

Preparato per
Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A.

Sito di
Porto Marghera

Data
Giugno 2016

Preparato da
Ramboll Environ Italy
Ufficio di Milano

Numero di Progetto
IT1001640

MSGI 11a Ed. 02 Rev. 05

PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DEI TERRENI INSATURI REVISIONE A SEGUITO DELLA CDS DEL 1/12/15

PROGETTO DI MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA DEI TERRENI INSATURI

REVISIONE A SEGUITO DELLA CDS DEL 1/12/15

N. Progetto **IT1001640**
Versione **FINALE**
Emissione **27 Giugno 2016**
Rapporto **R01.IT1001640**
Modello **MSGI 11a Ed. 02 Rev. 05**

Redatto **Laura Carrozza**



Verificato **Piero Tali**



Approvato **Aldo Trezzi**



Ramboll Environ eroga i propri servizi secondo gli standard operativi del proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 9001:2008, UNI EN ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007. Il Sistema di Gestione Integrato è certificato da SGS Italia Spa nell'ambito di uno schema di accreditamento garantito da ACCREDIA.

Questo rapporto è stato preparato da Ramboll Environ secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.

Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Ramboll Environ non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.

Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A., Ramboll Environ non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Ramboll Environ. I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

Ramboll Environ non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso.

INDICE

EXECUTIVE SUMMARY	I
1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO	1
1.1 Riepilogo dell'iter amministrativo	1
1.2 Risposte alle osservazioni del verbale della CdS istruttoria del 1/12/15	2
2. MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO	6
2.1 Inquadramento del sito	6
2.2 Caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche	7
2.3 Sorgenti di contaminazione nei terreni superficiali	9
2.4 Sorgenti di contaminazione nei terreni profondi	10
2.5 Presenza di prodotto pesante in fase separata (DNAPL) in corrispondenza del piezometro Pz21	11
3. DISAMINA DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA PROPOSTE DAL PROTOCOLLO OPERATIVO PER PORTO MARGHERA E ANALISI DELL'APPLICABILITÀ AL SITO	12
3.1 Stato attuale delle aree nelle quali potrebbe essere potenzialmente attuato un intervento di bonifica	12
3.2 Disamina delle tecnologie di riduzione della massa di contaminanti potenzialmente applicabili	14
3.3 Considerazioni conclusive della disamina delle tecnologie di riduzione della massa di contaminanti	20
4. INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE MISURE DI MISO TRAMITE POMPAGGIO	21
4.1 Descrizione e funzionamento del sistema	21
4.2 Controllo e monitoraggio degli interventi di potenziamento delle misure di MISO tramite pompaggio	23
5. INTERVENTI DI MISO PER L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI DI CONTATTO DIRETTO E PER LA GESTIONE DEL PERCORSO DI INALAZIONE VAPORI	25
5.1 Interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto	25
5.2 Controllo e monitoraggio degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto	28
5.3 Gestione degli interventi di manutenzione nelle aree soggette ad interventi di MISO	29
5.4 Attività di monitoraggio per la gestione del percorso di inalazione dei vapori	30
6. INTERVENTI DI MISE PER IL RECUPERO DEL DNAPL IN CORRISPONDENZA DEL PZ21	32
6.1 Attività di monitoraggio dell'intervento di MISE per il recupero del DNAPL in corrispondenza del Pz21	33
7. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI	34
8. IMPEGNO DI SPESA PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI	36
9. TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ DI PREVISTA REALIZZAZIONE	38

TABELLE NEL TESTO

- Tabella A:** Sintesi delle attività produttive e delle sostanze utilizzate nello stabilimento
- Tabella B:** Aree con presenza di terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di contatto diretto e di inalazione vapori
- Tabella C:** Aree con presenza di terreni profondi caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di inalazione vapori
- Tabella D:** Computo economico degli interventi e delle attività di monitoraggio

FIGURE NEL TESTO

- Figura A:** Stato attuale dell'area in cui è ubicata la sorgente secondaria 3175.1,R

FIGURE FUORI TESTO

- Figura 1:** Mappa dello stabilimento
- Figura 2:** Aree indoor ed outdoor di stabilimento
- Figura 3a:** Spessore della porzione insatura del sottosuolo (dati Syndial 2° semestre 2015)
- Figura 3b:** Spessore della porzione insatura del sottosuolo (dati del rilievo piezometrico eseguito il 7/6/16 in contraddittorio con ARPAV)
- Figura 4:** Aree con terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di contatto diretto
- Figura 5:** Aree con terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di inalazione vapori
- Figura 6:** Aree con terreni profondi caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di inalazione vapori
- Figura 7:** Ubicazione punti di pompaggio acque
- Figura 8:** P&ID pompaggi

- Figura 9:** Definizione del tipo di superficie (pavimentata e non pavimentata) in corrispondenza delle aree con presenza di terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di contatto diretto
- Figura 10:** Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto in corrispondenza dell'Area 1
- Figura 11:** Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto in corrispondenza dell'Area 2
- Figura 12:** Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto in corrispondenza dell'Area 3
- Figura 13:** Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto in corrispondenza dell'Area 4
- Figura 14:** Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto in corrispondenza dell'Area 5
- Figura 15:** Ubicazione piezometro PzS21
- Figura 16:** Ubicazione impianto recupero DNAPL
- Figura 17:** P&ID DNAPL

ALLEGATI

- Allegato 1:** Verbale ARPAV rilievo freaticometrico del 7/6/16
- Allegato 2:** Piano di monitoraggio dell'aria ambiente per la verifica dell'esposizione dei lavoratori
- Allegato 3:** Aree con presenza di terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di contatto diretto – Report fotografico dello stato di fatto della pavimentazione
- Allegato 4:** Tempistica delle attività di prevista realizzazione (Diagramma di Gantt)

APPENDICI

- Appendice 1:** Mappa catastale
- Appendice 2:** Aree oggetto di intervento
(formato geografico digitale georeferenziato)
- Appendice 3** Ubicazione dei sottoservizi

EXECUTIVE SUMMARY

Il presente documento costituisce il Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi, ai sensi del D.Lgs.152/06, dell'area Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A. di Porto Marghera (VE).

