR 07	Gabrocel	20	si
SR 08	Gabrocel	20	si
SR 05	Scioppo Xilocolla	100	si
SR 06	Scioppo Xilocolla	100	si
SR 03	Aria compressa	4	si
SR 04	Aria compressa	0,6	si

Tabella 3.3 *Serbatoi Impianto Resine Metilate – Zona A*

Sigla	Sostanza contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
D 105	Soluz. resina MER	41,5	si
D 118	acqua fredda (chiller)	5	no
D 201	formaldeide	38,4	si
D 202	acqua + metanolo	11,9	si
D 203	metanolo	11,9	si
D 204	acqua + metanolo + Fd	11,9	si
D 205	blow down	18,25	si
D 206	acqua di termostataz.	1,5	no
D 105	Soluz. resina MER	41,5	si
D 118	acqua fredda (chiller)	5	no
D 201	formaldeide	38,4	si
D 202	acqua + metanolo	11,9	si

3.2.7 *Impianto Additivi Resine – Zona A*

È collocato in corrispondenza del fabbricato 10 (settore sud-occidentale Zona A).

Gli ausiliari per l'industria (Melpa) sono dei formulati, a composizione complessa, ottenuti per miscelazione di prodotti. Vengono venduti allo stato liquido e trovano impiego quali additivi per ottimizzare la produzione di pannelli e laminati.

L'impianto è suddiviso in due sezioni:

- Una sezione di deposito di materie prime imballate (cisternette), che vengono trasferite con pompa o a gravità alla sezione di miscelazione, mediante tubazioni rigide (eccetto flessibili di raccordo).
- La seconda costituita da miscelatore (volume inferiore a 1m³), termostato, la cui gestione operativa è di tipo manuale, e in parte strumentale, con segnali rimandati in un'adiacente postazione di lavoro adibita a laboratorio analitico.

3.2.8

Laboratorio Analitico di Stabilimento – Zona A

Il laboratorio di stabilimento è ubicato sull'area orientale della zona A, nei locali del fabbricato n.2 ex-LARAC.

In tale laboratorio venivano effettuate analisi di controllo delle produzioni, degli effluenti e degli ambienti di lavoro. In particolare per alcune determinazioni (es. densità del metanolo, analisi colorimetriche, pesate polveri, acqua di Fischer, viscosità, etc.) venivano utilizzate 4 cappe di aspirazione (E91, E92, E93 e E11) con convogliamento dell'aria aspirata sul tetto del fabbricato LARAC.

Attualmente il laboratorio è destinato a controllo di igiene ambientale ed a laboratori di assistenza tecnica. I controlli qualitativi inerenti le produzioni sono effettuati direttamente nei laboratori dei singoli reparti.

Il fabbricato è dotato di scarichi civili. Le sostanze impiegate nel corso delle determinazioni di laboratorio sono gestite ai sensi della normativa vigente in materia di rifiuti.

3.2.9

Impianto di Produzione Acqua Demineralizzata – Zona B

Circa il 19% delle acque emunte dai pozzi viene trattata per produrre acqua demineralizzata. Fino al gennaio 2007, la produzione ammontava a circa 1.300.000 m³/anno.

L'acqua di pozzo o l'acqua di recupero dei cicli di raffreddamento per la quale sia impossibile la contaminazione da fluidi di processo, passa attraverso un sistema di filtrazione meccanica per la separazione di fasi sospese (sabbia, impurezze) e successivamente giunge ad una delle due linee di demineralizzazione composte da colonne con resine a scambio ionico attive (due anioniche, due cationiche ed una a letto misto). Una stazione di decarbonatazione è interposta tra lo stadio cationico e quello anionico delle due linee.

L'acqua demineralizzata prodotta viene stoccata in un serbatoio da 1.000m³. La distribuzione avviene mediante due reti: una dedicata alla produzione di vapore ed una destinata agli usi tecnologici di processo.

L'acqua demineralizzata per la produzione di vapore viene alcalinizzata con soluzione ammoniacale fino ad ottenere un pH compreso tra 8 e 9 e viene preriscaldata in uno scambiatore a fascio tubero, a scapito del calore delle condense di vapore recuperate dagli impianti AMI.

Le condense fredde sono successivamente convogliate nel bacino torri di raffreddamento, come reintegro dell'evaporato e dello spurgo.

La produzione media dell'impianto di demineralizzazione, fino al gennaio 2007, era pari a circa 149 m³/h. A seguito della sosta dell'impianto Melamina-Urea, la produzione è stata portata a circa 30 mc/h.

Le resine a scambio ionico vengono rigenerate ciclicamente (ogni 6.000 m³ circa di acqua trattata), con una soluzione di acido cloridrico (per le resine cationiche) e di soda caustica (per le resine anioniche).

Soda caustica al 28-50%

Il serbatoio SR504 ha capacità di 20 m³ con respirazione in atmosfera.

Acido cloridrico 32%

Il deposito è costituito dal serbatoio SR503 di capacità di 40 m³.

Il serbatoio è situato in un bacino di contenimento impermeabilizzato e contenente uno strato di carbonato di calcio per la neutralizzazione di eventuali spanti.

3.2.10 *Impianto Melamina – Zona B*

L'impianto di melamina, ubicato in zona B, è situato all'aperto ad esclusione della sezione depurazione, filtrazione ed essiccamento, installata in apposito capannone (Fabbricato 18).

L'impianto è costituito da due unità aventi rispettivamente le potenzialità di 56 t/g (II Unità) e di 95 t/g (III Unità).

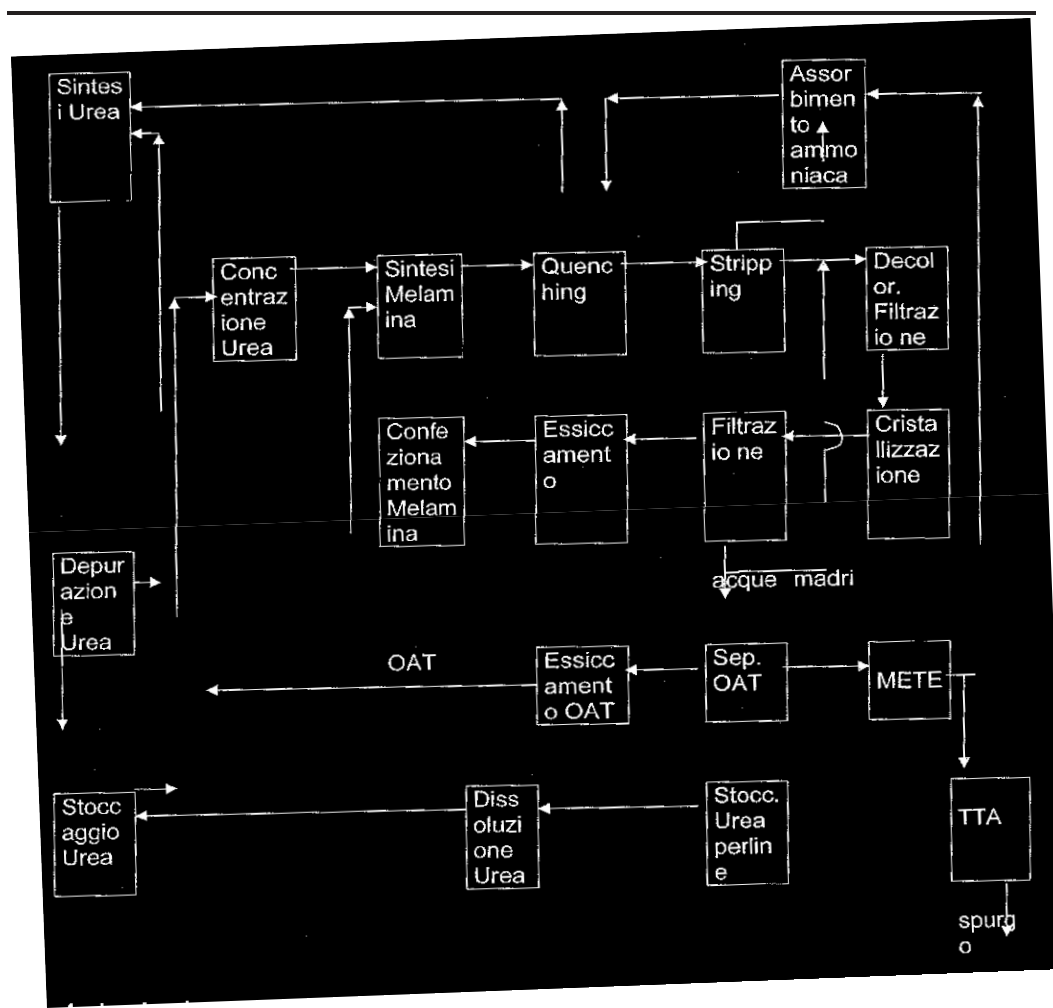
La melamina è prodotta da tale impianto a ciclo continuo a partire da urea in presenza di ammoniaca a 370 °C, con produzione di melamina, CO₂ e ammoniaca. La pressione di esercizio è pari a 85 bar (II Unità) e di 115 bar (III Unità).

Il calore di reazione viene fornito per mezzo di circolazione di appositi fluidi (un tempo mercurio; oggi sali fusi costituiti da una miscela ternaria di KNO₃, NaNO₂ e NaNO₃, con punto di fusione eutettico pari a 142°C) riscaldati in caldaie funzionanti a metano.

La miscela di reazione viene successivamente espansa e separata dall'ammoniaca e dall'anidride carbonica, che vengono riciclate all'impianto di urea per il loro riutilizzo. La soluzione di melamina viene quindi depurata e il prodotto viene cristallizzato, filtrato, essiccato e confezionato in sacchi.

L'impianto melamina, costituito dalla sezione urea e dalla sezione melamina, è schematizzato in *Figura 3.2* e può essere suddiviso nelle seguenti sezioni:

Figura 3.2 Schema a blocchi Impianto Melamina-Urea



Concentrazione Urea

L'urea in soluzione acquosa all'85%, proveniente dai serbatoi SR103 e SR201 dell'impianto urea, viene alimentata ad un sistema di concentrazione per essere disidratata. I vapori, contenenti ammoniaca, anidride carbonica e tracce di urea, vengono lavati e successivamente inviati ad un condensatore. Le condense, contenenti tracce di ammoniaca e anidride carbonica, vengono convogliate da condensatore nel serbatoio SR16. Quest'ultime, vengono utilizzate nelle acque di processo mentre l'urea fusa, raccolta nei serbatoi SR1 e SR203, viene inviata come liquido di lavaggio allo scrubber dei gas di reazione.

Alimentazione Ammoniaca

L'ammoniaca è alimentata al serbatoio SR101, comune ad entrambe le unità di produzione, per differenza di pressione dal serbatoio SR3 dalla colonna di distillazione. L'ammoniaca è utilizzata per limitare la formazione di sottoprodotti, favorire la fluidificazione della massa reagente e consentire le operazioni di avviamento e fermata dell'impianto.

Reazione

Il reattore opera in condizioni di esercizio ad una temperatura di 370°C per generare una miscela liquido-gassosa di ammoniaca, anidride carbonica, melamina e sottoprodotti. All'interno dell'impianto sono presenti due unità di reazione di dimensioni e condizioni di esercizio differenti.

Lavaggio Gas di Reazione (Scrubber)

I gas uscenti dal reattore della III Unità sono inviati in controcorrente ad una colonna di lavaggio in cui viene utilizzata l'urea fusa.

Strippaggio Liquido di Reazione

Attraverso questa unità, la soluzione liquida (melamina fusa) uscente dal reattore è inviata alla colonna di lavaggio nel cui fondo è inviata l'ammoniaca che strippa l'anidride carbonica disciolta nel liquido. La melamina uscente dalla colonna è inviata al quenching dove viene abbattuta con acque leggermente ammoniacali mentre, come precedentemente descritto, i gas vengono inviati allo scrubber (III Unità). Le acque ammoniacali inviate al quenching, oltre ad abbattere la melamina, ne determinano il raffreddamento.

Caldaia Dowtherm

La sezione Dowtherm è costituita da un circuito in cui i vapori sono generati mediante una caldaia elettrica. I vapori sono ottenuti dal riscaldamento del Dowtherm liquido a 375°C e a 7 bar.

Riscaldatore Sali Fusi

Tramite questa unità viene generato il calore necessario alla reazione per la produzione di melamina avvalendosi della circolazione di sali fusi (KNO₃ al 53%, NaNO₂ al 40% e NaNO₃ al 7%) riscaldati tramite un forno a metano. I sali fusi sono contenuti nei serbatoi SR222 (II Unità) e SR363 (III Unità), dotati di serpentine di riscaldamento (riscaldamento con vapore in pressione a 9 bar), per mantenere i sali allo stato fuso durante le fasi di fermata dell'impianto.

Prima del 1990, al posto del riscaldatore a sali fusi, venivano utilizzate caldaie a mercurio (due unità di piccole dimensioni prima del 1980 ed una singola caldaia di dimensioni maggiori nel periodo 1980-1990).

Abbattimento (quenching) e Stazionamento

La melamina recuperata dalla miscela uscente dal reattore nell'abbattitore separatore (quenching), attraverso le acque ammoniacali riscaldate all'interno degli scambiatori, viene separata in due fasi (liquida e gassosa). La fase liquida, costituita da una soluzione al 10% di melamina, anidride carbonica, ammoniaca e sottoprodotti, passa all'apparecchiatura di stazionamento per convertire mediante idrolisi i sottoprodotti della melamina. Le condizioni di

esercizio delle sezioni quenching e di stazionamento sono di 24 bar e 165°C (II Unità) e 4,5 bar e 158°C (III Unità).

Stripping e Assorbimento

All'interno della sezione destinata allo stripping entra la soluzione liquida al 10% di melamina alla quale viene fornita energia attraverso un ribollitore o mediante vapore vivo in colonna. Nella colonna di stripping avviene la separazione dei gas disciolti nella fase liquida. I vapori uscenti dalla testa della colonna vengono successivamente assorbiti in altre due colonne da acque ammoniacali di riciclo. L'acqua ammoniacale, uscente dal fondo della colonna, è utilizzata per la dissoluzione della melamina nell'apparecchiatura di quenching.

Decolorazione/purificazione/cristallizzazione

Tale unità è costituita da tre sezioni identiche in cui la soluzione di melamina a 140°C, uscente dalla colonna di stripping e contenente ammoniaca e sottoprodotti, è diluita con acque provenienti dai cristallizzatori e dai filtri rotativi. Detta soluzione è successivamente decolorata da eventuali tracce di ferro, passando attraverso colonne a carbone attivo, e inviata ai cristallizzatori dal cui fondo viene estratta una torbida contenente i cristalli di melamina, mentre nella parte superiore si separa una soluzione allo 0,6% di melamina unitamente ai sottoprodotti di idrolisi solubilizzati per mezzo dell'aggiunta di soda.

Filtrazione, Essiccamento e Stoccaggio

La torbida contenente melamina è inviata ai filtri rotativi in cui viene effettuato il lavaggio del prodotto con acqua deionizzata per eliminare i prodotti di idrolisi. La soluzione che deriva dalla filtrazione va ad integrare le acque madri, mentre il cristallo di melamina viene inviato all'essiccamento. Il prodotto essiccato, costituito pressochè da melamina pura, viene raccolto in una tramoggia e successivamente inviato ai silos di stoccaggio SI2 e SI3.

Confezionamento

In questa sezione avviene il confezionamento della melamina in polvere in sacconi di varia pezzatura o in autosilos per essere successivamente inviati all'utente finale.

Trattamento Acque Reflue

Il trattamento delle acque reflue avviene principalmente attraverso l'uso di tre sezioni (ultrafiltrazione, nanofiltrazione e osmosi inversa), descritte dettagliatamente nel *paragrafo 3.2.32*.

La sezione urea è composta da una sezione di reazione, da cinque stadi di concentrazione e da una sezione di servizi.

L'urea viene prodotta in fase acquosa, a partire da ammoniaca e anidride carbonica, alla temperatura di 195 °C e alla pressione di 200 atm in un impianto a ciclo continuo situato all'aperto. L'impianto produce come intermedio di reazione carbonato d'ammonio.

La soluzione in uscita dal reattore (costituita da urea, ammoniaca, carbammato di ammonio ed acqua), viene fatta passare attraverso quattro stadi di concentrazione dove la soluzione si arricchisce in urea, separando l'ammoniaca e l'anidride carbonica che vengono riciclate dalla reazione, unitamente agli off-gasses ($\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$) provenienti dall'impianto melamina e ad ammoniaca fresca.

La reazione avviene all'interno di un reattore avente una capacità di 30 m³ producendo una soluzione di urea al 20% che viene concentrata nei successivi stadi. Negli apparecchi successivi (stadi di concentrazione) non avvengono reazioni ma soltanto il riscaldamento delle soluzioni di urea a mezzo vapore in modo da far evaporare parte dell'acqua, dell'ammoniaca e dell'anidride carbonica aumentando la concentrazione di urea prodotta.

La miscela in uscita dal reattore è formata da urea, ammoniaca, carbammato e acqua, successivamente espansa in un separatore in cui si liberano parte dell'ammoniaca, dell'anidride carbonica e del vapore acqueo. Il carbammato residuo, invece, è decomposto in ammoniaca, anidride carbonica e vapore acqueo all'interno di uno scambiatore. L'ammoniaca in eccesso è distillata all'interno di una colonna a piatti per essere successivamente inviata ai serbatoi di stoccaggio della sezione urea e melamina.

A questo seguono altri stadi di concentrazione a pressione via via decrescente. L'urea in uscita dal quarto stadio di concentrazione (al 70-75%) viene inviata ai serbatoi di stoccaggio per il successivo utilizzo nella produzione di melamina, formurea e collanti ureici. A questi quattro stadi se ne aggiunge un quinto finale che concentra dal 75% all'85% tutta l'urea utilizzata dall'impianto melamina.

La produzione ammonta a 270 t/g (espressa come urea 100%).

Rifiuti Prodotti

I principali rifiuti prodotti dall'impianto melamina-urea sono riportati nella seguente *Tabella 3.4*:

Tabella 3.4 *Rifiuti prodotti nell'Impianto Melamina-Urea*

Tipologia Rifiuto	Codice CER
<i>Rifiuti Non Pericolosi (RNP)</i>	

Tipologia Rifiuto	Codice CER
Residuo da pulizia impianto (NP)	07.01.99
Imballaggi in Plastica (NP)	15.01.02
Fusti in ferro vuoti (NP)	15.01.04
Fanghi di decantazione (NP)	07.01.12
<i>Rifiuti Pericolosi (RP)</i>	
Carbone attivo esausto (P)	06.13.02
Olio lubrificante esausto (P)	13.02.05
Residuo da separazione olio-acqua (P)	13.05.06
Olio Dowtherm (P)	13.03.08
Teli e maniche filtranti (P)	07.01.10
Sabbia assorbente+olio (P)	17.05.03

Tutti i rifiuti prodotti sono gestiti in conformità alle vigenti norme in materia di gestione rifiuti.