Questo progetto sostituisce quello del Dicembre 2014¹, non approvato in sede di Conferenza dei Servizi (CdS) istruttoria del 01/12/15, sulla base delle osservazioni formulate nel verbale della stessa CdS, alle quali si fornisce riscontro nel **Capitolo 1**.

Si segnala inoltre che una bozza del presente documento è stata discussa con gli Enti Regione Veneto, Comune di Venezia, Città Metropolitana di Venezia, AULSS12 e ARPAV, in occasione di un incontro tenutosi il 20 Maggio 2016 presso lo stabilimento Solvay, nel corso del quale è stato eseguito anche un sopralluogo del sito. Le indicazioni fornite in tale occasione sono state considerate nella predisposizione del presente documento.

Il Progetto si basa sul Modello Concettuale Definitivo del sito e sui risultati dell'Analisi di Rischio approvati dalla CdS del 17/06/13 (**Capitolo 2**).

Gli interventi proposti sono conformi ai contenuti del "Protocollo operativo" che descrive le "Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda", in attuazione dell'"Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del Sito di Interesse di Porto Marghera del 12 Aprile 2012".

In particolare, nel **Capitolo 5** si ripropongono gli interventi di MISO già descritti nel documento del Dicembre 2014 e per i quali gli enti hanno espresso parere favorevole nel verbale della CdS del 01/12/15². Tali interventi sono volti a:

- interrompere i percorsi di esposizione da contatto diretto con i terreni superficiali (mediante posa di nuova pavimentazione oppure l'interdizione all'accesso, tramite apposita recinzione, in corrispondenza delle aree non pavimentate, e nella manutenzione e/o reintegro della pavimentazione esistente ammalorata);
- gestire il percorso di inalazione dei vapori (eseguendo campagne di monitoraggio periodico dell'aria ambiente, in accordo al nuovo piano di monitoraggio condiviso con AULSS12 Veneziana e riportato in **Allegato 2**).

Nell'ambito della CdS istruttoria del 01/12/15, gli enti hanno richiesto a Solvay di attuare, oltre agli interventi di interruzione dei percorsi di esposizione propri di una Messa In Sicurezza Operativa, anche interventi che possano portare ad una progressiva rimozione della massa di contaminanti presenti nell'area.

Allo scopo di ottemperare a tale richiesta, è stata realizzata una disamina delle tecniche di Bonifica proposte nel protocollo operativo "Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda" ed un'analisi della loro applicabilità sito specifica, in base allo stato attuale delle aree di potenziale intervento (**Capitolo 3**).

L'analisi eseguita ha messo in luce l'inapplicabilità di tutte le tecniche proposte dal protocollo operativo. Il motivo principale è legato al fatto che, negli ultimi anni, lo spessore dei terreni insaturi è diminuito, a causa dell'innalzamento del livello delle acque di impregnazione del riporto correlato alla messa in opera degli interventi di palancolatura e marginamento della zona

¹ "Progetto di Messa In Sicurezza Operativa dei terreni insaturi", Environ Italy S.r.l., 23/12/14

² Cfr. pag. 15 del verbale della CdS del 01/12/15: "[...] l'Azienda fornisce chiarimenti riguardo alla suddivisione delle aree ed alle misure di interruzione dei percorsi e limitazioni permanenti d'uso. In particolare si chiarisce come nelle aree non pavimentate sono individuati i settori dove il passaggio viene interdetto con installazione di apposita recinzione oppure, è prevista, quando opportuna, la posa di nuova pavimentazione. Nelle aree pavimentate si prevede il ripristino o il rinnovamento della pavimentazione esistente. La Segreteria Tecnica Congiunta ritiene condivisibile la soluzione proposta [...]"

industriale, eseguiti nell'ambito degli interventi di bonifica della falda³). La porzione insatura del sottosuolo è pertanto attualmente caratterizzata da uno spessore insufficiente per poter applicare o per rendere efficienti le tecniche previste nel protocollo operativo.

In particolare, i terreni profondi (oltre 1 m di profondità dal p.c.) interessati dal superamento della CSR, per il percorso di inalazione vapori, per il Tetracloroetilene, sono attualmente saturi. Infatti, in tali settori, la soggiacenza delle acque di impregnazione del riporto si riscontra ad una profondità di 70 cm dal piano campagna.

Inoltre, nella zona ove i risultati della Analisi di Rischio (AdR) hanno evidenziato il superamento della CSR del Mercurio, per il percorso di inalazione vapori, nei terreni superficiali (primo metro di profondità), sono interessati dalla presenza di una intricata rete di sottoservizi (attivi e dismessi), che di fatto rende non attuabile la realizzazione di interventi di bonifica.

È bene sottolineare che per il Mercurio, per il quale l'Analisi di Rischio aveva messo in luce il superamento della CSR relativa ai percorsi di inalazione, le concentrazioni misurate in aria ambiente nel corso dei monitoraggi del periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 sono risultate sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente; per questo motivo, in accordo con AULSS12 Veneziana, tale parametro non è neppure stato incluso nel protocollo analitico dei prossimi monitoraggi.

Di conseguenza, al fine di ottemperare alla richiesta degli enti, come descritto nel **Capitolo 4**, si propone la rimozione progressiva dei contaminanti dalle matrici ambientali, in modo compatibile con lo stato attuale del sito, mediante l'attivazione di presidi di pompaggio delle acque di impregnazione del riporto, laddove le caratteristiche chimiche delle acque evidenzino una corrispondenza con la contaminazione osservata nei terreni. Lo scopo dell'intervento è dunque di ridurre il contatto tra matrici contaminate, ostacolare il trasferimento della contaminazione da una matrice all'altra e, quindi, favorire la progressiva rimozione della massa inquinante dal sottosuolo.

Nel **Capitolo 6** si illustrano le attività di Messa In Sicurezza di Emergenza (MISE) per il recupero del prodotto pesante in fase separata (DNAPL) dal piezometro Pz21; rispetto a quanto già illustrato nel progetto del Dicembre 2014, nel presente documento si riporta l'aggiornamento delle attività eseguite.

Nel **Capitolo 7** si illustra la compatibilità ambientale degli interventi proposti.

Infine, nei **Capitoli 8 e 9** si riportano, rispettivamente, l'impegno di spesa per l'attuazione degli interventi e la tempistica per la loro realizzazione.

³ "Progetto definitivo di bonifica della falda" per lo Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera (Snamprogetti, Ottobre 2005), approvato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. N. 3930/QdV/M/Di/B del 20 Settembre 2007.

1. INTRODUZIONE E SCOPO DEL LAVORO

Il presente documento costituisce il Progetto di MiSO dei terreni insaturi, ai sensi del D.Lgs.152/06, dell'area Solvay di Porto Marghera (VE).

Di seguito, nel **Paragrafo 1.1**, si fornisce il riepilogo dell'iter amministrativo e documentale che ha portato alla stesura di questo documento e, nel **Paragrafo 1.2**, si dà riscontro alle osservazioni formulate nel verbale della CdS istruttoria del 01/12/15, con la quale il precedente documento del Dicembre 2014 è stato valutato "non approvabile".

1.1 Riepilogo dell'iter amministrativo

Nel Maggio 2011 è stato presentato il documento "*Analisi di Rischio per i terreni ai sensi del D. Lgs. n. 152/2006 e s.m.i.*" (ENVIRON Italy S.r.l., Maggio 2011), che annulla i precedenti documenti progettuali e le relative elaborazioni di Analisi di Rischio.

Nell'Aprile 2012, l'Analisi di Rischio del 2011 è valutata dagli Enti positivamente, con alcune richieste di integrazione, nell'ambito della CdS tenutasi il giorno 2 Aprile 2012, le cui determinazioni conclusive sono adottate dal MATTM con il provvedimento finale espresso dal Decreto Direttoriale prot. n. 3274/TRI/DI/B del 27/04/12.

Nell'Agosto 2012 è stato presentato il documento "*Risposte alle prescrizioni espresse nella Conferenza dei Servizi del 2 Aprile 2012 e Integrazione dell'Analisi di Rischio*" (ENVIRON Italy S.r.l., Agosto 2012), che ottemperava alle prescrizioni formulate dagli Enti nell'ambito della CdS del 02/04/12.

L'Analisi di Rischio e le relative integrazioni sono state approvate, in seguito alla CdS del 17/6/2013, con Decreto del MATTM prot. N. 4470/TRI/DI/B del 10/09/13; tale decreto ha richiesto inoltre la presentazione di un progetto per la prosecuzione dell'iter relativamente ai terreni, secondo quanto previsto dall'art. 242, punto 7 del D. Lgs 152/06 e s.m.i..

In risposta a tale richiesta, nel Gennaio 2014, Solvay ha presentato il documento "*Messa In Sicurezza Operativa dei terreni insaturi*" (ENVIRON Italy S.r.l., Gennaio 2014), in accordo con quanto indicato nei protocolli operativi emanati in relazione all'"*Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del sito di interesse nazionale di Venezia - Porto Marghera e Aree limitrofe*" del 16/04/12 (nel seguito "Accordo di Programma").

Nell'ambito della CdS istruttoria del 19/05/14, il sopraccitato progetto è stato ritenuto «non approvabile», sulla base di alcune osservazioni.

In data 19 Luglio 2014, Solvay, con lettera prot. n. 22094 ha richiesto alla CdS una proroga al 31/12/14 per la predisposizione di un nuovo progetto, per potere effettuare le verifiche necessarie per dar risposta alle osservazioni formulate dalla CdS.

Nel Dicembre 2014, Solvay ha pertanto presentato il documento "*Progetto di Messa In Sicurezza Operativa dei terreni insaturi*" (ENVIRON Italy S.r.l., Dicembre 2014), nel quale viene fornito riscontro alle osservazioni della CdS istruttoria del 19/05/14 proponendo interventi in accordo a tali osservazioni.

Nell'ambito della CdS istruttoria del 1/12/15, il progetto del Dicembre 2014 è ritenuto «non approvabile», sulla base di alcune osservazioni, contenute nel verbale della CdS, alle quali nel successivo **Paragrafo 1.2** si fornisce risposta.