3.2.12 *Parco serbatoi asserviti agli impianti Urea e Melamina – Zona B e C*

I serbatoi asserviti agli impianti di produzione dell'Urea e della Melamina sono ubicati sia in Zona B, nelle aree occupate dagli impianti di produzione, sia in Zona C, nell'area a sud-ovest e a sud rispetto all'edificio adibito a deposito urea.

Nella seguente *Tabella 3.5* è riportato l'elenco dei serbatoi:

Tabella 3.5 *Parco serbatoi AMI Urea e Melamina – Zona B e Zona C*

Sigla	Sostanza contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SA160	37	UREA 60	si
SR 1URE	37	NH3 LIQ.	si
SR 12P	13	NH4OH	no
SR 5URE	260	NH4OH	si
SR 3	0,9	NH3 LIQ.	no
SR 4	0,9	NH3 LIQ.	no
SR101	6	NH3 LIQ.	si
SR103	21	H2O DEIO	si
SR16	37	NH4OH	si
SR17	37	NH4OH	si
SR18	37	NH4OH	si
SR212	35	NH4OH	si
SR201	18	NaOH 28	si
SR410	30	H2O MAD	si
SR411	30	NH4OH	no
SR213	12	H2O MAD	no
SR13	12	H2O MAD	no
SR321	30	NH4OH	no
SR332	12	H2O MAD	no
SR5MEL	1,6	NH3 LIQ.	no
SR601	0,75	NH3 LIQ.	si
SR1MEL	4	UREA FU	no
SR203	6	UREA FU	no
SR01	17	H2SO4	si

Sigla	Sostanza contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR161	37	UREA 60	si
SR001	37	NH3 LIQ.	si
SR002	100	NH3 LIQ.	si
SR25BIS	35	H2O MAD	si
SR4 (OAT)		H2O MAD	si
SA160	37	UREA 60	si
SR 1URE	37	NH3 LIQ.	si
SR 12P	13	NH4OH	no
SR 5URE	260	NH4OH	Si
SR 3	0,9	NH3 LIQ.	no
SR 4	0,9	NH3 LIQ.	no
SR101	6	NH3 LIQ.	si

3.2.13 *Impianto Pentaeritrite e Acido Formico – Zona B - Altra Proprietà*

L'impianto di produzione della pentaeritrite, il parco serbatoi annesso e la relativa area di pertinenza, ubicata nel settore centro-occidentale della Zona B, sono proprietà di terzi.

3.2.14 *Impianti 6a e 7a– Zona B- Altra Proprietà*

All'interno di tali impianti viene realizzata parte della produzione di formaldeide in soluzione acquosa, formurea e esamina. La descrizione del processo di produzione è stata ampiamente descritta nel paragrafo 3.2.3. Le unità ricadenti in tale zona appartengono a terzi e sono ubicate nel settore centro-orientale della Zona B.

3.2.15 *Parco Serbatoi Virgin Nafta, Olio Combustibile e Metanolo – Zona B*

Virgin Nafta

Tali serbatoi trovano ubicazione nella parte Nord del parco serbatoi posto al confine orientale della Zona B (al confine con l'area cimiteriale) ed attualmente coincidente con i serbatoi SR7 ed SR8 aventi volume pari a 1.100 m³ ciascuno. Attualmente il serbatoio SR7 contiene acque deboli (contenuto in formaldeide compreso tra 0.2% e 0.6%), in attesa di trattamento presso l'impianto biologico *Perstorp*. Il serbatoio SR8 contiene attualmente acque a disposizione della rete antincendio.

Metanolo

Tali serbatoi trovano ubicazione nella parte sud del parco serbatoi posto al confine orientale della zona B (al confine con l'area cimiteriale) e sono di proprietà di terzi, analogamente al limitrofo deposito formiato.

Olio combustibile BTZ

Il deposito è costituito dal serbatoio SR6 di capacità pari a 1100 m³.

Le caratteristiche e il contenuto attuale dei serbatoi di proprietà AMI ubicati al limite orientale della zona B sono descritte nella seguente *Tabella 3.6*:

Tabella 3.6 *Parco serbatoi AMI settore nord-orientale – Zona B*

Sigla	Sostanza contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR 6	olio combustibile	1.000	si (senza pavimentazione)
SR 7	acque deboli*	1.000	si
SR 8	acqua antincendio	1.100	si (senza pavimentazione)

* le acque deboli sono acque aldeidiche a basso contenuto di formaldeide (compreso tra 0.2% e 0.6%)

Le rampe di scarico dei suddetti prodotti sono collegate ad una trappola per la cattura degli eventuali spandimenti, possibili nel corso delle operazioni di scarico. La trappola è comunicante con la rete fognaria e l'olio eventualmente separato viene regolarmente recuperato mediante bonzette.

3.2.16 *Parco Serbatoi Formaldeide, Formurea e Urea in soluzione – Zona B*

Soluzione Urea

Il deposito è costituito da 2 serbatoi da 50 m³ cad, 4 serbatoi da 130 m³ cad, 1 serbatoio da 400 m³; 2 serbatoi da 600 m³ termostatati (cfr. *Tabella 3.7*).

Il prodotto viene stoccato a concentrazione di circa 60-73% alla temperatura di circa 45-70 °C.

Parte dello stoccaggio è costituito da una soluzione di urea di produzione interna e in parte è costituito da urea solida.

Parte dei serbatoi sono di proprietà AMI (cfr. *Tabella 3.7*) e parte sono di proprietà di terzi (cfr serbatoi SR25, SR26 e SR106).

Soluzione di Formaldeide e Formurea

Il deposito è costituito da 15 serbatoi di soluzione di formaldeide e/o Formurea di cui: 4 da 200 m³, 4 da 400 m³, 6 da 600 m³ cad, 1 da 3000 m³.

Nell' area sono installati inoltre 2 serbatoi da 200 m³ di raccolta delle acque contenenti formaldeide (circa 2%) e soluzione di urea (circa 2%) di bonifica rispettivamente dei serbatoi formaldeide, formurea e soluzione di urea in caso di manutenzione degli stessi. Le acque contenenti formaldeide vengono inviate all'impianto di trattamento.

Oltre ai serbatoi sopra elencati il deposito comprende serbatoi di proprietà di terzi, contenenti sostanze analoghe a quelle già presenti nel parco serbatoi AMI.

Soda Caustica

Il deposito è costituito da un serbatoio (SR13) della capacità di 200 m³ con respirazione all'atmosfera.

La tipologia di prodotti stoccati all'interno dei serbatoi di proprietà AMI appartenenti al parco serbatoi di stoccaggio della formaldeide e della soluzione di urea viene descritta in dettaglio nella seguente *Tabella 3.7*:

Tabella 3.7 *Parco serbatoi AMI Formaldeide e Soluzione di Urea- Zona B*

Sigla	Sostanza contenuta	Volume (m ³)	Presenza di bacino di contenimento
SR 2	UF 80	200	Si
SR 3	UF 80	200	si
SR 4	UF 80	200	si
SR 5	UF 80	200	si
SR 8	UF 80	400	si
SR 9	UF 80	400	si
SR 10	UF 80	400	si
SR 11	UF 80	400	si
SR 13	Soda caustica	200	si
SR 14	H ₂ O aldeidiche	200	si
SR 15	H ₂ O ammoniacali	200	si
SR 16	FD 36%	600	si
SR 19	FD 36%	600	si
SR 32	FD 36%	600	si
SR 102	Urea in soluz.	130	si
SR 103	Urea in soluz.	130	si
SR 104	Urea in soluz.	130	si
SR 105	Urea in soluz.	130	si
SR 107	Urea in soluz.	600	si
SR 108	Urea in soluz.	600	si
SR 109	Urea in soluz.	600	si
SR 1/1	Urea in soluz.	50	si
SR 1/2	Urea in soluz.	50	si

3.2.17 *Parco Serbatoi Acido Solforico e Cloridrico – Zona B*

Acido Solforico al 98 % circa

Il deposito è costituito da un serbatoio (SR506) della capacità di 25 m³ situato nei pressi del reparto di deionizzazione dell'acqua.

Il serbatoio è situato in un bacino di contenimento impermeabilizzato e contenente uno strato di carbonato di calcio per la neutralizzazione di eventuali sputi.

Acido Cloridrico al 32% circa

Il deposito è costituito da un serbatoio (SR503) della capacità di 40 m³. Sulla respirazione del serbatoio è installata una speciale guardia idraulica alimentata in continuo con acqua per l'abbattimento di vapori acidi nella fase di riempimento del serbatoio. Il serbatoio è situato in un bacino di contenimento impermeabilizzato e contenente uno strato di carbonato di calcio per la neutralizzazione di eventuali spanti.

3.2.18 *Area della Sottostazione – Zona C*

L'area occupata dalla sottostazione elettrica ricade in un lotto avente superficie pari a 3.320 m² posto nel settore Nord-occidentale della Zona C. La centrale termoelettrica AMI produce energia elettrica (circa 80.000 MWh/anno) che viene ceduta in parte al Gestore della rete elettrica nazionale. La trasformazione di tensione da 6kV (tensione primaria delle cabine elettriche di stabilimento) a 132kV, per l'immissione in rete, viene effettuata presso la sottostazione elettrica che è dotata di due trasformatori (TS1 e TS3) aventi potenza pari a 21,4 MVA.

L'area è interessata dai trasformatori sopraindicati, dai tralicci e dai cavi di collegamento alla rete elettrica nazionale ed alla Cabina elettrica 6 di stabilimento (posta tra la sottostazione elettrica ed il fabbricato 20).

3.2.19 *Impianto Torri di Raffreddamento – Zona C*

L'acqua per il raffreddamento dei processi e delle macchine è prelevata da un sistema a ciclo chiuso, costituito da due torri evaporative dalle quali parte una rete (mandata) che convoglia l'acqua agli utilizzi per mezzo di pompe. Dagli utilizzi la stessa acqua torna alle torri per mezzo di una rete parallela (ritorno).

L'acqua di torre viene condizionata con battericidi (ipoclorito di sodio) ed anticrostante/anticorrosivo (prodotto Nalco). Il controllo della quantità di condizionanti è fatta con analizzatori in continuo.

Tali condizionanti sono stoccati in appositi serbatoi limitrofi alle torri evaporative, secondo il seguente schema:

- due serbatoi per ipoclorito di sodio (SR602 e SR603), della capacità complessiva di 30 m³ (tre da 5 m³/cad. ed uno da 25 m³)
- un serbatoio per Nalco 23212 (SR601), della capacità di 15 m³.

Il sistema a ciclo chiuso prevede il reintegro delle perdite (circa 130 m³/h) dovute all'evaporazione ed allo spurgo necessario per evitare la concentrazione di sali, utilizzando le condense di vapore (circa 60 m³/h) ed acqua di pozzo recuperata dai processi (circa 70 m³/h).

La potenzialità delle torri è di 8.000 m³/h per un utilizzo effettivo di circa 6.600 m³/h.

3.2.20 *Impianto di trattamento Acque Aldeidiche - Zona C*

L'impianto trattamento acque aldeidiche aveva lo scopo di trattare le acque reflue inquinate da formaldeide e metanolo ed è stato dismesso e smantellato dal 1999.

Gli obiettivi dell'impianto erano:

- recuperare metanolo e formaldeide contenuti nelle acque fortemente inquinate e contemporaneamente ridurre il carico organico inquinante (espresso in termini di COD),
- ridurre il contenuto di formaldeide residua nelle acque debolmente inquinate fino a valori finali compatibili con le norme di legge.

Nelle acque da trattare in arrivo all'impianto, erano mediamente presenti le seguenti sostanze:

- Formaldeide;
- Metanolo;
- Ammoniaca;
- Pentaeritrite;
- Acido formico;
- Formiato sodico.

All'interno di tale impianto avevano luogo due distinti processi di lavorazione per le acque aldeidiche forti e per le acque aldeidiche deboli.

L'impianto sorgeva nel settore centro-orientale della Zona C su aree totalmente pavimentate, dotate di sistema di intercettazione di eventuali spandimenti e collettamento in apposita vasca a tenuta, per il recupero delle acque.

3.2.21 *Impianto Metanolo - Zona C*

L'impianto di produzione del metanolo era attivo fino al 1993 ed è stato successivamente smantellato. L'area di pertinenza dell'impianto metanolo si presenta attualmente come un'area a verde, posta nel settore centrale della Zona C.

L'impianto era strutturato nei seguenti reparti:

- Sezione "frazionamento aria"
- Sezione "Cracking"
- Sezione "conversione"
- Sezione "decarbonatazione"
- Sezione "compressori"

- Sezione Sintesi

La sezione frazionamento aria era costituita principalmente da un turbo compressore, due serie di scambiatori reversibili e due colonne per la distillazione frazionata.

Dalle colonne di distillazione, a fronte di una portata d'aria di 47.000 Nm³/h, si ottenevano:

- Ossigeno al 99 %- utilizzato nella sezione di cracking;
- Azoto al 97%- utilizzato per asportare depositi di ghiaccio e CO₂ precipitati;
- Azoto al 99% - per le polmonazioni e le bonifiche dei serbatoi.

Le aree dell'impianto Metanolo ove sorgevano le varie sezioni della produzione (compressori e frazionamento aria, cracking, lavaggi e sintesi) erano tutte pavimentate e dotate di cunicoli per la raccolta di eventuali prodotti sversati.

Erano presenti aree per lo stoccaggio provvisorio del nerofumo e delle apparecchiature del metanolo in attesa di bonifica.

3.2.22 *Deposito Urea- Zona C*

Nel settore settentrionale dell'area verde centrale sono posizionate le rampe di scarico per l'urea-prill solida in cristalli. L'area di scarico è costituita da tramogge che scaricano su un pianale grigliato posto a piano campagna. Al di sotto del grigliato un sistema di vibratori ed un nastro trasportatore trasferisce l'urea-prill verso il settore A del fabbricato 20. Una volta pervenuta al fabbricato 20, l'urea solida in cristalli viene trasferita a mezzo coclea dal settore A al settore B, attraverso il deposito e fino al dissolutore (posto a sud del fabbricato 20), per l'immissione nel ciclo produttivo di urea in soluzione. Il fabbricato 20 è ubicato nella parte centrale della zona C, a nord del gasometro ossigeno.

3.2.23 *Serbatoio Ossigeno- Zona C*

Il gasometro ossigeno è posizionato nell'angolo sud-occidentale del fabbricato 20.

3.2.24 *Parco Serbatoi Infiammabili e Acque Deboli - Zona D*

Nella Zona D sono stati costruiti serbatoi per lo stoccaggio di metanolo, acetaldeide, ammoniaca e acque deboli (stoccaggio preliminare all'immissione nell'impianto di trattamento biologico).

Come descritto nel *Paragrafo 3.1.4*, il deposito metanolo, ubicato nel settore occidentale, è costituito da tre serbatoi a tetto galleggiante con capacità

nominale di 5.000 m³ cadauno (SR10 e SR11, ricadenti in aree *AMI*; SR12 ricadente in area *Perstorp*) e da due serbatoi a tetto fisso della capacità di 300 m³ cadauno, inertizzati e muniti di valvole di respirazione, ricadenti in aree *Perstorp*.

Relativamente ai serbatoi *AMI*, il serbatoio SR10 è attualmente dismesso e scollegato mentre il serbatoio SR11 è ancora operativo.

In aree *Perstorp*, nel settore sud-occidentale della zona D, sono presenti due serbatoi per lo stoccaggio dell'Acetaldeide denominati SR701 e SR702.

I serbatoi delle acque deboli (cfr. SR D101 e D104) ricadono in aree *Perstorp*. Tali serbatoi sono destinati allo stoccaggio delle acque deboli in attesa di trattamento presso l'impianto biologico.

Il deposito dell'ammoniaca anidra, ricadente in area *AMI* nel settore Nord-occidentale della zona D, è costituito da 4 serbatoi cilindrici orizzontali (SR02, SR03, SR04 e SR05) della capacità geometrica di 400 m³ situati in un bacino di contenimento interrato della capacità di 5.800 m³, attualmente dismessi.

3.2.25 *Area di Stoccaggio Provvisorio dell'Olio Esausto - Zona D*

Tra il bacino dei serbatoi per Ammoniaca e quello dei serbatoi per Metanolo, a Nord della Tettoia Infiammabili, veniva depositato temporaneamente l'olio esausto stoccato in fusti in attesa di smaltimento.

L'area di stoccaggio aveva una superficie pari a 200 m².

3.2.26 *Magazzini di Stoccaggio Prodotti Finiti - Zona D*

Il *Magazzino Prodotti Finiti* è posto nel settore Nord-orientale di Zona in area di proprietà TMC.

3.2.27 *Magazzino Materiali Tecnici- Zona D*

Il *Magazzino Materiali Tecnici* (impiegati per le manutenzioni di stabilimento) ed il *Magazzino Tubi* sono coincidenti con il Fabbricato 24 ed aree esterne di pertinenza (ad Est del fabbricato in esame) e sono posti nella parte centrale della Zona D. I materiali staccati sono costituiti da tubazioni di varia tipologia e materiali di carpenteria (pompe, valvole, motori, scambiatori, fitting). Il magazzino e le aree esterne sono provviste di pavimentazione in asfalto.

3.2.28 *Aree Imprese - Zona D*

Le imprese operanti all'interno dello Stabilimento hanno sempre avuto aree delimitate per l'esecuzione delle loro attività meccaniche, elettriche e di coibentazione. Tale area è situata a Sud-Est del *Magazzino Materiali Tecnici*, nel settore centro-meridionale della Zona D.

3.2.29 *Parco Rottami - Zona D*

Il parco, attualmente ricadente su un'area di circa 370 m² di proprietà AMI, era destinato al deposito rottami metallici ed è ubicato nel settore sud-orientale della Zona D.

3.2.30 *Rampe di Scarico - Zona D*

Le rampe di scarico, ricadenti su un'area di circa 850 m², erano a servizio delle autobotti e ferrocisterne e trovano ubicazione nel settore orientale della Zona D. Tale zona è in parte ricadente in area di proprietà della società TMC e in parte di proprietà AMI.

3.2.31 *Linee di Collegamento e Distribuzione*

La gran parte delle linee di distribuzione e collettamento di materie prime, prodotti e rifiuti liquidi sono costituite da tubazioni fuori terra.

Risultano avere un percorso interrato, almeno su parte del loro tracciato, le seguenti linee:

- Acqua deionizzata
- Acqua di pozzo
- Acqua di torre
- Acqua potabile
- Antincendio
- Metano
- Linee elettriche di segnale e potenza.

3.2.32 *Sostanze Classificate ex-D.Lgs. 334/99*

L'attività produttiva della società rientra nel campo di applicazione dell'art. 8 del D.Lgs. n. 334 del 17.08.99, recepimento della *Direttiva Comunitaria 96/82/CE* (detta legge Seveso II) e inerente il rischio industriale.

Per effetto dell'entrata in vigore di tale normativa, la società ha provveduto agli adempimenti previsti, aggiornando il proprio piano di emergenza, redigendo la politica di prevenzione degli incidenti, il programma degli interventi di sicurezza e il rapporto di sicurezza entro i termini previsti.

Di seguito si riportano le sostanze classificate ex D.Lgs. n. 334/99:

Tabella 3.8 *Sostanze Classificate ex D.Lgs. 334/99 presenti in AMI*

Sostanza	Frase R
----------	---------

Sostanza	Frase R
Metanolo	- Facilmente infiammabile - Tossico per inalazione
Formaldeide	- Tossico per inalazione, contatto con la pelle e per ingestione - Provoca ustioni - Possibilità di effetti irreversibili - Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle
Ammoniaca	- Infiammabile - Tossico per inalazione - Provoca ustioni - Altamente tossico per gli organismi acquatici
Nitrito di Sodio	- Può provocare l'accensione di materie combustibili - Tossico per ingestione
Nitrato di Sodio	- Può provocare l'accensione di materie prime combustibili
Nitrato di Potassio	- Può provocare l'accensione di materie prima combustibili
Rhodasurf ID/5	- Nocivo per ingestione - Rischio di gravi lesioni - Tossico per gli organismi acquatici
Rhodasurf TR/3,2	- Rischio di gravi lesioni - Altamente tossico per gli organismi acquatici
Lefasol VT 1	- Irritante per la pelle - Altamente tossico per gli organismi acquatici
Dowtherm	- Nocivo per inalazione - Irritante per le vie respiratorie e la pelle - Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

3.2.33

Gestione Risorse Idriche

Presso lo stabilimento l'acqua è utilizzata prevalentemente per circuiti di raffreddamento e come acqua demineralizzata per la produzione di vapore e per i processi di produzione.

Il fabbisogno totale d'acqua dell'insediamento è circa 50.000.000 m³/anno. Attraverso una torre di raffreddamento è possibile l'utilizzo in ciclo chiuso dell'acqua usata nel raffreddamento dei processi produttivi, limitando l'approvvigionamento a circa 5.800.000 m³/anno. L'approvvigionamento avviene mediante 11 pozzi di emungimento realizzati nell'ambito del Polo Chimico o nelle aree di pertinenza esterne (cfr. § 2.3.3 e *Figura Fuori Testo 13*). Come già accennato, i pozzi industriali AMI aventi profondità superiore a 100 m dovranno essere interessati da cementazione dei tratti emungenti il 2° acquifero, al fine di limitare l'emungimento al primo livello acquifero. Tali interventi dovranno essere effettuati sulla base della Deliberazione VI/1431 del 22/12/1999 e di quanto successivamente previsto dal D. Lgs. 258/2000.

L'acqua di pozzo è utilizzata per il raffreddamento dei fluidi a bassa temperatura e la produzione di acqua demineralizzata.

La potenzialità massima di emungimento è di 1.000 m³/h per un prelievo medio di 700 m³/h.

Oltre il 50% dell'acqua emunta (400 m³/h) viene recuperata: parte utilizzata come reintegro nel circuito torri di raffreddamento e parte re-immessa in ciclo.

Ai consumi di acqua industriale si aggiungono quelli di acqua potabile per una quantità di circa 100.000 m³/anno, fornita dagli acquedotti comunali di Castellanza ed Olgiate Olona. L'acqua potabile è utilizzata solo per la mensa e le docce centralizzate.

3.2.34

Gestione Effluenti Liquidi

Gli effluenti dei cicli produttivi, prima di essere inviati nello scarico generale di fabbrica, subiscono trattamenti idonei a garantire la conformità allo scarico nella fognatura comunale di Olgiate Olona e successivamente all'impianto di depurazione consortile.

In particolare, le linee di trattamento degli effluenti prima dello scarico in pubblica fognatura, avvengono in due sezioni dedicate, come di seguito descritte.

Flussi contenenti tracce di formaldeide

Le acque contenenti formaldeide vengono inviate ad un impianto di depurazione di tipo biologico esercito da *Perstorp*, con una resa di abbattimento del 98%, consentendo lo scarico di acque con concentrazioni ampiamente inferiori all'autorizzazione in vigore.

Flussi da impianto Melamina Urea

Le acque madri della melamina, circa 28 m³/h, subiscono un triplo ciclo di trattamento prima dello scarico in fognatura. Il primo ciclo consiste nel far precipitare le ossiaminotriazine (sottoprodotto della melamina), riducendo il valore di pH a 8 le acque madri con anidride carbonica all'interno di un cristallizzatore.

Il prodotto che si ottiene (OAT) decanta sul fondo del cristallizzatore per le OAT e viene successivamente filtrato, essiccato, confezionato e venduto.

Le acque madri di risulta dalla cristallizzazione, sfiorate dall'alto del cristallizzatore, vengono inviate al secondo trattamento con processi a membrana.

Il secondo trattamento comporta la concentrazione dei reflui su membrane selettive con la produzione di soluzioni ad alta concentrazione di sostanze organiche da inviare all'impianto di trattamento termoalcalino (TTA), posto a valle.

L'impianto a membrane è costituito da tre sezioni:

- sezione di Ultrafiltrazione
- sezione di Nanofiltrazione
- sezione di Osmosi Inversa

A valle della sezione di Osmosi Inversa, il permeato, caratterizzato da basse concentrazioni di TKN è idoneo per lo scarico in fognatura, mentre il concentrato viene inviato, in parte, alla sezione TTA ed in parte riciclato in impianto.

Il terzo trattamento (TTA) consiste in una termodegradazione alcalina che distrugge i prodotti azotati presenti nelle acque madri, trasformandoli in idrossido di ammonio e anidride carbonica. Questo flusso viene condensato ed inviato alla colonna di stripping che separa l'acqua dall'ammoniaca. Le aree dell'impianto sono provviste di serbatoi di recupero che collezionano spurghi, prese campione, possibili gocciolamenti da organi in movimento e linee di bonifica.

L'impianto di trattamento ricade in area Perstorp.

AMI ha regolare autorizzazione allo scarico in fognatura rilasciata dal comune di Olgiate Olona, con nota prot. 14564 del 16/10/01.

3.2.35 *Gestione Rifiuti Solidi*

I rifiuti solidi prodotti nell'ambito delle attività industriali di AMI nello stabilimento vengono inviati a smaltimento mediante smaltitori esterni autorizzati.

I rifiuti prodotti vengono gestiti secondo la procedura interna U02C di AMI, che:

- è stata definita ed aggiornata in osservanza alla vigente normativa;
- elenca e classifica a norma di legge i rifiuti più frequentemente prodotti;
- riporta le descrizioni delle caratteristiche di pericolo per i rifiuti e le operazioni di smaltimento e recupero;
- assegna compiti e responsabilità per la gestione aziendale dei rifiuti (compilazione MUD, tenuta e gestione dei registri e di formulari, classificazione dei rifiuti).

3.3 *AREE DI PROPRIETÀ AMI ESTERNE AL POLO CHIMICO*

Come già descritto, all'esterno del perimetro del Polo Chimico di Castellanza - Olgiate Olona sono presenti aree periferiche di Proprietà AMI aventi la seguente configurazione:

- Tre lotti di aree verdi posizionate ad Ovest dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 22.291 m², che vengono di seguito denominate Area W1 (superficie pari a circa 8.114 m²), W2 (superficie pari a circa 4.045 m²) e W3 (superficie pari a circa 10.132 m²).
- Due aree a parcheggio posizionate ad Est dello stabilimento ed aventi superficie complessiva pari a circa 15.178 m², che vengono di seguito denominate Area E1 (superficie pari a circa 8.050 m²), E2 (superficie pari a circa 5.340 m²) ed E3 (superficie pari a circa 1.788 m²)

Le aree a parcheggio sono a servizio dei lavoratori del polo chimico per la sosta degli autoveicoli e non risultano essere mai state impiegate per processi produttivi o attività logistiche di sorta. La loro destinazione d'uso a

parcheggio risulta infatti già dalle planimetrie del 1965 e 1967 (cfr. *Allegato C*), ovvero dai primi anni di ampliamento dello stabilimento verso le zone settentrionali di sito, poste a Nord dell'asse stradale del Sempione.

Le aree a verde, poste ad Ovest del Polo Chimico non risultano essere mai state antropizzate. Tali aree risultano contermini alle zone residenziali realizzate a margine dello stabilimento, prima del 1955.

4.1 *PREMESSA*

All'interno delle proprietà AMI sono state condotte in passato varie campagne di indagine ambientale, finalizzate alla determinazione dello stato qualitativo delle matrici ambientali suolo e acque sotterranee. A seguire si fornisce una descrizione delle attività eseguite ed una sintesi dei risultati.

Nelle *Figure 8, 9 e 10* sono riportati l'ubicazione dei punti d'indagine ed i quadri sinottici degli esiti delle indagini eseguite.

In *Allegato G* sono riportate le stratigrafie dei sondaggi eseguiti.

In *Allegato I* sono riportate le tabelle riepilogative ed i certificati analitici inerenti le determinazioni analitiche di laboratorio.

4.2 *INDAGINI SULLA MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO*

4.2.1 *Articolazione Temporale delle Campagne d'Indagine*

Campagna d'indagine del Giugno 1998 – Limosani/Molinari

L'indagine realizzata a Giugno 1998 ha previsto, nell'area di proprietà AMI, la realizzazione di n. 4 sondaggi a carotaggio continuo all'interno dell'area ex Fenoliche (settore settentrionale dell'Area A) e di un sondaggio nella Zona D. I sondaggi sono stati spinti fino a 6 m da p.c. e vengono denominati nel presente documento come 98c (ex Sondaggio 3 -posizione zona D), ExFen_1 (ex Sondaggio 1, posizione ex fenoliche), ExFen_2 (ex Sondaggio 2, posizione ex fenoliche), ExFen_3 (ex Sondaggio 3, posizione ex fenoliche), ExFen_4 (ex Sondaggio 4, posizione ex fenoliche). L'indagine è stata eseguita dalla società Limosani di Milano.

L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in *Figura Fuori Testa 8*.

Campagna d'indagine del Novembre 1998 - Limosani

Al fine di acquisire una maggiore conoscenza dello stato qualitativo del sottosuolo nell'area Ex-Fenoliche, sono stati realizzati a Novembre 1998 ulteriori 7 sondaggi a carotaggio continuo e vengono denominati nel presente documento come ExFen_A (ex Sondaggio A), ExFen_B (ex Sondaggio B), ExFen_C (ex Sondaggio C), ExFen_D (ex Sondaggio D), ExFen_E (ex Sondaggio E), ExFen_F (ex Sondaggio F) e ExFen_F1 (ex Sondaggio F-1, attrezzato a piezometro). I sondaggi sono stati spinti fino a 5 m da p.c ad eccezione dei sondaggi ExFen_F (ex Sondaggio F) e ExFen_F1 (ex Sondaggio F-1, attrezzato a piezometro) spinti rispettivamente a 11,5 e 15,0 m da p.c.. L'indagine è stata eseguita dalla società Limosani di Milano.

L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in *Figura Fuori Testa 8*.

Campagne d'indagine del Maggio-Luglio 2000

Nel mese periodo Giugno-Agosto 2000 sono stati realizzati di n. 15 sondaggi a carotaggio continuo (12 sondaggi a maggio 2000; 3 sondaggi a luglio 2000), denominati con sigla "S", così distribuiti nelle varie zone dello stabilimento:

- 10 sondaggi in Zona A;
- 1 sondaggio in Zona B;
- 3 sondaggi in Zona C;
- 1 sondaggio in Zona D.

Campagna d'indagine del Giugno 2006 - ERM

Nel mese di giugno 2006 ERM ha condotto un'indagine ambientale nel corso della quale sono state realizzate le seguenti attività:

- perforazione di n. 5 sondaggi a carotaggio continuo, denominati BH1÷BH5, spinti fino a profondità di 10 m da p.c. (tranne BH1 perforato fino a 13,5 m), di cui 2 in zona C (BH1 e BH2) e 3 in zona B (BH3÷BH5);
- installazione di 2 piezometri di monitoraggio, denominati MW1 e MW2, a profondità di 40 m da p.c., entrambi in zona A;
- prelievo e analisi di 17 campioni di terreno, di cui 15 dai sondaggi e 2 dai piezometri. Per ogni sondaggio sono stati prelevati 3 campioni alle seguenti profondità: superficiale (3 m circa da p.c.), intermedio (5-7 m da p.c.), profondo (9-10 m da p.c.), mentre dai piezometri è stato prelevato un solo campione a 39-40 m da p.c.;

L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in *Figura Fuori Testo 8*.

Campagna d'indagine del Luglio 2006 - ERM

Nel mese di luglio 2006 ERM ha condotto un'indagine ambientale consistente nelle seguenti attività:

- perforazione di n. 15 sondaggi a carotaggio continuo a profondità di 10 m da p.c., di cui 6 in zona A (denominati BH8-BH9 e BH24÷BH27), 1 in zona B (BH13), 3 in zona C (denominati BH14, BH16, BH17), 5 in zona D (denominati BH20÷BH23);
- installazione di 4 piezometri di monitoraggio, a profondità di 40 m da p.c., denominati MW3÷MW6, entrambi in zona A;
- prelievo e analisi di 56 campioni di terreno di cui 45 dai sondaggi e 11 dai piezometri. Per ogni sondaggio/piezometro sono stati prelevati 3 campioni alle seguenti profondità: superficiale (1 m circa da p.c.), intermedio (5-7 m da p.c.), profondo (9-10 m da p.c.);

L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in *Figura Fuori Testo 8*.

Campagna d'indagine del Marzo 2007 - ERM

Nel mese di marzo 2007 ERM ha condotto un'indagine ambientale consistente nelle seguenti attività:

- installazione di 5 piezometri di monitoraggio, a profondità di 60 m da p.c., di cui 2 in zona A, denominati MW10 e MW11 (installato nella medesima posizione del sondaggio BH8), e 3 nella zona B, denominati MW7, MW8 (installato nella medesima posizione del sondaggio BH13) e MW9 (vicino al sondaggio S12);
- prelievo e analisi di 16 campioni di terreno, di cui 5 da ognuno dei piezometri MW10 e MW7 (3 campioni nella zona insatura, a profondità di circa 1 m, 5 m e 10 m da p.c., 2 campioni nella zona satura a profondità di 35-40 m e 55-60 m da p.c.) e 2 dai piezometri MW11, MW8, MW9 (campionati solo nella zona satura, dato che la zona insatura era già stata indagata con i sondaggi pregressi BH8, BH13 e S12);

L'ubicazione dei punti d'indagine è riportata in *Figura Fuori Testo 8*.

4.2.2

Analisi chimiche sui terreni e metodologie analitiche

Indagini Molinari e Limosani (1998-2000)

Relativamente alle indagini effettuate nell'anno 1998, non sono disponibili le metodiche analitiche di riferimento.

Si segnala che le analisi condotte dal laboratorio incaricato sono state effettuate in conformità alla *Delibera Regione Lombardia N. 17252 del 01/08/96* relativamente all'uso del suolo per scopi industriali.

Relativamente alle indagini effettuate nell'anno 2000, non sono disponibili le metodiche analitiche di riferimento.

Si segnala che le analisi condotte dal laboratorio incaricato sono state effettuate in conformità al *Decreto Ministeriale n. 471 del 25.10.1999* relativamente ad aree per uso industriale.

Indagini ERM (2006-2007)

Le analisi chimiche eseguite sui campioni di terreno prelevati nel corso delle 3 campagne di indagine ambientale effettuate da ERM sono riportate nella seguente *Tabella 4.1*, unitamente ai metodi analitici. La campagna di indagine realizzata a Giugno 2006 ha previsto l'adozione dell'intero pacchetto analitico sotto riportato (ad eccezione del parametro melamina, introdotto con la successiva campagna di Luglio 2006), mentre con le successive campagne alcune sostanze quali i composti aromatici non sono state più ricercate, in quanto le relative concentrazioni determinate sui campioni prelevati a Giugno 2006 erano risultate nettamente inferiori alle CSC o, come nella maggioranza dei casi, inferiori anche al limite di rilevabilità analitica.

Tabella 4.1 Parametri e metodi analitici – Campioni di terreno (Indagine 2006-2007)

Parametro	Tipologia di composto	Metodo analitico
frazione passante a 2 mm	/	D.M. 13/09/99 II.1
residuo a 105°C	/	IRSA Q 64 2.4.1/84
arsenico	metalli pesanti	EPA 6020A/98
cadmio	metalli pesanti	EPA 6020A/98
cromo totale	metalli pesanti	EPA 6020A/98
mercurio	metalli pesanti	EPA 6020A/98
nichel	metalli pesanti	EPA 6020A/98
piombo	metalli pesanti	EPA 6020A/98
rame	metalli pesanti	EPA 6020A/98
zinco	metalli pesanti	EPA 6020A/98
cromo VI	metalli pesanti	EPA 7199/96
acetaldeide	aldeidi e chetoni	EPA 8315A/96
formaldeide	aldeidi e chetoni	EPA 8315A/96
idrocarburi >C12 <C40	idrocarburi	EPA 8015D/03
idrocarburi < C12	Idrocarburi	EPA 8015D/03 mod (GRO)
metanolo	Alcoli	EPA 8015D/03 (FP&T)
benzene	composti aromatici	EPA 8260B/96
etilbenzene	composti aromatici	EPA 8260B/96
m,p-xilene	composti aromatici	EPA 8260B/96
o-xilene	composti aromatici	EPA 8260B/96
toluene	composti aromatici	EPA 8260B/96
anilina	ammine aromatiche semivolatili	EPA 8270D/98
2,4,6-triclorofenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
2,4-diclorofenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
2-clorofenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
2-metilfenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
3-metilfenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
4-metilfenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
fenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
pentaclorofenolo	composti fenolici	EPA 8270D/98
- IPA totali	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
benzo[a]antracene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
benzo[a]pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
benzo[b]fluorantene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
benzo[g,h,i]perilene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
benzo[k]fluorantene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
crisene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
dibenzo[a,e]pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
dibenzo[a,h]antracene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
dibenzo[a,h]pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
dibenzo(a,i)pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
dibenzo(a,l)pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
Indeno[1,2,3-cd]pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
Pirene	idrocarburi policiclici aromatici	EPA 8270D/98
pentaeritrite		SXLC001/05
melamina		SXLC003/04
esametilentetramina		SXLC006/05

4.2.3 *Attribuzione di valori di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) ai Parametri Sito-Specifici -Terreno*

Al fine di attribuire dei valori di CSC ai parametri sito specifici (formaldeide, acetaldeide, pentaeritrite, melamina, esametilenetetramina), è stata svolta un'analisi di rischio sito-generica per la salute umana in modalità *backward*, relativamente alle matrici "terreno superficiale" e "terreno profondo insaturo", utilizzando come riferimento tecnico principale il documento

“Criteri metodologici per l’applicazione dell’analisi di rischio assoluta ai siti contaminati, rev. 1” pubblicato da APAT nel Luglio 2006 (di seguito *Protocollo APAT*).