Il presente documento costituisce il Progetto di Messa in Sicurezza Operativa (MiSO) dei terreni insaturi, ai sensi del D.Lgs.152/06, in recepimento delle osservazioni degli enti; esso pertanto annulla e sostituisce il precedente documento presentato nel Dicembre 2014.

Una bozza del presente documento è stata discussa con gli Enti Regione Veneto, Comune di Venezia, Città Metropolitana di Venezia, AULSS12 e ARPAV, in occasione di un incontro tenutosi il 20 Maggio 2016 presso lo stabilimento Solvay, nel corso del quale è stato eseguito anche un sopralluogo del sito. Le indicazioni fornite in tale occasione sono state considerate nella predisposizione del presente documento. Si rammenta infine che, per quanto concerne la matrice acque sotterranee, Solvay partecipa in qualità di coinsediata al "Progetto Definitivo di bonifica delle acque di falda dello Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera", approvato con Decreto del MATTM prot. N. 3930/QdV/DI/B del 20/09/07.

1.2 Risposte alle osservazioni del verbale della CdS istruttoria del 1/12/15

Nel presente Paragrafo si riportano le osservazioni formulate dagli enti nell'ambito della CdS del 1/12/15 e le relative risposte e valutazioni.

Osservazioni della CdS istruttoria del 1/12/2015

La Conferenza di Servizi istruttoria, alla luce del parere espresso dalla Segreteria Tecnica Congiunta del 15/07/2015 ritiene non approvabile il Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi sulla base delle prescrizioni di seguito riportate:

- 1. gli interventi di Messa in Sicurezza Operativa proposti non sono adeguatamente motivati e giustificati e quindi i suddetti interventi dovranno essere completati con misure di riduzione, anche parziale, dei contaminanti (misure mitigative);*
- 2. si raccomanda di predisporre un idoneo piano di monitoraggio, da concordarsi con gli enti competenti di controllo, della qualità dell'aria nelle zone che rimarranno prive di pavimentazione e che la realizzazione degli interventi sia verificata dai medesimi organi di controllo;*
- 3. gli interventi di Messa in Sicurezza Operativa, come anche riportato nell'allegato 3 alla parte IV titolo V del D. Lgs. 152/2006, dovranno, oltre che garantire la sicurezza dei lavoratori ed impedire la propagazione della contaminazione al di fuori dell'area, rispondere alla necessità di intervenire, seppure parzialmente, rimuovendo le sorgenti attive di contaminazione;*
- 4. in considerazione degli elevatissimi valori di concentrazione rilevati, nella predisposizione del Progetto di Messa In Sicurezza Operativa dovranno essere previsti anche interventi che consentano una rimozione progressiva della massa di contaminanti presenti nell'area. Tutto ciò in considerazione che esistono tecniche di rimozione in sito che presumibilmente consentono di agire in piena compatibilità con la prosecuzione delle attività produttive;*
- 5. si sottolinea la necessità che nella rielaborazione dei documenti progettuali sia rimodulata la modalità di conduzione e valutazione delle indagini ambientali per una più precisa determinazione della reale esposizione dei bersagli presenti nell'area. Tale rimodulazione deve esser condivisa con gli enti di controllo onde evitare ulteriori ritardi nella attuazione del progetto di MISO;*
- 6. le aree soggette a MISO devono essere identificate anche a livello delle particelle catastali.*

La Conferenza di Servizi istruttoria, inoltre, sottolinea che nell'area in esame sono stati rilevati superamenti delle CSC, sia nei terreni che nelle acque di falda, per i seguenti parametri: Idrocarburi C>12, Benzene, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Cloruro di Vinile, IPA e Arsenico, con evidenti correlazioni tra la contaminazione riscontrata nel suolo e quella presente nelle acque sotterranee⁴.

Pertanto, si richiede all'Azienda di adottare, ai sensi degli art. 242 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii., idonee misure di prevenzione/messa in sicurezza nei confronti dei soggetti che operano sull'area.

⁴ Nel seguito si fornisce riscontro a tale osservazione, riferendosi ad essa come "osservazione a".

Risposta alle osservazioni della CdS istruttoria del 1/12/2015

Si ritiene utile innanzi tutto evidenziare che le osservazioni formulate nell'ambito della CdS del 1/12/15 riprendono in buona parte quelle relative alla precedente CdS istruttoria del 19/05/14, per la valutazione del progetto consegnato il 26/02/2014, alle quali Solvay aveva fornito riscontro nel Paragrafo 1.2 del documento di MISO del Dicembre 2014.

In risposta alla prima, terza e quarta osservazione, il protocollo operativo che descrive le "Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda" indica che "gli interventi di MiSO possono essere costituiti sia da interventi di interruzione dei percorsi che da interventi di mitigazione e trattamento dei terreni contaminati" (cfr. pag. 17).

Il presente progetto prevede pertanto l'implementazione di tecniche di interruzione dei percorsi che, essendo il sito in esercizio, si prefiggono principalmente di garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di poter essere affiancati o sostituiti da ulteriori interventi di MiS Permanente o di Bonifica, che saranno realizzabili solo dopo la chiusura delle attività produttive.

Al fine di ottemperare alla richiesta degli enti in merito all'esecuzione di interventi di rimozione della contaminazione, nel **Capitolo 3** si riporta quindi una disamina delle tecnologie di bonifica proposte nel protocollo operativo "Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda" dell'"Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del Sito di Interesse di Porto Marghera del 12 Aprile 2012" e l'analisi della loro applicabilità al sito in oggetto.