L’analisi di rischio è stata svolta ipotizzando un recettore di tipo industriale, considerando separatamente un’esposizione di tipo indoor o outdoor.

I percorsi di esposizione considerati sono:

- ingestione di terreno superficiale;
- contatto dermico con terreno superficiale;
- inalazione di polveri outdoor da terreno superficiale;
- inalazione di vapori indoor e outdoor da terreno superficiale e profondo insaturo.

I parametri di input utilizzati per descrivere il potenziale trasporto dei contaminanti nelle matrici ambientali del Sito sono stati tratti dal Protocollo APAT e/o dalla letteratura internazionale, generalmente indicati come parametri “di default”. L’unica eccezione è rappresentata dal parametro “soggiacenza della falda”, ricavato sulla base dei risultati delle indagini finora svolte.

I parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti sito-specifici sono tratti dalle seguenti fonti, quando non presenti nella banca dati dei contaminanti allegata al protocollo APAT:

- International Program on Chemical Safety (IPCS): Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Screening Information DataSet (SIDS) High Production Volume Chemicals;
- The European Chemicals Bureau: European chemical Substances Information System (ESIS) Risk Assessment Tracking System;
- The U.S. Department of Energy (DOE): Risk Assessment Information System (RAIS);
- The National Institute for Occupational Safety and Health: Pocket Guide to Chemical Hazards

In particolare, si precisa come i valori di dose massima assorbibile giornaliera per i composti melamina, pentaeritrite ed esametilentetrammina (espressa in mg sostanza/ kg di peso corporeo * giorno) siano quelli utilizzati nei documenti OECD ed ESIS per la valutazione dei rischi associati al recettore uomo per un’esposizione di tipo cronico. Relativamente ai composti formaldeide ed acetaldeide, i valori dei parametri tossicologici sono tratti dal database RAIS, utilizzato come fonte di informazione anche dalla banca dati del Protocollo APAT.

Nel calcolare i valori di CSC non sono stati considerati potenziali effetti additivi; tale scelta è basata sul fatto che le CSC svolgono la funzione di valori di screening, i quali vengono generalmente calcolati indipendentemente da

eventuali sinergie con altri contaminanti (si vedano, ad esempio, i valori di Preliminary Remediation Goals calcolati da USEPA Region 9).

I valori di accettabilità dei rischi cancerogeni e non cancerogeni sono stati posti pari, rispettivamente, a $1 \cdot 10^{-6}$ e a 1.

Relativamente ai percorsi di esposizione “inalazione di polveri e vapori”, i valori di rischio non cancerogeno sono stati calcolati attraverso il rapporto tra la concentrazione teorica di contaminante presente in aria e la Reference Concentration, definita da USEPA come “..an estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a continuous inhalation exposure to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without an appreciable risk of deleterious effects during a lifetime. Generally used in EPA’s noncancer health assessments...”

Il calcolo dei valori di CSC è stato effettuato utilizzando il software *RBCA Tool Kit ver. 1.3a*; le schermate del software che mostrano i percorsi di esposizione considerati, i parametri di input ed i risultati sono presenti in *Allegato F*.

La *Tabella 4.2* e la *Tabella 4.3* mostrano i valori di CSC calcolati; secondo il principio di cautela, per ogni composto è stata scelta la CSC più conservativa tra quella relativa allo scenario indoor e quella relativa allo scenario outdoor.

Tabella 4.2 *Terreno Superficiale (0-1 m da p.c.) - Proposta di Valori di CSC*

Composto sito – Specifico	Concentrazione Soglia di Contaminazione (mg/kg)
Acetaldeide	0,47 ^c
Esametilentetrammina	10.000 ^b
Formaldeide	8,8
Melamina	100.000 ^a
Pentaeritrite	100.000 ^a

Nota: ^a nei casi in cui RBCA Tool Kit calcola un valore di concentrazione accettabile pari a 1.000.000 mg/kg, è stato convenzionalmente utilizzato il valore 100.000 mg/kg, in analogia con l’approccio USEPA Region 9 per il calcolo dei Preliminary Remediation Goals.

-- ^b Il Draft Risk Assessment dell’Unione Europea del Novembre 2006 sull’esametilentetrammina esprime attenzione principalmente per gli effetti sensibilizzanti per contatto dermico dell’esametilentetrammina stessa. La direttiva 1999/45/Ce classifica un preparato non gassoso con le frasi di rischio R42 ed R43 (“Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle”) se contiene una sostanza classificata R42/R43 (come l’esametilentetrammina) in concentrazioni peso/peso superiori o uguali all’1% (10.000 mg/kg). Assimilando il terreno contenente esametilentetrammina ad un preparato generico, si propone di adottare il valore di 10.000 mg/kg come CSC, anche se il software RBCA restituisce un valore di concentrazione accettabile nel terreno superiore a 100.000 mg/kg (per effetti a lungo termine e sulla riproduzione).

-- ^c Il valore proposto per il comparto “terreno superficiale” è stato posto cautelativamente pari a quello relativo al comparto “terreno profondo”, risultato inferiore. Il valore ricavato per il comparto “terreno superficiale” risulta pari a 0,59 mg/kg (cfr. Allegato F.1).

Tabella 4.3 *Terreno Profondo Insaturo - Proposta di Valori di CSC*

Composto sito – Specifico	Concentrazione Soglia di Contaminazione (mg/kg)
Acetaldeide	0,47
Esametilentetrammina	100.000 ^a (>32.000)
Formaldeide	9,2
Melamina	100.000 ^a (>150)
Pentaeritrite	100.000 ^a (> 1.200)

Nota: ^a nei casi in cui RBCA Tool Kit calcola un valore di rischio accettabile per un composto , inserendo una concentrazione pari a 100.000 mg/kg, questa viene considerata come valore di CSC, anche se superiore al limite teorico di saturazione nel suolo (riportato tra parentesi come “> di..”).

4.2.4 *Esiti delle Indagini sulla Matrice Suolo e Sottosuolo*

Risultati delle indagini effettuate nel 1998

I sondaggi realizzati a giugno e a novembre 1998 nell’area ExFenoliche, denominati con sigla “ExFen” hanno evidenziato la presenza di alcuni metalli in concentrazioni eccedenti le CSC definite in *Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006* per siti ad uso industriale, riguardanti in particolare l’arsenico e il piombo.

In sede di determinazione analitica di laboratorio, le concentrazioni prodotte nella campagna 1998 sono state riferite alla frazione granulometrica inferiore a 2 mm. In assenza di indicazioni circa la sovrapponibilità della percentuale indicata come scheletro sui referti analitici con la frazione granulometrica compresa tra 2 cm e 2 mm, le concentrazioni sono state impiegate così come prodotte dal laboratorio analitico nell’anno 1998. Sebbene le concentrazioni soglia di contaminazione CSC indicate dal D.Lgs. siano riferite a concentrazioni espresse comprendendo sia la frazione fine (<2mm) sia lo scheletro di dimensioni inferiori a 2 cm, si è precauzionalmente proceduto ad un confronto diretto tra le concentrazioni prodotte nel corso della campagna d’indagine e le CSC fornite la *D.Lgs.152/06*.

I superamenti sono stati rilevati nei sondaggi EXFen_A, EXFen_B, EXFen_C, EXFen_D, EXFen_E, EXFen_1, EXFen_2, EXFen_3, EXFen_4 e EXFen_F1 ricadenti in proprietà AMI, come evidenziato in dettaglio nella tabella seguente:

Tabella 4.4 *Superamenti delle CSC - Uso Industriale (mg/kg) – Giugno/Novembre 1998*

Campioni	Zona	Arsenico (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
CSC - uso industriale (mg/kg)		50	1000	600	5
EXFen_A (0,0 - 1,0 m)	A	562	13000		5,3
EXFen_A (3,0 - 4,0 m)	A	129	7167		
EXFen_B (0,0 - 1,0 m)	A	173			
EXFen_B (1,0 - 2,0 m)	A	295			
EXFen_C (0,0 - 1,6 m)	A	483	6833		

Campioni	Zona	Arsenico (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	Mercurio (mg/kg)
EXFen_C (2,0 - 3,0 m)	A	98			
EXFen_D (0,0 - 1,5 m)	A	318	5500	633	
EXFen_D (4,0 - 5,0 m)	A	80,4			
EXFen_E (0,0 - 1,5 m)	A	385	5000	2700	
EXFen_E (3,0 - 4,0 m)	A	179	1042		
EXFen_1 (0,2 - 1,0 m)	A	126	1516		
EXFen_2 (5,0 - 5,5 m)	A				5,9
EXFen_3 (0,3 - 1,0 m)	A	240	3733		5,9
EXFen_4 (0,2 - 1,0 m)	A	70			
EXFen_F1 (0,0 - 1,0 m)	A	187			
EXFen_F1 (0,0 - 3,0 m)	A	83,5			5,1

Tenendo conto delle caratteristiche granulometriche medie riscontrate nel primo sottosuolo dell'area di studio, è possibile che le concentrazioni determinate relativamente al Mercurio, la concentrazione determinata sul campione *EXFen_D* (0,0 - 1,5 m) relativamente al Rame e la concentrazione determinata sul campione *EXFen_E* (3,0 - 4,0 m) relativamente al Piombo, risultino conformi ai limiti normativi vigenti qualora venissero rideterminate comprendendo la percentuale di scheletro costituente i campioni.

Il complesso degli esiti delle indagini, con particolare riguardo alle postazioni risultate prive di contaminazione, sono riportate nelle Figure 8 e 9 e negli Allegati G e I.

Risultati delle indagini effettuate nel 2000

I sondaggi realizzati tra maggio e Luglio 2000, denominati con sigla "S", hanno evidenziato la presenza di alcuni metalli in concentrazioni eccedenti le CSC definite in *Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006* per siti ad uso industriale, relativamente ad alcuni metalli, in primis l'Arsenico, e agli Idrocarburi Pesanti C>12.

Le concentrazioni sono state determinate ai sensi del *D.M. 471/99*.

I superamenti sono stati rilevati nei sondaggi S1, S2, S3, S3bis, S4, S5, S6, S13, S14, ricadenti in area di proprietà AMI, come riportato in dettaglio nella tabella seguente:

Tabella 4.5 Superamenti delle CSC - Uso Industriale (mg/kg) – Luglio 2000

Campioni	Zona	Arsenico (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	C>12 (mg/kg)
CSC - uso industriale (mg/kg)		50	1000	600	750
S1 (7,5 - 10,0 m)	A			839,3	
S2 (0,0 - 2,0 m)	A		1836		
S2 (2,0 - 4,0 m)	A	66			
S2 (4,0 - 7,5 m)	A				1408
S3 (3,0 - 6,6 m)	A	86			
S3 bis (3,0 - 6,5 m)	A	50			
S4 (2,5 - 6,0 m)	A	72			

Campioni	Zona	Arsenico (mg/kg)	Piombo (mg/kg)	Rame (mg/kg)	C>12 (mg/kg)
S5 (3,4 - 6,3 m)	A	52			
S6 (2,6 - 6,0 m)	A	76			
S13 (0,0 - 3,0 m)	A	300			
S14 (0,0 - 3,0 m)	A	60			

Tenendo conto delle caratteristiche granulometriche medie riscontrate nel primo sottosuolo dell'area di studio, è possibile che alcune delle concentrazioni determinate relativamente al parametro Arsenico (cfr. S5 (3,4 - 6,3 m), S3bis (3,0-6,6m) e S14 (0,0 - 3,0 m)), risultino conformi ai limiti normativi vigenti qualora venissero rideterminate comprendendo la percentuale di scheletro costituente i campioni.

Il complesso degli esiti delle indagini, con particolare riguardo alle postazioni risultate prive di contaminazione, sono riportate nelle Figure 8 e 9 e negli Allegati G e I.

Risultati delle indagini effettuate nel Giugno 2006

Le indagini di giugno 2006 sono state condotte da ERM secondo le specifiche previste dal D.Lgs. 152/06 ed hanno evidenziato la presenza di alcune sostanze nel sottosuolo in concentrazioni che eccedono le CSC definite in *Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006* per siti ad uso industriale. I superamenti sono stati rilevati limitatamente al sondaggio BH1 (4,8 m da p.c.) ricadente in zona C per gli idrocarburi policiclici aromatici e al sondaggio BH3 (4,4 m da p.c.), ricadente in zona C per il mercurio. Nella tabella di seguito proposta sono riportate in dettaglio le concentrazioni delle sostanze eccedenti le CSC per entrambi i sondaggi ricadenti in area di proprietà AMI.

Tabella 4.6 *Superamenti delle CSC - uso industriale (mg/kg) – Giugno 2006*

Parametri	CSC Industriale	BH1 (4,8 m)	BH3 (4,5 m)
Mercurio	5		5,29
IPA totali	100	225	
benzo[a]antracene	10	20,3	
benzo[a]pirene	10	19,8	
benzo[b]fluorantene	10	19,9	
benzo[g,h,i]perilene	10	21,1	
dibenzo[a,e]pirene	10	19,0	
dibenzo[a,h]pirene	10	15,5	
dibenzo(a,i)pirene	10	13,3	
dibenzo(a,l)pirene	10	19,3	
indeno[1,2,3-cd]pirene	5	22,3	

I campioni superficiali e profondi relativi a ciascuno dei due sondaggi sopraccitati sono risultati conformi alle CSC previste dalla normativa vigente.

Le concentrazioni d'interesse per i composti sito-specifici privi di CSC di legge (cfr. § 4.2.3) sono state determinate secondo le modalità indicate in *Allegato F*. Si segnala che, nel corso delle indagini eseguite, sono stati riscontrati valori di

concentrazione inferiori alle relative soglie d'interesse (CSC attribuite al § 4.2.3), per i composti sito-specifici ricercati (Formaldeide, Esametilentetrammina, Acetaldeide, Melamina, Pentaeritrite).

Il complesso degli esiti delle indagini, con particolare riguardo alle postazioni risultate prive di contaminazione, sono riportate nelle Figure 8 e 9 e negli Allegati G e I.

Risultati delle Indagini Effettuate nel Luglio 2006

Le indagini di luglio 2006 sono state condotte da ERM secondo le specifiche previste dal *D.Lgs. 152/06* ed hanno evidenziato la presenza di alcune sostanze nel sottosuolo in concentrazioni che eccedono le CSC definite in *Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006* per siti ad uso industriale. I superamenti sono stati rilevati unicamente nei campioni superficiali, nei sondaggi BH9, BH16, BH23, BH24 e MW4 ricadenti in area AMI, per quanto riguarda alcuni metalli e gli idrocarburi pesanti. Nella tabella di seguito proposta sono riportate in dettaglio le concentrazioni delle sostanze che sono risultate eccedere le CSC.

Tabella 4.7 Superamenti delle CSC - Uso Industriale (mg/kg) – Luglio 2006

Parametri	Zona	Arsenico	Piombo	Rame	Zinco	Idrocarburi C>12
<i>CSC Industriale</i>		50	1000	600	1500	750
BH9 (1,0 m)	A	60				
BH16 (1,0 m)	C	70,2				
BH23 (1,0 m)	D					1860
BH24 (1,0 m)	A	389	3070	1600	2410	
MW4 (1,0 m)	A	64,8				

Le concentrazioni d'interesse per i composti sito-specifici privi di CSC di legge (cfr. § 4.2.3) sono state determinate secondo le modalità indicate in *Allegato F*. Si segnala che, nel corso delle indagini eseguite, sono stati riscontrati valori di concentrazione inferiori alle relative soglie d'interesse (CSC attribuite al § 4.2.3), per i composti sito-specifici ricercati (Formaldeide, Esametilentetrammina, Acetaldeide, Melamina, Pentaeritrite).

Il complesso degli esiti delle indagini, con particolare riguardo alle postazioni risultate prive di contaminazione, sono riportate nelle Figure 8 e 9 e negli Allegati G e I.

Risultati delle indagini effettuate nel Marzo 2007

Le indagini di marzo 2007 sono state condotte da ERM secondo le specifiche previste dal *D.Lgs. 152/06* e non hanno evidenziato per i terreni superamenti delle CSC definite in *Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006* per siti ad uso industriale, ad eccezione del sondaggio MW10 ubicato in zona A, dove il campione superficiale prelevato a profondità di 1 m da p.c. ha evidenziato una concentrazione di Arsenico pari a 220 mg/kg, superiore alla CSC (50 mg/kg).

Le concentrazioni d'interesse per i composti sito-specifici privi di CSC di legge (cfr. § 4.2.3) sono state determinate secondo le modalità indicate in *Allegato F*. Si segnala che, nel corso delle indagini eseguite, sono stati riscontrati valori di concentrazione inferiori alle relative soglie d'interesse (CSC attribuite al § 4.2.3), per i composti sito-specifici ricercati (Formaldeide, Esametilentetrammina, Acetaldeide, Melamina, Pentaeritrite).

Il complesso degli esiti delle indagini, con particolare riguardo alle postazioni risultate prive di contaminazione, sono riportate nelle Figure 8 e 9 e negli Allegati G e I.

Sintesi degli esiti d'indagine – Matrice Suolo

Sulla base degli esiti delle indagini riportati ai paragrafi precedenti, si evidenzia la presenza di alcuni metalli pesanti oltre le CSC di legge in Zona A (prevalentemente Arsenico e, in subordine, Piombo, Zinco, Rame e Mercurio). Si riscontra, inoltre, in un singolo punto in zona A, un modesto superamento per Idrocarburi Pesanti.

In Zona B si è rilevato un superamento per Mercurio in corrispondenza dell'area di pertinenza dell'impianto Melamina.

In Zona C si è rilevato un superamento per Arsenico in area ex-Impianto Trattamento Acque Aldeidiche e superamenti per Idrocarburi Policiclici Aromatici in area prossima alla Sottostazione elettrica.

In Zona D si è rilevato il superamento delle CSC per Idrocarburi Pesanti in Area deposito oli lubrificanti.

4.3 *INDAGINI SULLA MATRICE ACQUE DI FALDA – CAMPAGNA ERM DEL MARZO 2007*

4.3.1 *Premessa e definizione della Campagna di Monitoraggio*

Nel mese di Marzo 2007, congiuntamente alla realizzazione dei piezometri MW7-MW11 (cfr. § 4.2.1 e § 4.2.4), ERM ha condotto un monitoraggio idrochimico su 11 piezometri di monitoraggio della falda realizzati da ERM nel periodo 2006-2007 e un piezometro preesistente in sito.

Le attività di indagine sono consistite nel prelievo ed analisi di 17 campioni di acqua di falda, di cui 15 dagli 11 piezometri installati da ERM (dai piezometri MW7, MW8, MW9 e MW10 sono stati prelevati 2 campioni a diversa profondità), 1 campione di controllo qualità (duplicato di MW3, denominato MW15), 1 campione dal piezometro preesistente "AS".

4.3.2 *Definizione delle Condizioni Tecniche di Campionamento*

Caratteristiche Costruttive dei Piezometri di Monitoraggio

Nel corso delle 3 campagne di indagine eseguite da ERM sono stati installati complessivamente 11 piezometri di monitoraggio all'interno delle aree di proprietà AMI, tutti di diametro pari a 3", di cui si riportano le caratteristiche costruttive nella tabella proposta di seguito:

Tabella 4.8 *Caratteristiche Costruttive dei Piezometri*

Piezometro	Periodo di installazione	Profondità (m da p.c.)	Intervallo filtrante (m da p.c.)	Cementazione (m da p.c.)
MW1	giugno 2006	40	30÷40	0÷30
MW2	giugno 2006	40	30÷40	0÷30
MW3	luglio 2006	40	28÷40	0÷28
MW4	luglio 2006	40	25÷40	0÷25
MW5	luglio 2006	40	30÷40	0÷30
MW6	luglio 2006	40	30÷40	0÷30
MW7	marzo 2007	60	30÷60	0÷30
MW8	marzo 2007	60	30÷60	0÷30
MW9	marzo 2007	60	30÷60	0÷30
MW10	marzo 2007	60	30÷60	0÷30
MW11	marzo 2007	60	30÷60	0÷30
AS	Febbraio 1987	68	42-67	0÷3

Modalità di Campionamento dei Piezometri

Il campionamento dei piezometri nell’ambito della campagna di monitoraggio idrochimico effettuata nel marzo 2007 è stato eseguito secondo le seguenti modalità operative:

- misura della soggiacenza della superficie piezometrica a mezzo di apposito freatimetro;
- spurgo del piezometro mediante l’utilizzo di pompa sommersa da 2” modello Grundfos MP1, dotata di apposito “inverter” per la regolazione della portata, fino all’estrazione di almeno 5 volte il volume di acqua contenuto nel piezometro, mantenendo una portata di spurgo (e di campionamento) compresa tra 0,1 l/s e 0,2 l/s;
- misurazione a intervalli regolari dei parametri chimico-fisici delle acque di falda, ossigeno disciolto, potenziale di ossidoriduzione, pH, conducibilità specifica, temperatura, a mezzo di apposita strumentazione da campo “multiparametrica”, protratta fino ad ottenere 3 misure consecutive con variazione dei valori dei parametri minore del 10%;
- prelievo dei campioni di acqua di falda dalla tubazione di mandata della pompa sommersa;
- filtrazione in campo dell’aliquota destinata all’analisi dei metalli pesanti.

Tutti i piezometri sono stati campionati posizionando la pompa sommersa a 40 m di profondità, quindi nella parte superficiale dell’acquifero (che è stato intercettato nell’intervallo 30÷60 m di profondità). Sui piezometri MW7, MW8, MW9 e MW10 è stato eseguito un doppio campionamento, prelevando l’acqua di falda anche nella porzione profonda della sezione di acquifero intercettata, posizionando la pompa sommersa a 60 m di profondità.

Al termine di ogni operazione la pompa sommersa è stata accuratamente decontaminata e la tubazione di mandata sostituita con una tubazione nuova.

4.3.3

Analisi Chimiche sulle Acque di Falda e Metodologie Analitiche

Le analisi chimiche eseguite sui 17 campioni di acqua di falda prelevati dai piezometri a marzo 2007 sono riportate nella seguente *Tabella 4.9*, unitamente ai metodi analitici.

Tabella 4.9 *Parametri e metodi analitici – Campioni di acqua di falda*

Parametro	Tipologia di composto	Metodo analitico
Arsenico	metalli pesanti	EPA 6020A/98
Manganese	metalli pesanti	EPA 6020A/98
Mercurio	metalli pesanti	EPA 6020A/98
Nichel	metalli pesanti	EPA 6020A/98
Piombo	metalli pesanti	EPA 6020A/98
Acetaldeide	aldeidi e chetoni	EPA 8315A/96
formaldeide	aldeidi e chetoni	EPA 8315A/96
Idrocarburi Totali (come n-esano)	Idrocarburi	EPA 418.1/78
Melamina		SXLC001/04
Pentaeritrite		SXLC001/05
Esametilentetramina		SXLC006/05

4.3.4

Attribuzione di valori di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) ai Parametri Sito-Specifici –Acque Sotterranee

Al fine di attribuire dei valori di CSC ai parametri sito specifici (formaldeide, acetaldeide, pentaeritrite, melamina, esametilenetetramina), è stata svolta un'analisi di rischio sito-generica per la salute umana in modalità *backward*, relativamente alla matrice "acque sotterranee", utilizzando come riferimento tecnico principale il documento "Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi di rischio assoluta ai siti contaminati, rev.1" pubblicato da APAT nel Luglio 2006 (di seguito *Protocollo APAT*).

L'analisi di rischio è stata svolta ipotizzando cautelativamente un recettore di tipo residenziale.

I percorsi di esposizione considerati sono:

- ingestione di acqua con presenza di composti sito specifici disciolti;
- inalazione indoor e outdoor di vapori provenienti dalle acque sotterranee.

I parametri di input utilizzati per descrivere il potenziale trasporto dei contaminanti nelle matrici ambientali del Sito sono stati tratti dal Protocollo APAT e/o dalla letteratura internazionale, generalmente indicati come parametri "di default". L'unica eccezione è rappresentata dal parametro "soggiacenza della falda", ricavato sulla base dei risultati delle indagini finora svolte.

I parametri chimico-fisici e tossicologici dei contaminanti sito-specifici sono tratti dalle seguenti fonti, quando non presenti nella banca dati dei contaminanti allegata al protocollo APAT:

- International Program on Chemical Safety (IPCS): Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Screening Information DataSet (SIDS) High Production Volume Chemicals;
- The European Chemicals Bureau: European chemical Substances Information System (ESIS) Risk Assessment Tracking System;
- The U.S. Department of Energy (DOE): Risk Assessment Information System (RAIS);
- The National Institute for Occupational Safety and Health: Pocket Guide to Chemical Hazards

In particolare, si precisa come i valori di dose massima assorbibile giornaliera per i composti melamina, pentaeritrite ed esametilentetrammina (espressa in mg sostanza/ kg di peso corporeo * giorno) siano quelli utilizzati nei documenti OECD ed ESIS per la valutazione dei rischi associati al recettore uomo per un'esposizione di tipo cronico. Relativamente ai composti formaldeide ed acetaldeide, i valori dei parametri tossicologici sono tratti dal database RAIS, utilizzato come fonte di informazioni anche dalla banca dati del Protocollo APAT.

Nel calcolare i valori di CSC non sono stati considerati potenziali effetti additivi; tale scelta è basata sul fatto che le CSC svolgono la funzione di valori di screening, i quali vengono generalmente calcolati indipendentemente da eventuali sinergie con altri contaminanti (si vedano, ad esempio, i valori di Preliminary Remediation Goals calcolati da USEPA Region 9).

I valori di accettabilità dei rischi cancerogeni e non cancerogeni sono stati posti pari, rispettivamente, a $1 \cdot 10^{-6}$ e a 1.

Relativamente ai percorsi di esposizione "inalazione di vapori":

- i valori di rischio non cancerogeno sono stati calcolati attraverso il rapporto tra la concentrazione teorica di contaminante presente in aria e la Reference Concentration, definita USEPA Integrated Information System come "*..an estimate (with uncertainty spanning perhaps an order of magnitude) of a continuous inhalation exposure to the human population (including sensitive subgroups) that is likely to be without an appreciable risk of deleterious effects during a lifetime. Generally used in EPA's noncancer health assessments...*".
- i valori di rischio cancerogeno sono stati calcolati modificando i valori di Unit Risk presenti in RAIS, in modo da ottenere lo stesso valore di rischio cancerogeno che si otterrebbe utilizzando la formula per l'esposizione combinata "bambino+adulto" presentata a pag. 108 del Protocollo APAT.

Il calcolo dei valori di CSC è stato effettuato utilizzando il software *RBCA Tool Kit ver. 1,3a*; le schermate del software che mostrano i percorsi di esposizione considerati, i parametri di input ed i risultati sono presenti in *Allegato F*.

La *Tabella 4.10* mostra i valori di CSC calcolati; di nuovo, secondo il principio di cautela, per ogni composto è stata scelta la CSC minore tra quella relativa all'esposizione per inalazione (indoor o outdoor) e quella relativa all'esposizione per ingestione.

Tabella 4.10 *Acque Sotterranee - Proposta di Valori di CSC*

Composto Sito – Specifico	Concentrazione Soglia di Contaminazione (µg/l)
Acetaldeide	2.400
Esametilentetrammina	210.000
Formaldeide	900 ^a
Melamina	490.000
Pentaeritrite	780.000

Nota: ^a si propone l'utilizzo del valore di 900 µg/l per la formaldeide; tale valore è proposto nel documento "Guidelines for drinking-water quality, third edition", WHO (2004).

4.3.5 *Caratteristiche Chimico-Fisiche delle Acque di Falda – Monitoraggio di Marzo 2007*

I parametri chimico-fisici delle acque di falda sono stati misurati su tutti i piezometri campionati nel corso del monitoraggio di Marzo 2007 nel corso dello spurgo preliminare al campionamento.

I valori dei parametri misurati a stabilizzazione sono riportati di seguito.

Tabella 4.11 *Valori dei Parametri Chimico-Fisici misurati in Campo*

Piezometro	Ossigeno disciolto (mg/l)	Potenziale redox (mV)	Conducibilità specifica. (µS/cm)	pH	Temperatura (C°)
MW1	0,2	-158	1372	7,33	25,7
MW2	0,13	-89	1751	8,83	24,4
MW3	4,61	109	711	7,18	18,4
MW4	0,12	44	1107	7,31	19,5
MW5	0,09	38	950	7,03	18,5
MW6	4,1	142	800	7,33	15,1
MW7 sup.	0,62	-106	1038	7,32	25,1
MW7 prof.	0,62	-105	1034	7,62	23,6
MW8 sup.	0,27	-121	1098	7,26	20,5
MW8 prof.	0,27	-119	1090	7,28	20,0
MW9 sup.	0,58	-62	918	8,90	22,6
MW9 prof.	0,66	-45	911	8,80	22,4
MW10	0,28	20	1316	8,07	28,5
MW11	0,13	-2,3	1356	7,42	26,6
AS	0,77	-27	1006	6,96	17,5

La concentrazione di ossigeno disciolto varia da un minimo di 0,09 mg/l, in MW5, ad un massimo di 4,61 mg/l, in MW3, con valori generalmente inferiori a 1 mg/l.

Le concentrazioni più basse sono state rilevate in MW4 e MW5, presso il confine orientale del sito, nell'area al limite tra Zona A e Zona B.

I valori del potenziale di ossidoriduzione variano tra -158 mV in MW1 e 142 mV in MW6, con prevalenza di valori negativi, in accordo con le basse concentrazioni di ossigeno disciolto. Nei due piezometri in corrispondenza dei quali si osservano valori medio-alti di ossigeno disciolto (4,61 mg/l in MW3 e 4,2 mg/l in MW6), il potenziale redox mostra valori positivi piuttosto elevati (109 mV in MW3 e 142 mV in MW6).

La conducibilità specifica mostra valori compresi tra 711 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in MW3 e 1751 $\mu\text{S}/\text{cm}$ in MW2.

Il pH varia da un minimo di 6,96 in AS ad un massimo di 8,90 in MW9; generalmente i valori sono debolmente basici tranne nei piezometri MW9, MW10 e MW2 dove sono stati rilevati valori di poco inferiori a 9.

La temperatura varia da un minimo di 15,1 °C in MW6 a un massimo di 28,5 °C in MW1, con valori mediamente compresi tra 18°C e 25 °C.

4.3.6 *Risultati delle Analisi Chimiche – Monitoraggio di Marzo 2007*

La campagna di monitoraggio realizzata da ERM nel marzo 2007 ha permesso di definire lo stato qualitativo delle acque sotterranee di prima falda rispetto agli standard definiti dal *D.Lgs 152/06*.

Le concentrazioni d'interesse per i composti sito-specifici privi di CSC di legge (cfr. § 4.3.4) sono state determinate secondo le modalità indicate in *Allegato F*. Si segnala che, nel corso delle indagini eseguite, sono stati riscontrati valori di concentrazione inferiori alle relative soglie d'interesse (CSC attribuite al § 4.3.4), per i composti sito-specifici ricercati (Formaldeide, Esametilentetrammina, Acetaldeide, Melamina, Pentaeritrite).

Il complesso degli esiti delle indagini è riportato in *Figura Fuori Testa 10* e in *Allegato I*.

Nella tabella esposta a seguire si riportano i valori di concentrazione superiori alla CSC, per i metalli rilevati nei campioni di acqua di falda.

Tabella 4.12 *Superamenti delle CSC per i Metalli nelle Acque di Falda – Marzo 2007*

Campioni	Arsenico ($\mu\text{g}/\text{l}$)	Manganese ($\mu\text{g}/\text{l}$)
CSC	10	50

Campioni	Arsenico (µg/l)	Manganese (µg/l)
MW1	99,9	239
MW2	26,9	
MW4		118
MW5		852
MW7-S	28,6	299
MW7-D	30,2	231
MW8-S		337
MW8-D		368
MW9-S	29,9	
MW9-D	15,7	
MW10-S		56,6
MW10-D		67,8
MW11	98,7	213
AS		704

Arsenico

L'Arsenico è stato rilevato in concentrazioni superiori alla CSC (10 µg/l) nei piezometri MW1, MW2, MW7, MW9 e MW11, con valori variabili da 15,7 µg/l in MW9 a 99,9 µg/l in MW1.

Nei piezometri MW7 e MW9, le concentrazioni di arsenico rilevate sul campione prelevato nella parte superficiale dell'acquifero (a 40 m ad p.c.) sono risultate simili a quelle rilevate sul campione prelevato a maggiore profondità (60 m da p.c.).

Manganese

Il Manganese è stato rilevato in concentrazioni superiori alla CSC (50 µg/l) nei piezometri MW1, MW4, MW5, MW7, MW8, MW10, MW11 e nel piezometro AS, con valori compresi tra 56,6 µg/l in MW10 e 852 µg/l in MW5.

Come l'arsenico, anche il manganese non mostra significative variazioni di concentrazione lungo il profilo verticale dell'acquifero, come si evince dai valori rilevati nei piezometri MW7, MW8 e MW10, che sono stati campionati a 40 e a 60 m da p.c..

Si ritiene che la presenza di manganese possa essere dovuta all'attività di biodegradazione di composti organici ad opera dei batteri.

Presso il Polo Chimico di Castellanza - Olgiate Olona, tra 1972 ed il 1981 furono realizzate due vasche interrate in calcestruzzo impiegate da RESEM S.p.A. ed AUSIND S.p.A. (Gruppo Montedison) per la loculazione di anelli ceramici di riempimento (selle Novalox) derivanti dallo svuotamento della colonna di decarbonatazione dell'impianto per la produzione di metanolo. Tali materiali, classificati come rifiuti Tossico-Nocivi, presentavano elevate concentrazioni di Arsenico e venivano collocati presso le vasche previa cementazione con cemento fluido. Le vasche erano denominate Vasca A e Vasca B ed erano posizionate, rispettivamente, al margine Sud-Orientale della Zona A (al confine con la linea ferroviaria Milano-Novara) e nella porzione Sud-orientale della Zona B (Area Deposito Collanti Ureici Liquidi), come indicato in *Allegato D*.

In data 19/09/1980, la società Montedison denunciava l'esistenza dell'impianto di loculazione e presentava contestualmente la richiesta di autorizzazione per la gestione dell'impianto di smaltimento suddetto, ai sensi della L.R. 94/80.

La Regione Lombardia con D.G.R. n. III/24815 del 08/02/1983 ha negato l'autorizzazione all'esercizio degli impianti di loculazione ordinando alla ditta di predisporre un progetto di bonifica e recupero ambientale.

Il 29/06/1983 La RESEM S.p.A. ha presentato un progetto di bonifica e recupero ambientale prevedendo il mantenimento dei depositi di loculazione. Il progetto è stato approvato mediante nulla-osta della Provincia di Varese, concesso con Deliberazione di G. P. n. 541 del 29/02/1984 e notificato in data 21/06/1984 con nota prot. n. 17016/20251-G.

La società RESEM S.p.A. e successivamente AUSIND S.p.A. hanno effettuato gli interventi di bonifica delle vasche. Il monitoraggio delle acque sotterranee, richiesto dagli Enti di controllo a verifica della corretta esecuzione degli interventi, è stato effettuato dal PMIP di Parabiago negli anni successivi all'intervento ed ha fornito riscontri confortanti, denotando la conformità dello stato qualitativo delle acque di falda agli standard previsti per il parametro Arsenico.