Tale disamina mostra come gli interventi di bonifica dei terreni insaturi proposti dal protocollo operativo non siano applicabili al sito in oggetto, a causa dell'ubicazione delle aree dove andrebbero realizzati, che si trovano in corrispondenza di settori dello stabilimento attualmente produttivi, e per il fatto che il sottosuolo insaturo presenta attualmente uno spessore insufficiente per poter applicare, in modo efficace, le tecniche di bonifica in situ per la zona vadosa.

Nel **Capitolo 4** si illustra la proposta di intervento, allo scopo di ottemperare alle richieste della CdS di progressiva rimozione dei contaminanti e a potenziamento degli interventi di MISO previsti, che si ritiene maggiormente efficace, tenuto conto delle peculiarità del sito. Tale proposta consiste nell'attivazione di presidi di pompaggio delle acque nel riporto, laddove si osserva una corrispondenza con la contaminazione nei terreni profondi, che al momento dell'elaborazione dell'Analisi di Rischio erano insaturi, mentre attualmente si trovano al di sotto del livello di falda. Lo scopo di tale intervento è minimizzare il contatto tra le matrici contaminate, ostacolare il trasferimento della contaminazione da una matrice all'altra e favorire quindi la progressiva rimozione della massa di contaminanti. Tale intervento comporta di fatto un'accelerazione della rimozione dei contaminanti dalle acque di impregnazione del riporto. Pertanto tale azione, pur non agendo direttamente sui terreni, potrà portare un indiretto beneficio, riducendo la contaminazione riscontrata in fase di caratterizzazione.

In risposta alla seconda osservazione, si specifica che gli interventi di MISO proposti nel presente documento per le aree interessate da superamenti delle CSR per contatto diretto prevedono, laddove non sarà realizzata una nuova pavimentazione o ripristinata quella attualmente presente, l'interdizione all'accesso delle aree. Tale tipologia di intervento comporterà pertanto l'interruzione del percorso di esposizione.

A tal proposito si ricorda inoltre che, nell'ambito dell'Analisi di Rischio approvata, per le sorgenti secondarie nei terreni superficiali è stato valutato anche il percorso di inalazione outdoor delle

polveri e il rischio ad esso associato è risultato ampiamente accettabile, evidenziando l'assenza di necessità di intervento per questo percorso in particolare.

Sulla base di quanto appena esposto, non si ritiene pertanto necessario condurre un piano di monitoraggio dell'aria ambiente nelle aree che rimarranno prive di pavimentazione. Al fine di garantire l'efficacia nel tempo degli interventi attuati, il progetto di MISO prevede l'esecuzione di controlli periodici, con frequenza annuale, volti a valutare lo stato di conservazione delle pavimentazioni e l'integrità delle recinzioni. Le attività di monitoraggio periodico degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto confluiranno in un documento descrittivo annuale, che sarà consegnato agli Enti di Controllo. Sarà quindi facoltà degli enti verificare la realizzazione e l'efficacia degli interventi, attraverso l'esecuzione di sopralluoghi in sito e la verifica della documentazione presentata.

Infine, il progetto di MISO prevede l'esecuzione di monitoraggi dell'aria ambiente nel sito, per la gestione del percorso di inalazione dei vapori. Si rimanda alla risposta successiva, al **Capitolo 5** e all'**Allegato 2** del presente documento per approfondimenti in merito a tale attività.

In merito alla quinta osservazione, nel presente documento si propone l'aggiornamento del "*Piano di monitoraggio dell'aria ambiente per la verifica dell'esposizione dei lavoratori*" (**Allegato 2**), condiviso con AULSS12 Veneziana. Il sintesi, esso prevede il monitoraggio dell'aria ambiente in diversi punti di monitoraggio fissi (indoor e outdoor) e il monitoraggio personale dei lavoratori con la mansione maggiormente rappresentativa dell'esposizione outdoor, secondo campagne con frequenza semestrale.

Tale attività costituisce l'intervento di MISO finalizzato alla gestione del percorso di inalazione vapori.

In merito all'"osservazione a", Solvay ha provveduto ad effettuare verifiche confrontando i superamenti delle CSC e delle CSR, riscontrati nei terreni insaturi superficiali e profondi (dati provenienti dalle fasi approvate di caratterizzazione e di AdR) con quelli delle CSC riscontrati nelle acque di impregnazione dei materiali di riporto (dati relativi al periodo 2012÷13). La verifica ha riguardato, oltre ai parametri segnalati nel verbale, anche l'Antimonio ed il Mercurio (che si rinvenivano nei terreni insaturi in concentrazioni maggiori della CSR).

I risultati attestano un'assenza di nesso tra la presenza nelle acque del riporto dei composti Idrocarburi Pesanti (C>12), Benzene, Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) ed Arsenico e le sorgenti di contaminazione riscontrate nei terreni.

Diversamente, si rileva una correlazione tra la contaminazione riscontrata nel suolo e quella presente nelle acque sotterranee, limitatamente ai parametri Tricloroetilene, Tetracloroetilene e Cloruro di Vinile.

Si ricorda però che la contaminazione riscontrata nei terreni non è ascrivibile ad attività svolte da Solvay, bensì si tratta della conseguenza delle opere di imbonimento con terreni e fanghi di dragaggio frammisti ai rifiuti solidi e liquidi provenienti dalle lavorazioni pregresse, che contenevano anche i residui della fase di lavorazione chimica del cloro che, dal 1951, si svolgeva nella zona del Vecchio Petrolchimico.