Nel 1996, la società Agrolinz Melamin Italia, divenuta proprietaria del sito dal 1990 (dapprima come Chemie Linz), comunica agli Enti di controllo l'intenzione di procedere alla bonifica dei siti delle vasche A e B, mediante la rimozione e smaltimento dei manufatti e del loro contenuto. Tale proposito si concretizza nella trasmissione di un piano d'intervento, articolato come segue:

- prelievo di campioni rappresentativi dei materiali giacenti nelle vasche A e B;
- caratterizzazione e classificazione dei materiali giacenti nelle vasche A e B ai sensi del DPR 915/82;
- individuazione di idonee forme di trattamento/smaltimento;
- predisposizione di un piano per la rimozione dei materiali e trasporto ad impianto di smaltimento finale;
- bonifica finale delle vasche di loculazione;
- verifiche analitiche del terreno sottostante e circostante le vasche;
- demolizione vasche e rimozione dei terreni contaminati;

Il Piano d'intervento viene autorizzato con Delibera della Giunta Comunale n. 1219 del 28/10/96 e viene realizzato con rimozione e smaltimento del materiale contaminato. In accordo con il programma di lavoro, sono stati effettuati una serie di carotaggi per valutare l'eventuale inquinamento sottostante le vasche. Gli esiti delle indagini sono riportati in una nota di AMI del 20/05/1997 che attesta la conformità del fondo scavo della vasca B e la presenza di alcuni superamenti superficiali per il parametro Arsenico nell'ambito dell'area di pertinenza della vasca A. A seguito di tali riscontri, AMI comunicava l'intento di presentare un progetto di intervento mirato per la bonifica del terreno risultato impattato.

Nel 1998, AMI presentava un progetto di bonifica con messa in sicurezza permanente mediante "capping" dell'area denominata "vasca A", redatto dalla società EcoAppraisal.

Il capping è stato effettuato nel 1999 mediante realizzazione di una copertura con materiali impermeabili (argilla e membrana bentonitica) e posa di un sistema di drenaggio e canalizzazione delle acque meteoriche, convogliate verso la fognatura di stabilimento (cfr. *Relazione di Fine Lavori, EcoAppraisal, Ottobre 1999*, riportata in Allegato D). L'intervento di impermeabilizzazione ha incluso la superficie della preesistente vasca ed una fascia perimetrale di sicurezza di larghezza pari a circa 3 m.

La messa in sicurezza prevedeva inoltre l'esecuzione di un monitoraggio delle acque di falda presso alcuni pozzi posti a monte e a valle della vasca (tra i quali il piezometro AS, di cui al § 4.3) per un periodo di 10 anni (cfr. Parere Tecnico del 21/10/1998 - prot. 52940 -, rilasciato da Provincia di Varese).

Tale monitoraggio è stato attivato in data 27/06/2002.

Alla data odierna non sono stati riscontrati superamenti dei limiti normativi per le acque di falda per il parametro Arsenico.

Il Modello Concettuale del Sito (MCS) ha lo scopo di identificare i collegamenti esistenti tra le sorgenti di contaminazione presenti ed i possibili recettori.

A tal fine sono state identificate e ricostruite:

- le caratteristiche chimico fisiche e ambientali delle sostanze identificate come contaminanti;
- le sorgenti di contaminazione legate alle attività produttive attuali e pregresse e i meccanismi di trasporto dei contaminanti;
- i meccanismi di migrazione ed i potenziali percorsi di esposizione ai contaminanti.

Il Modello Concettuale proposto si basa sui riscontri di contaminazione rilevati nel corso delle campagne d'indagine effettuate presso il sito nel periodo 1998-2007 (cfr. *Capitolo 4*) e prevede inoltre che sia possibile che i composti impiegati, stoccati e prodotti nell'area di studio (cfr. *Allegato E*) possano aver contaminato il suolo e sottosuolo.

Relativamente al riscontro di Arsenico ed altri metalli pesanti, si ritiene che la loro presenza sia presumibilmente da attribuirsi a depositi pregressi di ceneri di pirite, per la produzione di acido solforico.

Relativamente alla presenza degli altri composti segnalati nel Capitolo 4, (cfr. Piombo, Rame, Zinco, Mercurio, Idrocarburi Pesanti ed Idrocarburi Policiclici Aromatici), si ritiene che questa sia dovuta all'impiego, stoccaggio e gestione di sostanze contenenti tali composti.

Infine sono stati presi in esame i composti sito-specifici (Formaldeide, Melamina, Pentaeritrite, Fenolo, Acetaldeide ed Esametilentetrammina) in ragione della loro potenziale presenza come composti impiegati, stoccati e prodotti nell'area di studio.

5.1

CARATTERISTICHE DI PERICOLO DEI CONTAMINANTI RILEVATI O POTENZIALMENTE PRESENTI

Il presente paragrafo descrive le caratteristiche di pericolo dei contaminanti rilevati (Arsenico, Mercurio, Piombo, Rame, Zinco, Idrocarburi Pesanti, Idrocarburi Policiclici Aromatici) o potenzialmente presenti (Formaldeide, Melamina, Pentaeritrite, Acetaldeide, Esmetilentetrammina, Fenolo) nell'area d'interesse. Le fonti consultate per la ricerca delle informazioni relative ai composti elencati sono le seguenti:

- *the European Chemicals Bureau website* – European Commission Joint Research Centre (nel seguito ECB);
- *the Hazardous Substances Data Bank* – United States National Library of Medicine (nel seguito HSDB);
- *Banca Dati delle Proprietà Chimico Fisiche e Tossicologiche dei Contaminanti, rev. Ottobre 2006* - Istituto Superiore di Sanità e Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro (nel seguito BD ISS);
- *International Chemical Safety Cards* – National Institute for Occupational Safety and Health (nel seguito ICSC).
- *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Screening Information DataSet (SIDS) High Production Volume Chemicals* - International Program on Chemical Safety (nel seguito OECD SIDS). L'IPCS è un programma iniziato nel 1980 e portato avanti da WHO, ILO e UNEP.

5.1.1 *Arsenico*

La BD ISS attribuisce all'arsenico dei valori di Slope Factor per ingestione ed inalazione (parametri caratteristici della quantificazione dei rischi relativi all'esposizione a contaminanti cancerogeni). Anche USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica l'arsenico con "classe A: cancerogeno per l'uomo".

All'arsenico vengono attribuite da ECB le seguenti frasi di rischio:

- R23/25: Tossico per inalazione e ingestione
- R50-53: Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

La BD ISS riporta dei valori di Reference Dose sia per ingestione che per inalazione.

5.1.2 *Mercurio*

Relativamente alla cancerogenicità, il la BD ISS non riporta dei valori di Slope Factor. Anche USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica questa sostanza con classe D: "non classificabile come cancerogeno".

Al mercurio vengono attribuite da ECB le seguenti frasi di rischio:

- R23: Tossico per inalazione
- R33: Pericolo di effetti cumulativi
- R50-53: Altamente tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

La BD ISS riporta dei valori di Reference Dose sia per ingestione che per inalazione.

5.1.3 *Piombo*

Relativamente alla cancerogenicità, la BD ISS non riporta dei valori di Slope Factor. Tuttavia, USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica questa sostanza con classe B2: “probabile cancerogeno per l’uomo”.

La BD ISS riporta dei valori di Reference Dose sia per ingestione che per inalazione.

5.1.4 *Rame*

Relativamente alla cancerogenicità, la BD ISS non riporta dei valori di Slope Factor. USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica questa sostanza con classe D: “non classificabile come cancerogeno”.

La BD ISS riporta dei valori di Reference Dose sia per ingestione che per inalazione.

5.1.5 *Zinco*

Relativamente alla cancerogenicità, la BD ISS non riporta dei valori di Slope Factor. Anche USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica questa sostanza con classe D: non classificabile come cancerogeno”.

La BD ISS riporta dei valori di Reference Dose sia per ingestione che per inalazione.

5.1.6 *Idrocarburi Pesanti*

IL parametro “Idrocarburi pesanti C>12” non risulta classificati dall’Unione Europea.

La BD ISS considera diverse frazioni idrocarburiche, alcune delle quali possono rientrare nella categoria “idrocarburi C>12”. Per tali frazioni non sono riportati valori di Slope Factor; sono invece riportati valori di Reference Dose per ingestione e/o inalazione.

5.1.7 *Idrocarburi Policiclici Aromatici*

Il principale rischio per la salute legato agli IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici) è rappresentato dagli effetti cancerogeni e mutageni, conseguenza delle trasformazioni a cui questi composti vanno incontro nel corso dei processi metabolici dell’organismo.

Lo IARC (classificazione di cancerogenicità attribuita dall'Agencia Internazionale per la Ricerca sul Cancro, basata sull'evidenza di cancerogenicità sull'uomo) classifica alcuni degli IPA nella categoria dei possibili cancerogeni e altri in quella dei probabili cancerogeni. Tra questi il benzo(a)pirene è il componente più studiato per la sua ampia diffusione nell'ambiente a concentrazioni efficienti e per l'elevata tossicità. E' oggetto di attento studio anche il possibile effetto mutageno e cancerogeno di miscele di IPA. Va sottolineato che gli IPA possono interagire con altre sostanze cancerogene presenti nell'ambiente, potenziandone l'effetto.

Al livello di carcinogenità, la maggior parte degli IPA sono classificati dall'Unione Europea con una categoria 2 ovvero sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo e per le quali esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo ad una sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di adeguati studi a lungo termine effettuati su animali e sulla base di altre informazioni specifiche. USEPA (United States Environmental Protection Agency) classifica la maggior parte degli IPA come B2 (probabile cancerogeno per l'uomo).

5.1.8 *Formaldeide*

La formaldeide è classificata dall'Unione Europea (ECB) come agente cancerogeno di categoria 3 (sostanza da considerarsi con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo, per la quale tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente), tossica per ingestione, contatto dermico ed inalazione ed in grado di provocare ustioni e sensibilizzazione per contatto con la pelle.

In condizioni normali si presenta in forma gassosa.

5.1.9 *Melamina*

La melamina non risulta classificata dall'Unione Europea (ECB).

In condizioni normali si presenta in forma di cristalli incolori, tendenti al bianco (NIOSH ISCS).

HSDB riporta una valutazione dell'International Agency for Research on Cancer, per cui la melamina è classificata come "not classifiable as to its carcinogenicity to humans (Group 3)".

Secondo quanto riportato nel documento OECD SIDS (2002) la melamina ha una bassa tossicità per i mammiferi; nello stesso documento, la melamina è descritta come non genotossica, non irritante per la pelle e per gli occhi, non sensibilizzante e non teratogenica. Il NOEL (No Observed Effect Level)

utilizzato per la valutazione del rischio per l'uomo è risultato pari a 63 mg/kg/giorno.

5.1.10 *Pentaeritrite*

La Pentaeritrite non risulta classificata dall'Unione Europea (ECB).

In condizioni normali si presenta in forma di polvere inodore, bianca. (NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards).

Secondo quanto riportato nel documento OECD SIDS (2002) la pentaeritrite è descritta come non irritante per la pelle e per gli occhi, non sensibilizzante e a bassa tossicità. Il NOEL (No Observed Effect Level) utilizzato per la valutazione iniziale del rischio per l'uomo è risultato pari a 100 mg/kg/giorno. Lo stesso documento riporta un valore di ACGIH TLV-TWA pari a 10 mg/m³.

5.1.11 *Fenolo*

Il fenolo è classificato dall'Unione Europea come agente mutageno di categoria 3 (sostanza da considerarsi con sospetto per i possibili effetti mutageni. Esistono prove fornite da studi specifici sugli effetti mutageni, ma non sono sufficienti per classificare la sostanza nella categoria 2), tossico per ingestione, contatto dermico ed inalazione, nocivo con pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata per inalazione, contatto con la pelle o ingestione, in grado di provocare ustioni, in grado di provocare effetti irreversibili.

5.1.12 *Acetaldeide*

L'acetaldeide è classificata dall'Unione Europea come agente cancerogeno di categoria 3 (sostanza da considerarsi con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo, per la quale tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente), irritante per gli occhi e le vie respiratorie ed estremamente infiammabile.

5.1.13 *Esametilentetrammina*

L'esametilentetrammina è classificata dall'Unione Europea come sostanza in grado di provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle e facilmente infiammabile.

In condizioni normali si presenta in forma di polvere cristallina bianca o cristalli incolori (OECD SIDS).

Il Draft Risk Assessment Report dell'ECB fornisce un valore minimo di NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) pari a 27 mg/kg/giorno. Lo stesso rapporto esprime preoccupazione principalmente per gli effetti sensibilizzanti, per contatto dermico, dell'esametilentetramina.

5.2

POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE

Sulla base delle lavorazioni svolte attualmente ed in passato in sito e delle informazioni rese disponibili da personale di sito si possono individuare all'interno delle varie Zone di proprietà AMI alcune aree a potenziale rischio di contaminazione (cfr. *Figura Fuori Testa 11*):

Zona A

- Aree di deposito ceneri di pirite e ex-area resine fenoliche;
- Area occupata dall'impianto formaldeide-formurea e relativa area di deposito;
- Area Impianto Additivi Resine (ex impianto pentaeritrite ed ex-impianto Esamina);
- Impianto Xilocolle e relativi serbatoi di Servizio;
- Centrale termoelettrica e serbatoio di stoccaggio olio combustibile in area limitrofa;
- Impianto pilota delle resine metilate e di collaudo della performance degli additivi;
- Officina Meccanica.

Zona B

- Impianto della melamina (area di produzione e di finitura);
- Impianto dell'urea;
- Parco dei 3 serbatoi fuori terra contenenti in passato virgin nafta (SR7 ed SR8) ed attualmente olio combustibile (SR6), acque deboli (a basso contenuto di formaldeide – SR7), acqua per impianto antincendio (SR8);
- parco serbatoi fuori terra per stoccaggio formaldeide, formurea e urea in soluzione;

Zona C

- area occupata dall'ex impianto di produzione del metanolo dove erano presenti le varie sezioni della produzione (compressori e frazionamento aria, cracking, lavaggi e sintesi);
- area occupata dall'ex impianto di trattamento delle acque aldeidiche;
- sottostazione elettrica, in relazione ad uso pregresso dell'area da parte della popolazione residente nelle cascine limitrofe;
- torri di raffreddamento dell'acqua;
- deposito dell'urea "prill".

Zona D

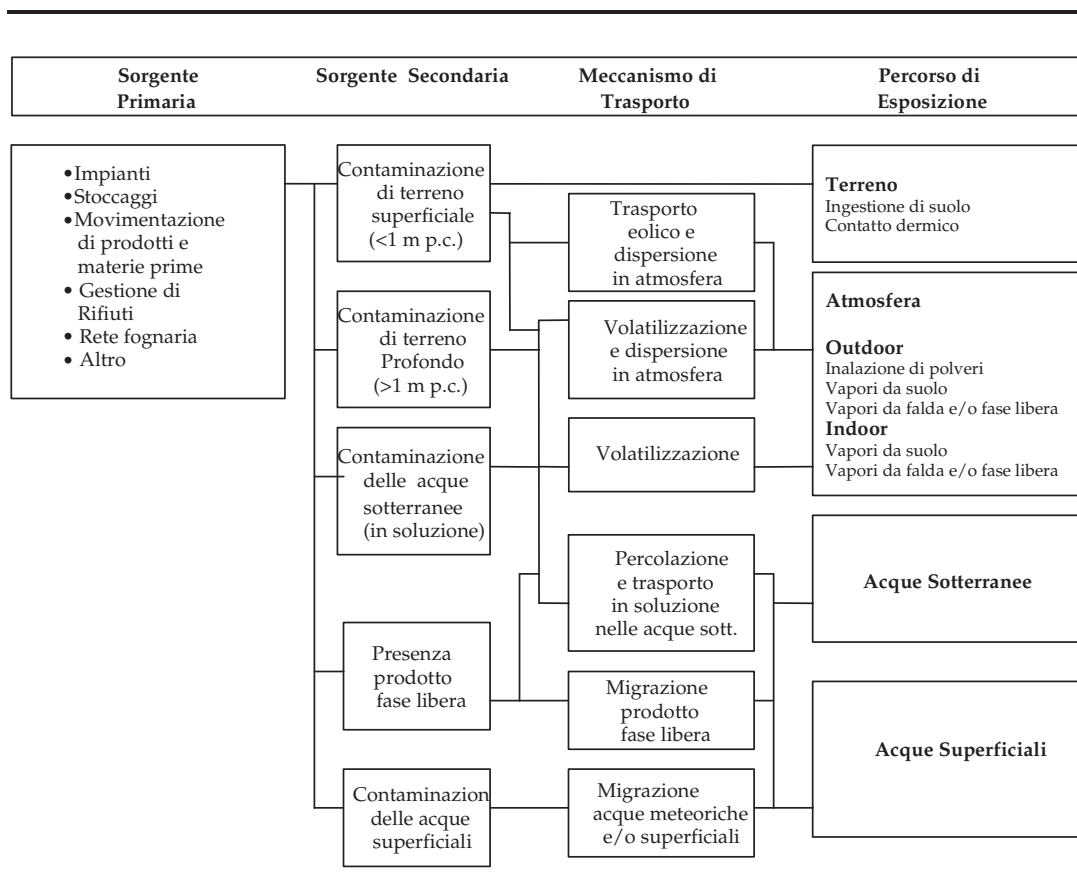
- area di deposito dell'olio esausto, a nord del deposito infiammabili;
- parco serbatoi di stoccaggio dell'ammoniaca anidra;
- serbatoi di stoccaggio metanolo, uno dei quali ubicato in bacino di contenimento privo di pavimentazione impermeabilizzata;
- area di scarico autobotti e ferrocisterne;

5.3

PERCORSI DI MIGRAZIONE E POTENZIALI RICETTORI

Il seguente schema riporta il percorso logico generale secondo ASTM per l'individuazione dei meccanismi di trasporto e dei percorsi di esposizione attivi.

Figura 5.1 Schematizzazione dei Percorsi di Esposizione



5.4

POTENZIALI RECETTORI DELLA CONTAMINAZIONE

I potenziali recettori della contaminazione considerati sono i lavoratori dello stabilimento ("recettori on-site") e le acque sotterranee.

I percorsi di esposizione, attraverso i quali i contaminanti presenti nel suolo e nel sottosuolo possono venire a contatto con i potenziali recettori della contaminazione, sono diversi a seconda della matrice ambientale in cui i contaminanti stessi sono presenti, come descritto in dettaglio nei paragrafi successivi.

Terreno Superficiale

Come “terreno superficiale” si intende il terreno presente ad una profondità compresa tra 0 m e 1 m da piano campagna; in termini generali, i recettori on site possono essere soggetti ad esposizione ai contaminanti presenti nel terreno superficiale attraverso:

- ingestione accidentale di terreno contaminato;
- contatto dermico con terreno contaminato;
- inalazione di polveri di terreno contaminato;
- inalazione di vapori.

I percorsi di esposizione legati all’inalazione di vapori sono da ritenersi potenzialmente attivi solamente in presenza di sostanze con valori sufficientemente elevati di tensione di vapore (per la volatilizzazione da terreni secchi) e/o di costante di Henry (per la volatilizzazione da terreni umidi e da falda). A tal proposito, si fa presente come:

- ISS abbia fornito la seguente definizione di Composti Organici Volatili (COV): “COV sono tutti i composti organici aventi una pressione di vapore maggiore di 0,1 mmHg a 25°C e 760 mmHg”;
- USEPA abbia identificato in $1 \cdot 10^{-5}$ atm*m³/mol il minimo valore di costante di Henry oltre il quale un composto può essere considerato “sufficientemente volatile” per porre dei rischi da inalazione indoor (generalmente superiori a quelli legati all’inalazione outdoor).

Tra tutti i CoC (Chemicals of Concern) considerati, solamente il mercurio, alcune frazioni di idrocarburi pesanti, alcuni IPA, la formaldeide, l’acetaldeide ed il fenolo potrebbero generare un potenziale rischio per inalazione di vapori.

I recettori presenti in ambienti indoor possono essere soggetti ad esposizione ai contaminanti solamente attraverso l’inalazione di vapori.

I recettori presenti in ambienti outdoor possono essere soggetti ad esposizione ai contaminanti anche attraverso i restanti percorsi di esposizione, che possono essere considerati attivi per tutti i CoC.

Relativamente al recettore “acque sotterranee”, tutti i CoC considerati possono, in via teorica, essere soggetti al percorso “lisciviazione e migrazione off site della fase disciolta”.

Terreno Profondo Insaturo

Come “terreno profondo insaturo” si intende il terreno presente ad una profondità compresa tra 1 m da piano campagna e la tavola d’acqua. In termini generali, i recettori presenti in ambienti outdoor e indoor possono essere soggetti ad esposizione ai contaminanti presenti nel terreno profondo insaturo attraverso l’inalazione di vapori.

Tra tutti i CoC (Chemicals of Concern) considerati, solamente il mercurio, alcune frazioni di idrocarburi pesanti, alcuni IPA, la formaldeide, l’acetaldeide ed il fenolo potrebbero generare un potenziale rischio per inalazione di vapori.

Relativamente al recettore “acque sotterranee”, tutti i CoC considerati possono, in via teorica, essere soggetti al percorso “lisciviazione e migrazione off site della fase disciolta”.

5.5.2

Acque Sotterranee

Per “acque sotterranee” si intendono le falde acquifere (siano esse sospese, freatiche o confinate) presenti nel sottosuolo del sito in esame.

In termini generali, i recettori presenti in ambienti outdoor e indoor possono essere soggetti ad esposizione ai contaminanti, presenti in fase disciolta nella falda più superficiale, solamente attraverso l’inalazione di vapori, in assenza di pozzi che prelevino l’acqua di falda consentendo il contatto (dell’acqua stessa o dei potenziali vapori di composti volatili) con il recettore uomo. Tra tutti i CoC (Chemicals of Concern) considerati, solamente il mercurio, alcune frazioni di idrocarburi pesanti, alcuni IPA, la formaldeide, l’acetaldeide ed il fenolo potrebbero generare un potenziale rischio per inalazione di vapori.

Relativamente al percorso “migrazione off-site della fase disciolta”, tutti i CoC considerati possono essere considerati in grado di generare dei rischi.

In questa parte del documento vengono illustrate le indagini ambientali proposte con la finalità di definire con maggior dettaglio lo stato qualitativo delle matrici ambientali influenzate dal sito, descrivendo le modalità di realizzazione di tali indagini, le modalità di campionamento dei terreni e delle acque di falda, il set analitico dei parametri da ricercare, in accordo con i criteri definiti dal D.Lgs 152/06.

6.1

PIANO D'INDAGINE

Al fine della redazione del presente piano d'indagine, ovvero allo scopo di indicare postazioni/modalità d'indagine praticabili sulla base dello stato dei luoghi e della loro agibilità, sono state preliminarmente consultate tutte le planimetrie disponibili relativamente alle utilities interraste ed è stato effettuato uno specifico sopralluogo, provvedendo a tracciare sul suolo le postazioni d'indagine.

Le indagini di investigazione saranno realizzate sulle 4 Zone A-B-C-D in cui è suddiviso lo Stabilimento e su 2 aree esterne di proprietà AMI, una ubicata a est rispetto allo Stabilimento, denominata "Area E - Parcheggi orientali", una ubicata a ovest dello Stabilimento, denominata "Area Verde W occidentale".

Il piano di investigazione proposto comprende l'esecuzione delle attività di seguito esposte (cfr. *Figure Fuori Testo 12a, 12b, 12c e 12d*):

- realizzazione di prescavi preliminari all'inizio delle attività di perforazione su una parte dei punti di indagine da definire ad inizio lavori;
- perforazione di n. 26 sondaggi a carotaggio continuo a profondità di 8 m da p.c., che si aggiungono ai 54 sondaggi già realizzati nel corso delle indagini pregresse, condotte tra il 1998 ed il 2007 (30 in Zona A, 9 in Zona B, 7 in Zona C e 8 in Zona D)
- perforazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo a profondità di 4 m da p.c. (nell'Area E - Parcheggi orientali, esterna allo Stabilimento);
- perforazione di n. 28 microsondaggi a profondità di 3-4 m da p.c. nelle aree a ridotta accessibilità (es. parchi serbatoi);
- escavazione di n. 15 trincee esplorative a profondità di 3 m da p.c., di cui n. 7 all'interno dello Stabilimento e n. 8 nell'Area verde occidentale esterna allo Stabilimento;
- perforazione e installazione di n. 4 piezometri a profondità di 40 m da p.c., che si aggiungono agli 8 piezometri a 40 m già presenti sul sito, per un totale di 12 piezometri a 40 m;
- perforazione e installazione di n. 3 piezometri a profondità di 60 m da p.c., che si aggiungono agli 5 piezometri a 60 m già presenti sul sito, per un totale di 8 piezometri a 60 m;

- esecuzione di n. 10 prove Lefranc;
- rilievo topografico delle testepozzo dei piezometri di nuova realizzazione;
- prelievo ed analisi di n. 146 campioni di terreno nelle aree interne (su 179 campioni totali di previsto prelievo) e 28 campioni di terreno nelle aree esterne, in aggiunta ai 155 campioni di terreno, già prelevati nel corso delle campagne condotte tra il 1998 ed il 2007, nelle aree AMI interne al Polo Chimico;
- esecuzione di n. 15 prove granulometriche;
- prelievo ed analisi di n. 21 campioni di acqua di falda, dai 14 piezometri esistenti in sito (MW1-MW13 e piezometro AS) e dai 7 piezometri di nuova installazione.

Le indagini proposte saranno così suddivise all'interno delle diverse Zone dello Stabilimento AMI:

Zona A (cfr. Figura Fuori Testa 12a)

- perforazione di n. 7 sondaggi a carotaggio continuo a 8 m di profondità da p.c.;
- perforazione di n. 9 microsondaggi a profondità di 3-4 m da p.c.;
- perforazione e installazione di n. 3 piezometri di monitoraggio, a 60 m di profondità da p.c..

Zona B (cfr. Figura Fuori Testa 12b)

- perforazione di n. 7 sondaggi a carotaggio continuo a 8 m di profondità da p.c.;
- perforazione di n. 13 microsondaggi a profondità di 3-4 m da p.c..

Zona C (cfr. Figura Fuori Testa 12b)

- perforazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo a 8 m di profondità da p.c.;
- perforazione di n. 4 microsondaggi a profondità di 3-4 m da p.c.;
- perforazione e installazione di n. 2 piezometri di monitoraggio, a 40 m di profondità da p.c.;
- realizzazione di n. 2 trincee esplorative a profondità di 3 m da p.c..

Zona D (cfr. Figura Fuori Testa 12c)

- perforazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo a 8 m di profondità da p.c.;
- perforazione di n. 2 microsondaggi;

- perforazione e installazione di n. 2 piezometri di monitoraggio, a 40 m di profondità da p.c.;
- realizzazione di n. 5 trincee esplorative a profondità di 3 m da p.c..

Le indagini previste nelle aree esterne allo Stabilimento AMI saranno così ripartite:

Area E - Parcheggi Orientali (cfr. Figura Fuori Testa 12d)

In quest'area si propone la realizzazione di n. 6 sondaggi a carotaggio continuo, fino a profondità di 4 m da p.c..

Aree W – Aree Verdi Occidentali (cfr. Figura Fuori Testa 12d)

In quest'area si propone la realizzazione di n. 8 trincee esplorative, a profondità di 3 m da p.c..

Nella seguente *Tabella 6.1* viene presentato un riepilogo delle indagini pregresse effettuate e delle indagini integrative proposte, nelle diverse Zone in cui è suddiviso lo Stabilimento.

Le sigle identificative dei punti di indagine "MW", "BH", "MBH", "TP" corrispondono, rispettivamente, a piezometri, sondaggi, microsondaggi, trincee esplorative.

Tabella 6.1 Riepilogo Indagini Pregresse e Proposte

Area di Indagine	Numero punti di indagine pregressi (periodo di esecuzione)	Numero punti di indagine proposti	Profondità	Sigla Punto di Indagine
ZONA A				
Confine sud Zona A		2	60 m	MW15 – MW16
	1 (giugno 2006)		40 m	MW2
	3 (maggio 2000)		10 m	S3 – S3bis - S4
Confine sud Zona A (parco serbatoi xilocolla)		1	4 m	MBH3
Confine Sud-Ovest Zona A	1 (giugno 2006)		40 m	MW1
	1 (luglio 2006)		10 m	BH27
Confine Sud-Est Zona A	1 (maggio 2000)		7,5 m	S2
	1 (luglio 2006)		40 m	MW3
Zona a sud dell'area di proprietà Raytor, tra l'officina meccanica e il reparto collanti ureici liquidi		1	60 m	MW14
Impianto Formaldeide	1 (marzo 2007)		60 m	MW11

Area di Indagine	Numero punti di indagine pregressi (periodo di esecuzione)	Numero punti di indagine proposti	Profondità	Sigla Punto di Indagine
	1 (luglio 2006)		10 m	BH8
		2	8 m	BH29 – BH30
Deposito formaldeide		1	4 m	MBH8
Area a Nord-Est del magazzino prodotti finiti	1 (marzo 2007)		60 m	MW10
Magazzino prodotti finiti e area esterna adiacente	2 (giugno 2007)		40 m	MW12 – MW13
Area a nord del magazzino prodotti finiti	1 (maggio 2000)		10 m	S5
Impianto additivi resine		1	8 m	BH28
Sala turboalternatori		1	4 m	MBH1
Reparto collanti ureici solidi		1	4 m	MBH4
Impianto resine metilate		1	4 m	MBH2
Reparto collanti ureici liquidi		1	4 m	MBH5
Officina meccanica		1	4 m	MBH6
Capannone impianto pilota		1	4 m	MBH7
area a sud-est del capannone impianto pilota	1 (maggio 2000)		10 m	S1
area a nord-est del capannone impianto pilota	1 (luglio 2006)		10 m	BH26
area vasca di accumulo acqua antincendio	1 (luglio 2006)		10 m	BH25
Limite sud-ovest dell'area di proprietà Raytor		1	8 m	BH32
Serbatoio olio combustibile a est della centrale elettrica		1	8 m	BH31
Area tra cabina elettrica n. 1 e ex area resine fenoliche		1	8 m	BH33
	1 (luglio 2006)		10 m	BH24
		1	8 m	BH34
		1	4 m	MBH9
Ex area resine fenoliche	4 (giugno 1998)		6 m	ExFen_1, ExFen_2, ExFen_3, ExFen_4,
	7 (novembre 1998)		5 m 11,5 m 15 m	ExFen_A-B-C-D-E ExFen_F ExFen_F1
	1 (luglio 2006)		40 m	MW4
ZONA B				
Limite sud-est dell'impianto melamina	1 (maggio 2000)		10 m	S12
Impianto melamina	1 (giugno 2006)		10 m	BH3
	1 (marzo 2007)		60 m	MW9
		4	8 m	BH36, BH37, BH38, BH39
Impianto trattamento acque		1	8 m	BH35
Reparto urea		1	8 m	BH41
Area di carico autobotti		1	8 m	BH40
Serbatoio olio combustibile		2	4 m	MBH17 – MHB18
Serbatoio "acque deboli"		2	4 m	MBH19 – MBH20
Serbatoio acqua antincendio		2	4 m	MBH21 – MHB22
Area a ovest del parco serbatoi formaldeide	1 (marzo 2007)		60 m	MW7
	1 (giugno 2006)		10 m	BH4

Area di Indagine	Numero punti di indagine pregressi (periodo di esecuzione)	Numero punti di indagine proposti	Profondità	Sigla Punto di Indagine
Parco serbatoi formaldeide		2	4 m	MBH10 – MBH11
Parco serbatoi dissoluzione urea		3	4 m	MBH12 - MBH13 MBH14
Parco serbatoi collanti ureici		1	4 m	MBH15
Area a sud dell'impianto pentaeritrite (Area AMI)	1 (marzo 2007)		60 m	MW8
	1 (luglio 2006)		10 m	BH13
Area a est del parco serbatoi collanti ureici	1 (luglio 2006)	1	40 m	MW5
	1 (giugno 2006)	1	10 m	BH5
Edificio finitura melamina		1	4 m	MBH16
ZONA C				
Area a sud dell'ex impianto metanolo		1	40 m	MW18
	1 (luglio 2006)		10 m	BH14
Area a sud del deposito urea		1	40 m	MW17
	1 (maggio 2000)		10 m	S8
Area a sud dell'ex impianto acque aldeidiche	1 (maggio 2000)		10 m	S9
Ex impianto metanolo	2 (maggio 2000 e luglio 2006)		10 m	S10 – BH2
		2	8 m	BH46 – BH47
Ex impianto acque aldeidiche	1 (luglio 2006)		10 m	BH16
		1	8 m	BH45
Limite sud-orientale Zona C		1	8 m	BH44
Torri di raffreddamento acqua		2	8 m	BH42 – BH43
Deposito urea		1	4 m	MBH
Aree di addensamento e deposito temporaneo del nerofumo		1	10 m	BH17
		2	3 m	TP1 – TP2
Sottostazione elettrica	1 (giugno 2006)		10 m	BH1
		3	4 m	MBH24 – MBH25 MBH26
ZONA D				
Area verde a sud del deposito "acque deboli" (di proprietà Perstorp)		1	40 m	MW19
Area adiacente al lato est del parco serbatoi metanolo		1	40 m	MW20
Strada a ovest del magazzino tubi	1 (giugno 1998)		6 m	98 C
Area a sud del deposito containers	1 (maggio 2000)		8,5 m	S11
Area stoccaggio olio esausto	2 (luglio 2006)		10 m	BH21- BH23
		2	8 m	BH52 – BH53
Area a est del magazzino tubi e materiali tecnici	1 (luglio 2006)		10 m	BH19
		1	8 m	BH48
Deposito rottami metallici	1 (luglio 2006)		10 m	BH20
Area a est della zona di scarico autobotti	1 (luglio 2006)		10 m	BH22
Zona di scarico autobotti		1	8 m	BH49

Area di Indagine	Numero punti di indagine pregressi (periodo di esecuzione)	Numero punti di indagine proposti	Profondità	Sigla Punto di Indagine
Area a nord del deposito ammoniacca anidra	1 (luglio 2006)		40 m	MW6
Deposito ammoniacca anidra		2	8 m	BH50 – BH51
Area imprese		2	3 m	TP3 – TP4
Parco serbatoi metanolo		2	4 m	MBH27 – MBH28
Area verde a est del deposito metanolo		1	3 m	TP5
Area verde a ovest del deposito metanolo		2	3 m	TP6 – TP7

6.2 ATTIVITÀ PRELIMINARI (PRESCAVI)

Prima dell'inizio delle operazioni di perforazione dei sondaggi/piezometri sarà applicata la procedura interna ERM (*SSC - SubSurface Clearance Procedure*) finalizzata alla verifica della presenza di sottoservizi in corrispondenza dei punti di indagine e nelle loro immediate vicinanze.

Sulle postazioni ritenute non sicure saranno eseguiti prescavi a mezzo di "escavatore a risucchio", avvalendosi della depressione indotta in una apposita "camera di accumulo" e trasferita al terreno per portarlo in superficie, all'interno di un apposito braccio infisso a pressione nel terreno fino alla profondità prescelta.

I prescavi saranno spinti fino a una profondità di circa 2,3 m da p.c. nelle aree critiche (poste tra 1m e 3m di distanza da potenziali utilities) e fino a 1,3 m da p.c. nelle aree non critiche (poste oltre 3m di distanza da potenziali utilities).

In caso di realizzazione del prescavo, il campione di terreno superficiale (entro 1 m da p.c.) sarà prelevato dalla parete del foro.

A seguito per prelievo di campioni di terreno dalle pareti del foro, il prescavo verrà ritombato con lo stesso terreno rimosso al termine delle operazioni di scavo.

La postazione sarà successivamente ripresa dalla sonda di perforazione per l'avanzamento del carotaggio. Il terreno carotato, ricadente nell'orizzonte già interessato dalle attività di prescavo, sarà escluso dalle attività di campionamento.

6.3 SONDAGGI (BH)

I sondaggi saranno spinti fino a profondità di 8 m da p.c. (nelle aree comprese entro il Polo Chimico) ed a profondità di 4 m da p.c. (nelle aree esterne al Polo Chimico, ove previsti) e saranno eseguiti a carotaggio continuo, a rotazione e a secco, utilizzando un carotiere di diametro pari a 101 mm e tubazioni provvisorie di rivestimento di diametro pari a 127 mm.

In caso di evidenze visive di alterazione del suolo, i sondaggi potranno essere spinti a profondità maggiori di quelle sopra indicate.

L'utilizzo di acqua in fase di carotaggio non sarà consentita, solo in caso di difficoltà nell'avanzamento della colonna di rivestimento sarà ammesso l'utilizzo di moderate quantità di acqua.

Al termine della perforazione di ogni sondaggio si provvederà alla decontaminazione delle attrezzature di perforazione mediante apposita idropulitrice.

6.4 *MICROSONDAGGI (MBH)*

Nelle aree a limitata accessibilità verranno eseguiti microsondaggi a profondità massima di circa 3-4 m da p.c. (o inferiore in relazione alla possibilità di avanzamento del carotiere in funzione della stratigrafia locale) a mezzo di attrezzatura manuale portatile di perforazione, consistente sostanzialmente in un martello a percussione, collegato a un carotiere di diametro generalmente compreso tra 1" e 2" 1/2, corredato da una batteria di aste di perforazione. L'estrazione della batteria di perforazione sarà realizzata a mezzo di apposito estrattore idraulico montato su carrello.