L'attività proposta nel **Capitolo 4** del presente documento a potenziamento delle misure di MISO, prevede che l'attivazione di presidi di pompaggio delle acque nel riporto sia eseguita laddove si osserva una corrispondenza con la contaminazione nei terreni, allo scopo di minimizzare il contatto tra le matrici contaminate, ostacolare il trasferimento della contaminazione da una matrice all'altra e favorire quindi la progressiva rimozione della massa di contaminanti.

Per quanto concerne l'adozione di idonee misure di prevenzione/messa in sicurezza nei confronti dei soggetti che operano sull'area, si ricorda che tale argomento è stato affrontato nel documento "*Valutazioni in merito alla potenziale esposizione dei lavoratori alle matrici ambientali contaminate. Considerazioni in risposta al verbale della CdS istruttoria del 19/05/14*" (ENVIRON Italy S.r.l., Dicembre 2014), nel quale si è illustrato che, per le attività che comportano il contatto diretto con i terreni contaminati, Solvay ha istituito apposite procedure operative di stabilimento, inserendole nel Documento di Valutazione dei Rischi (DVR), ai sensi del D. Lgs. 81/08, volte ad impedire che i lavoratori entrino in contatto con le matrici ambientali contaminate e apposite informative dei rischi per le attività di prevista esecuzione da parte del personale di imprese in appalto e subappalto. Per quanto concerne l'inalazione, i monitoraggi finora eseguiti non hanno mai restituito evidenza di situazioni incontrollate sotto il profilo igienico-sanitario, come evidenziato anche da AULSS12 nel parere n. 0040398 del 15/06/2015 relativo alla valutazione del sopraccitato documento.

Il piano di monitoraggio riportato in **Allegato 2** e condiviso con AULSS12 Veneziana consentirà di verificare il perdurare di tale condizione.

2. MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO

Il Modello Concettuale del Sito (MCS) esplicita i legami esistenti tra le sorgenti di contaminazione, i percorsi di migrazione dei contaminanti, le vie di esposizione ed i possibili bersagli, permettendo di valutare la presenza di eventuali condizioni di rischio per la salute umana e per l'ambiente a seguito della presenza, nelle matrici ambientali, di composti in concentrazioni superiori alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) e di Rischio (CSR), nonché la necessità di attuare interventi mirati ad interrompere o a gestire quei percorsi di migrazione o quelle vie di esposizione del contaminante, individuati come critici per i bersagli di interesse.

Il Modello Concettuale Definitivo del sito, approvato insieme all'Analisi di Rischio, rappresenta quindi il fondamento che indirizza gli interventi nel seguito proposti.

2.1 Inquadramento del sito

Il sito di proprietà Solvay è ubicato, nel cosiddetto Nuovo Petrolchimico, in prossimità del canale Brentelle, all'interno della zona industriale di Porto Marghera (VE). Lo stabilimento ricade nella perimetrazione del Sito d'Interesse Nazionale (SIN) di Venezia, Porto Marghera.

Il sito è costituito da un'area principale (**Figura 1**), che occupa circa 13 ettari, nella quale sono collocate la maggior parte delle attività produttive, e da altre due aree più piccole, la prima, denominata SA30, occupa circa 4.500 m² ed è situata 250 m a Nord dell'area principale, la seconda, denominata SG3, occupa circa 2.700 m² ed è situata 120 m a Nord dell'area principale (per la precisione, l'area SG3 risulta di proprietà del Demanio Marittimo e Solvay ne è titolare all'utilizzo tramite concessione).

L'area principale, situata in Via della Chimica n. 5, confina con le seguenti proprietà:

- a Nord, con Transped S.p.A.;
- a Sud, con Servizi Porto Marghera S.c.a.r.l.;
- ad Est, con Syndial S.p.A.;
- ad Ovest, con Vynils Italia S.p.A..

I mappali catastali sono riportati in **Appendice 1**, su supporto informatico digitale.

Lo stabilimento fu costruito nel 1956 ad opera della società IPCM S.p.A. al di sopra di aree di origine paludosa, imbonite con il riporto di materiali di origine antropica.

La prima attività industriale di cui vi è memoria fu la produzione di Acido Fluoridrico Tecnico. Nel corso degli anni, il sito è stato gestito da diverse società, fino ad essere acquisito, nel 2002, dalla società Solvay Solexis; nel Gennaio 2005, quest'ultima ha poi conferito le attività alla Solvay Fluor Italia S.p.A., conservando la nuda proprietà dei terreni.

Dagli anni '50 ad oggi, sono stati realizzati, dismessi o potenziati, in base alle esigenze del mercato, differenti impianti di produzione. Le attuali attività industriali Solvay riguardano la produzione di Acido Fluoridrico e di Acido Fluorosilicico, come riportato nella seguente Tabella A.

Lo stabilimento è pertanto definibile ai sensi dell'art. 240, comma g, del Titolo V, Parte Quarta del D. Lgs. 152/06, come "sito con attività in esercizio".

Tabella A: Sintesi delle attività produttive e delle sostanze utilizzate nello stabilimento				
INIZIO PRODUZIONE	PRODUZIONE	SEZIONE DI PRODUZIONE	DENOMINAZIONE SINTETICA SEZIONE	PRINCIPALI MATERIE PRIME UTILIZZATE
1956	Acido Fluoridrico	Essiccamento Fluorite	FO 1	Fluorite
1956	Acido Fluoridrico	Acido Fluoridrico tecnico	FO 2	Fluorite, Acido solforico, Oleum
1956	Acido Fluoridrico	Acido Fluoridrico anidro	FO 5	Acido fluoridrico tecnico
1987	Acido Fluoridrico	Granulazione gessi	GG1	Gesso di coproduzione
2013	Acido Fluosilicico (H ₂ SiF ₆)	Acido Fluorosilicico (H ₂ SiF ₆)	-	Recupero di sfati di processo

Facendo riferimento alla **Figura 1**, si rileva che l'impianto Meforex, che era ubicato nella porzione Nord-Est del sito per la produzione di Idrofluorocarburi (HFC) e Idroclorofluorocarburi (HCFC) utilizzando materie prime come l'Acido Fluoridrico, il Tricloroetilene ed il Tetracloroetilene, risulta inattivo dal 2008 ed oggi è completamente smantellato. Inoltre, si sottolinea che risultano fermi l'impianto di Polialluminio Cloruro, quello per la produzione di Miscele Refrigeranti ed il cosiddetto impianto Bollate, anch'esso adibito alla produzione di HFC e HCFC.

Nella **Figura 2** sono distinte:

- le aree (outdoor) pavimentate, che costituiscono circa il 50% della superficie totale del sito, ubicate soprattutto nel settore Nord dell'area principale, in corrispondenza degli impianti produttivi, e nelle le aree SA30 ed SG3;
- le aree (outdoor) non pavimentate, ovvero l'intero settore Sud dell'area principale ed alcune aree più piccole nella porzione settentrionale dello stabilimento;
- le aree edificate. Gli edifici contenenti ambienti indoor a piano terra sono sei, di cui cinque ubicati nel settore Nord del sito ed uno nel settore centrale, accanto al reparto gessi.

2.2 Caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche

La successione stratigrafica, identificata sulla base delle varie indagini di caratterizzazione eseguite risulta costituita, dall'alto verso il basso, da:

- terreno e materiali di imbonimento ("riporto"), nei primi 3÷4 metri superficiali;
- sedimenti fini olocenici di argine di canale (denominati "barena") con spessore dell'ordine di un metro;
- un livello di argilla limosa pleistocenica sovraconsolidata (denominato "Caranto"), di spessore da 3 a 5 metri; considerata la caratteristica di non continuità laterale del Caranto, è possibile attribuire a questo strato un comportamento di tipo acquiclude a piccola scala e acquitard a grande scala;
- un livello di sabbia limosa, spesso alcuni metri, il cui limite di base si attesta a profondità variabile tra 12 e 17 metri dal piano campagna.

I terreni sovrastanti il livello di Caranto risultano interessati dalla presenza di acque di impregnazione dei materiali di riporto, le quali non presentano una continuità laterale. In generale, la porzione insatura del sottosuolo è attualmente caratterizzata da uno spessore ridotto a poche decine di centimetri (**Figura 3a**, dati Syndial 2° semestre 2015). Si rileva che lo

spessore dei terreni insaturi ha subito una progressiva riduzione negli ultimi anni, correlata all'innalzamento del livello delle acque di impregnazione del riporto (conseguenza dell'attuazione degli interventi di palancolatura e marginamento della zona industriale, eseguiti nell'ambito del "Progetto definitivo di bonifica della falda" per lo Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera (Snamprogetti, Ottobre 2005), approvato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. N. 3930/QdV/M/Di/B del 20 Settembre 2007).

Ad ulteriore verifica, il 7/6/2016 ARPAV ha eseguito, in contraddittorio con Solvay, il rilievo piezometrico in corrispondenza dei piezometri del sito (il verbale è riportato in **Allegato 1**); le misure condotte confermano una soggiacenza media delle acque di impregnazione del riporto inferiori a 1,0 m (**Figura 3b**).

Il livello di sabbia limosa sottostante al Caranto costituisce un acquifero semiconfinato, sede di una falda in pressione, denominata "prima falda", i cui livelli piezometrici nel sito si rilevano, nei piezometri, tra 0,7 m e 2,0 metri s.l.m.

Al fine di valutare lo stato qualitativo dei terreni insaturi, convenzionalmente, si considera una porzione superficiale, compresa tra il piano campagna ed 1 metro di profondità, ed una profonda, compresa tra 1 metro di profondità ed il livello ove, localmente, si rinviene la presenza delle acque di impregnazione del riporto.

Nei terreni superficiali dell'area principale del sito sono stati riscontrati superamenti delle CSC per i parametri Antimonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Fluoruri, Cianuri, Idrocarburi pesanti C>12 e Idrocarburi Policiclici Aromatici (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Crisene, Indenopirene e Pirene.

Nei terreni insaturi profondi dell'area principale del sito sono stati riscontrati superamenti delle CSC per i parametri Antimonio, Arsenico, Cadmio, Mercurio, Zinco, Selenio, Idrocarburi pesanti C>12, Idrocarburi Policiclici Aromatici (Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Crisene, Indenopirene, Pirene, Benzo(g,h,i)perilene, Benzo(k)fluorantene, Dibenzo(a,h)antracene, Dibenzo(a,l)pirene). Cloruro di Vinile, Tetracloroetilene e Tricloroetilene.