Al termine della perforazione di ogni microsondaggio si provvederà alla decontaminazione delle attrezzature di perforazione mediante apposita idropulitrice.

6.5 *TRINCEE ESPLORATIVE (TP)*

Nelle aree laddove l'indagine è finalizzata alla ricerca di eventuali materiali interrati, si propone di eseguire alcune trincee esplorative in luogo dei sondaggi, più appropriate per lo scopo dell'indagine.

Le trincee saranno eseguite a mezzo di escavatore meccanico a cucchiaia rovescia, dotato di braccio sufficiente a raggiungere una profondità di circa 3 m da p.c..

6.6 *PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO (MW)*

I piezometri di monitoraggio saranno spinti fino a profondità di 40 m da p.c. nelle Zone B-C-D, mentre nella Zona A saranno spinti fino a 60 m da p.c..

I piezometri saranno perforati a carotaggio continuo, fino a una profondità di 8 m da p.c, a rotazione e a secco, utilizzando un carotiere di diametro pari a 131 mm e tubazioni provvisorie di rivestimento di diametro pari a 152 mm.

I piezometri saranno successivamente approfonditi fino alla profondità prevista mediante metodo a distruzione di nucleo, con l'ausilio di acqua, ad esclusione degli intervalli 35,5-40,0 m da p.c. e 55,0-59,5 m da p.c. dove la perforazione sarà eseguita a carotaggio continuo per consentire il prelievo di campioni di terreno saturo.

All'interno dei fori di sondaggio saranno installate tubazioni in PVC atossico di diametro nominale pari a 3", microfessurate (con slot da 0,5 mm) nell'intervallo di profondità in corrispondenza dell'acquifero e cieche nella parte soprastante.

Nell'intercapedine tra tubazione in PVC e foro di sondaggio sarà posto in opera un apposito dreno costituito da ghiaietto siliceo calibrato fino a un metro circa al di sopra degli intervalli filtranti, sopra il quale sarà realizzato un livello impermeabile mediante compactonite di circa 2-3 m di spessore. La restante parte del foro sarà riempita a mezzo di miscela ternaria cemento/bentonite/acqua a partire dal basso verso l'alto.

Il metro superficiale sarà cementato e i piezometri verranno completati con tappi a vite e chiusini carrabili.

Al termine della perforazione di ogni piezometro si provvederà alla decontaminazione delle attrezzature di perforazione mediante apposita idropulitrice.

6.7 *PROVE LEFRANC*

Nel corso della realizzazione dei piezometri, è prevista l'esecuzione di complessive n. 10 prove idrauliche di tipo *Lefranc* (a carico variabile o costante), finalizzate alla determinazione del coefficiente di conducibilità idraulica dell'acquifero.

Sui 4 piezometri installati a 40 m da p.c. saranno realizzate 4 prove Lefranc, (1 per piezometro, a profondità di 40 m da p.c.), mentre sui 2 dei 3 piezometri installati a 60 m da p.c. (MW15 e MW16) saranno complessivamente realizzate 6 prove Lefranc (1 intorno ai 40 m di profondità da p.c., 1 intorno ai 50 m da p.c., 1 intorno ai 60 m da p.c.), in modo da valutare il valore del coefficiente di conducibilità idraulica a diverse profondità all'interno dell'acquifero.

6.8 *RILIEVO PIEZOMETRICO E PLANOALTIMETRICO DEI PIEZOMETRI*

Al fine di ricostruire in dettaglio la morfologia della superficie piezometrica a livello locale, a conclusione dell'installazione dei nuovi piezometri di monitoraggio verrà effettuata la misurazione della soggiacenza della falda e il rilievo piano-altimetrico delle teste pozzo dei nuovi piezometri, che sarà correlato alla rete piezometrica esistente in stabilimento.

6.9 *CAMPIONAMENTO DEI TERRENI*

I campioni di terreno saranno prelevati dalle verticali d'indagine dei sondaggi/piezometri alle seguenti profondità:

- il primo campione (superficiale) sarà prelevato immediatamente al di sotto della pavimentazione in cls (indicativamente tra le quote 0,2 -1,0 m sotto il piano campagna del sito);

- il secondo campione (intermedio) sarà prelevato tra 3 m e 4 m di profondità da p.c.;
- il terzo (profondo) sarà prelevato tra 7 m e 8 m di profondità da p.c. (fondo foro).

In corrispondenza dei piezometri verranno prelevati campioni aggiuntivi rispetto ai 3 sopra menzionati, in dettaglio:

- un campione aggiuntivo nei piezometri installati a profondità di 40 m da p.c., prelevato a profondità compresa tra 35 e 40 m ed equivalente a circa 1 m di carotaggio;
- due campioni aggiuntivi nei piezometri installati a profondità di 60 m da p.c., prelevati a profondità comprese tra 35 e 40 m e tra 55 e 60 m ed equivalenti a circa 1 m di carotaggio, ciascuno.

Nei punti di indagine dove saranno eseguiti i prescavi preliminarmente all'inizio delle attività di perforazione i campioni superficiali saranno prelevati direttamente dalle pareti dei prescavi (cfr. § 6.2).

In corrispondenza dei microsondaggi e dei sondaggi eseguiti nell'Area parcheggi orientali all'esterno dello Stabilimento, saranno prelevati 2 campioni di terreno, il primo campione (superficiale) alla medesima profondità dei campioni prelevati dai sondaggi, il secondo campione (profondo) tra 3 e 4 m di profondità da p.c. (fondo foro).

Lo stesso criterio di campionamento sarà adottato per le trincee esplorative, con prelievo di un campione superficiale e di un campione di fondo scavo (tra 2 e 3 m da p.c.).

Eventuali campionamenti aggiuntivi potranno essere valutati sulla base dei risultati dello screening preliminare dei terreni, effettuato a mezzo di fotoionizzatore portatile (PID) su selezionati intervalli delle carote di terreno estratte, secondo l'analisi dello spazio di testa, che fornisce una valutazione preliminare della presenza di composti organici volatili nel sottosuolo.

In occasione delle attività di verifica degli Enti di Controllo con prelievo in contraddittorio, i campioni di terreno verranno prelevati in triplice aliquota allo scopo di consentire verifiche da parte degli Enti di Controllo e/o permettere l'esecuzione di ulteriori analisi in caso di difformità degli esiti analitici. La terza aliquota di ciascun campione verrà conservata per un tempo pari a 30 giorni a partire dalla data del prelievo.

I campioni saranno immediatamente collocati in contenitori appositi a temperatura intorno a 4 °C ed inviati al laboratorio di parte incaricato delle analisi chimiche.

Saranno inoltre prelevati 15 campioni di terreno selezionati dai vari sondaggi in modo da essere rappresentativi di tutta l'area indagata, da sottoporre alla determinazione delle curve granulometriche, al fine di acquisire parametri da

utilizzare nella redazione dell'Analisi di Rischio Sito Specifica. Tali campioni saranno associati, in corso di perforazione, all'esecuzione di prove SPT in foro.

6.10 *CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DI FALDA*

Dai 7 piezometri di nuova installazione e da 14 piezometri già installati in sito saranno prelevati complessivamente n. 21 campioni di acqua di falda, previa realizzazione dello spurgo su tutti i punti di campionamento.

Saranno inoltre prelevati 1 campione "duplicato cieco" di controllo qualità (QA/QC) per verificare l'accuratezza delle determinazioni analitiche eseguite dal laboratorio di parte.

I piezometri di nuova installazione saranno sviluppati mediante pompaggio con pompa sommersa da 2" o da 3", ad una portata adeguata per consentire l'assestamento del dreno e successivamente spurgati, facendo intercorrere un tempo minimo di 72 ore tra sviluppo iniziale e spurgo. Preliminarmente allo spurgo verrà determinato il livello piezometrico statico.

Lo spurgo dei piezometri sarà realizzato mediante pompa sommersa da 2" fino all'estrazione di un volume pari a 3-5 volte il volume dell'acqua contenuta nel piezometro.

Durante lo spurgo saranno misurati con attrezzatura da campo e registrati i valori di ossigeno disciolto, potenziale redox, pH, conducibilità specifica, temperatura, livello dinamico della falda.

6.11 *ANALISI CHIMICHE DEI TERRENI*

Su tutti i campioni di terreno prelevati verranno effettuate le seguenti determinazioni analitiche:

- Metalli (As, Cd, Cr tot, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn);
- Idrocarburi Leggeri C<12 e Idrocarburi Pesanti C>12 e <40;
- IPA;
- Fenoli e Clorofenoli;
- Formaldeide, Anilina, Acetaldeide, Pentaeritrite, Melamina e Esametenetetramina.

I campioni profondi prelevati nell'insaturo dai sondaggi spinti a 8 m di profondità e dai piezometri saranno analizzati solo in caso di riscontro di contaminazione sui campioni soprastanti lungo la verticale di perforazione, prelevati a profondità di 3-4 m da p.c.

In Allegato H, sono riportate le metodiche analitiche relative a tutti i parametri di interesse e la relativa Nota di Coordinamento tra il laboratorio ARPA Varese ed il Laboratorio di parte.

Su alcuni campioni di terreno (fino ad un massimo di 5), in funzione dei riscontri di campo, ci si riserva di procedere alla speciazione degli Idrocarburi, secondo il seguente schema:

- Alifatici C5-C8
- Aromatici C9-C10
- Alifatici C9-C18
- Alifatici C19-C36
- Aromatici C11-C22

Su circa 10 campioni di terreno, caratterizzati dall'assenza di riscontri di contaminazione, verrà effettuata la determinazione della Frazione di Carbonio Organico (FOC) e del pH, parametri utili ai fini dell'Analisi di Rischio Sito Specifica, per la valutazione della mobilità dei contaminanti attraverso le matrici ambientali.

Le analisi chimiche verranno effettuate in conformità alle specifiche fornite in *Allegato 2 al Titolo V del D. Lgs 152/2006* e comparate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) per siti a destinazione d'uso Commerciale/Industriale contenuti in *Tabella 1, Colonna B, nell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006*. Relativamente alle sostanze per le quali non è disponibile una CSC di legge, il confronto dei risultati analitici verrà effettuato con valori di CSC indicati al § 4.2.3.

6.12 ANALISI CHIMICHE DELLE ACQUE DI FALDA

Sui campioni di acqua di falda prelevati dai piezometri verranno condotte le seguenti determinazioni analitiche di laboratorio:

- Metalli (As, Mn, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn, Cd, Cr tot, Cr VI, Fe);
- Idrocarburi Totali (espressi come n-esano);
- Formaldeide, Acetaldeide, Pentaeritrite, Melamina e Esametilentetramina.

Le analisi chimiche verranno effettuate in conformità alle specifiche fornite in *Allegato 2 al Titolo V del D. Lgs 152/2006* e comparate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) contenute in *Tabella 2, nell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/2006*. Relativamente alle sostanze per le quali non è disponibile una CSC di legge, il confronto dei risultati analitici verrà effettuato con valori di CSC indicati al § 4.3.4.

Il piano analitico inerente sia i campioni di terreno sia i campioni di acqua di falda è stato formulato tenendo conto sia delle attività storicamente condotte sull'area di studio, sia del contesto industriale entro il quale la stessa si colloca. Il particolare, la selezione dei composti sito-specifici (Formaldeide, Anilina, Acetaldeide, Pentaeritrite, Melamina e Esametilentetramina) è stata effettuata prevedendo anche la ricerca di sostanze il cui impiego o produzione è risultato caratteristico di aree anche limitrofe all'area di studio.

Per le analisi per le quali attualmente non è prevista una procedura di riferimento standard saranno utilizzate metodiche specifiche basate sull'applicazione di procedure di laboratorio accettate a livello internazionale, preventivamente concordate con il laboratorio pubblico di riferimento e con gli Enti di Controllo. A tal proposito, in *Allegato H* sono riportate le metodiche analitiche relative a tutti i parametri di interesse e la relativa Nota di Coordinamento tra il laboratorio ARPA Varese ed il Laboratorio di parte, prodotta nell'ambito del procedimento di caratterizzazione dell'*Area B in Zona A*.

Le attività di analisi dei campioni saranno condotte da un laboratorio in subappalto di ERM, accreditato SINAL, secondo le procedure di certificazione previste dal sistema qualità (certificato UNI EN ISO 9001:2000) di ERM.

INDICE

1	INTRODUZIONE	1
1.1	SCOPO DEL LAVORO	1
1.2	ITER PROCEDURALE E LEGISLAZIONE DI RIFERIMENTO	2
1.3	AREA OGGETTO DEL PIANO	3
1.4	CONTENUTO DEL DOCUMENTO	6
2	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	8
2.1	CARATTERISTICHE DELL'AREA	8
2.2	GEOMORFOLOGIA E GEOLOGIA	9
2.3	IDROGEOLOGIA E IDROLOGIA	13
3	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE ANTROPICHE DEL SITO	19
3.1	EVOLUZIONE STORICA DEL SITO	19
3.2	CONFIGURAZIONE RECENTE DELLE AREE AMI ENTRO IL POLO CHIMICO	26
3.3	AREE DI PROPRIETÀ AMI ESTERNE AL POLO CHIMICO	50
4	INDAGINI AMBIENTALI PREGRESSE SVOLTE IN SITO	52
4.1	PREMESSA	52
4.2	INDAGINI SULLA MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO	52
4.3	INDAGINI SULLA MATRICE ACQUE DI FALDA – CAMPAGNA ERM DEL MARZO 200762	
4.4	INTERVENTI DI BONIFICA VASCHE ANELLI ARSENICALI	69
5	CARATTERIZZAZIONE DEL SITO E MODELLO CONCETTUALE PRELIMINARE	71
5.1	CARATTERISTICHE DI PERICOLO DEI CONTAMINANTI RILEVATI O POTENZIALMENTE PRESENTI	71
5.2	POTENZIALI SORGENTI DI CONTAMINAZIONE	76
5.3	PERCORSI DI MIGRAZIONE E POTENZIALI RICETTORI	77
5.4	POTENZIALI RECETTORI DELLA CONTAMINAZIONE	77
5.5	PERCORSI DI ESPOSIZIONE	78
6	PIANO D'INVESTIGAZIONE	80
6.1	PIANO D'INDAGINE	80
6.2	ATTIVITÀ PRELIMINARI (PRESCAVI)	85
6.3	SONDAGGI (BH)	85
6.4	MICROSONDAGGI (MBH)	86
6.5	TRINCEE ESPLORATIVE (TP)	86
6.6	PIEZOMETRI DI MONITORAGGIO (MW)	86
6.7	PROVE LEFRANC	87
6.8	RILIEVO PIEZOMETRICO E PLANOALTIMETRICO DEI PIEZOMETRI	87
6.9	CAMPIONAMENTO DEI TERRENI	87
6.10	CAMPIONAMENTO DELLE ACQUE DI FALDA	89

Sono inoltre riportate in allegato:

- *Allegato A: Figure*
 1. Localizzazione Geografica dell'Area di Studio
 2. Carta Geolitologica e Geomorfologica
 - 3a. Carta Idrogeologica
 - 3b. Piezometria di dettaglio dell'area di Studio (Marzo 2007)
 4. Sezioni Idrogeologiche
 5. Planimetria di Dettaglio delle Aree di Studio – Stato Attuale
 - a) Zona A
 - b) Zona B e Zona C
 - c) Zona D
 - d) Aree Esterne
 6. Planimetrie Catastali
 7. Azzonamento al Piano Regolatore Generale
 - a) Comune di Olgiate Olona (VA)
 - b) Comune di Castellanza (VA)
 8. Ubicazione dei Punti d'Indagine Pregressi
 9. Riepilogo degli Esiti delle Indagini Pregresse – Matrice Suolo e Sottosuolo
 10. Riepilogo degli Esiti delle Indagini Pregresse – Matrice Acque di Falda
 11. Ubicazione delle Aree d'Interesse
 12. Ubicazione dei Punti d'Indagine Proposti
 - a) Zona A
 - b) Zona B e Zona C
 - c) Zona D
 - d) Aree Esterne
 13. Rete dei Punti di Monitoraggio delle Acque di Falda
- *Allegato B: Atti Amministrativi*
 1. D.G.R. VI/1431 del 22.12.1999 – *Approvazione Richiesta di Grande Derivazione di Acque Pubbliche Sotterranee*
 2. Notifica ai sensi D.M. 471/99 – Anno 2001
 3. Ricorso al TAR n. 751 – Anno 2003
 4. Ordinanza TAR n. 582 – Anno 2003
 5. D.G.R. 5297 del 22.05.07 – *Autorizzazione Piano di Caratterizzazione Area B in Zona A*
- *Allegato C: Planimetrie Storiche delle Aree di Studio*
 1. Particolare Tavola IGM 1883
 2. Particolare Tavola IGM 1914
 3. Particolare Tavola IGM 1933
 4. Particolare Fotografia Aerea 1955
 5. Planimetria Zona A occidentale – Anno 1955
 6. Planimetria Zona A orientale – Anno 1957
 7. Particolare Tavola IGM 1958
 8. Planimetria Zona B – Anno 1959
 9. Particolare Tavola IGM 1963
 10. Planimetria Zone A, B e C – Anno 1965

11. Planimetria Zona C – Anno 1965
 12. Planimetria Zone A, B, C e D – Anno 1967
 13. Planimetria Fotografia Aerea 1987
- *Allegato D*: Documentazione Vasche Anelli Arsenicali
 - *Allegato E*: Schede di Sicurezza Sostanze d'Interesse Censite
 - *Allegato F*: Attribuzione di Valori di CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) ai Parametri Sito-Specifici.
 - *Allegato G*: Stratigrafie
 1. Pozzi Censiti
 2. Indagini - 1998
 3. Indagini - 2000
 4. Indagini - 2006/2007
 - *Allegato H*: Nota di Coordinamento inerente le Metodiche Analitiche
 - *Allegato I*: Tabelle Riepilogative e Certificati Analitici inerenti le Indagini Pregresse
 1. Tabelle Riepilogative Analisi Chimiche - Suolo e Sottosuolo
 2. Tabelle Riepilogative Analisi Chimiche – Acque di Falda
 3. Analisi chimiche Idrogeolab - 1998
 4. Analisi chimiche Idrogeolab - 2000
 5. Analisi chimiche Theolab - 2006/2007
 6. Prove Le Franc
 7. Analisi Granulometriche