Sulla base della distribuzione dei superamenti delle CSC riscontrati, nei terreni superficiali e nei terreni profondi sono state schematizzate diverse sorgenti secondarie, secondo le indicazioni riportate nelle linee guida ISPRA.

Per ogni sostanza indice in ciascuna sorgente secondaria è stato individuato un valore di concentrazione rappresentativa (C_{rapp}), che è stata confrontata con le Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) calcolate, in accordo con le linee guida ISPRA.

Il confronto fra le CSR e le concentrazioni rappresentative ha quindi permesso di individuare le aree con superamenti delle CSR, definite "contaminate" ai sensi del D. Lgs. 152/06 e s.m.i..

Prima di presentare una sintesi dello stato di contaminazione dei terreni del sito, si ricorda che, per ciò che concerne la matrice acque sotterranee, Solvay partecipa in qualità di coinsediata al "Progetto Definitivo di bonifica delle acque di falda dello Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera", approvato con Decreto del MATTM prot. N. 3930/QdV/DI/B del 20 Settembre 2007.

Tra i diversi interventi in atto per la bonifica delle acque sotterranee, l'area Solvay è interessata dalla presenza di una trincea drenante (denominata D8), ubicata a Sud Est del sito.

Per ulteriori informazioni in merito alle attività di bonifica delle acque sotterranee, si rimanda ai documenti annuali di Stato di Avanzamento Lavori, emessi da Syndial per conto del Consorzio.

2.3 Sorgenti di contaminazione nei terreni superficiali

Nei terreni insaturi superficiali (da piano campagna sino a 1 m di profondità) dell'area principale del sito sono state individuate n. 5 sorgenti secondarie nelle quali alcuni parametri presentano valori delle C_{rapp} maggiori delle CSR approvate per le rispettive sorgenti.

Nella **Tabella B** sono elencate le sorgenti ed i contaminanti che superano le CSR, questi ultimi suddivisi in funzione del percorso che determina il superamento. I recettori considerati sono i lavoratori del sito.

Tabella B: sorgenti secondarie nei terreni superficiali con superamenti delle CSR	
SORGENTE	PARAMETRI CON SUPERAMENTO CSR
Percorso di contatto diretto (contatto dermico, ingestione terreno)	
Sorgente A	Antimonio, Arsenico, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)antracene e Indenopirene
Sorgente Sx28	Benzo(a)antracene
Sorgente Sx36	Benzo(b)fluorantene
Sorgente Sx31	Arsenico, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Indenopirene
Sorgente Inorganici non volatili sud	Antimonio e Arsenico
Sorgente D	Antimonio
Percorso di inalazione outdoor e indoor	
Sorgente 3175.1,N	Mercurio

2.3.1 Aree che eccedono le CSR per contatto diretto con il terreno

L'Analisi di Rischio approvata ha evidenziato il superamento delle CSR per il percorso di contatto diretto (contatto dermico ed ingestione terreno) nelle seguenti aree, illustrate anche in **Figura 4** (nella figura sono indicati i nomi di ogni poligono di Thiessen e, tra parentesi, la sorgente secondaria di appartenenza):

- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx14, all'interno della sorgente A, che si estende su un'area complessiva di circa 1.540 m², con superamenti delle CSR per l'Arsenico;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine 3106.1,N, all'interno della sorgente A, che si estende su un'area complessiva di circa 3.450 m², con superamenti delle CSR per Antimonio, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Indenopirene;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx28, che coincide con l'omonima sorgente secondaria di contaminazione, che si estende su un'area complessiva di circa 2.020 m², con superamenti delle CSR per il Benzo(a)antracene;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx36, che coincide con l'omonima sorgente secondaria di contaminazione, che si estende su un'area complessiva di circa 3.020 m², con superamenti delle CSR per il Benzo(b)fluorantene;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx31, che coincide con l'omonima sorgente secondaria di contaminazione, che si estende su un'area complessiva di circa 2.410 m², con superamenti delle CSR per Arsenico, Benzo(a)antracene, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene e Indenopirene;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine 3175.1,N, all'interno della sorgente Inorganici non volatili Sud, che si estende su un'area complessiva di circa 2.120 m², con superamenti delle CSR per l'Antimonio;

- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx37, all'interno della sorgente Inorganici non volatili Sud, che si estende su un'area complessiva di circa 2.410 m², con superamenti delle CSR per l'Arsenico;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine 3105.1,R, che coincide con la sorgente D, che si estende su un'area complessiva di circa 1.890 m², con superamenti delle CSR per l'Antimonio.

2.3.2 Area che eccede la CSR per inalazione dei vapori

L'unica area che eccede la CSR approvata nei terreni superficiali per il percorso di inalazione dei vapori outdoor e indoor, illustrata anche in **Figura 5** (nella figura è indicato il nome del poligono di Thiessen e, tra parentesi, la sorgente secondaria di appartenenza), è la seguente:

- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine 3175.1,N, che coincide con l'omonima sorgente secondaria di contaminazione, che si estende su un'area complessiva di circa 2.120 m², con superamenti delle CSR per il Mercurio. Tale area si trova entro un raggio di 30 m dalla Sala Quadri (edificio 6) per cui, in tal caso, è stato valutato anche il percorso indoor. In accordo con le linee guida ISPRA, la presenza della pavimentazione è stata considerata ininfluenza per il percorso di inalazione vapori outdoor.

2.4 Sorgenti di contaminazione nei terreni profondi

Nei terreni profondi dell'area principale del sito, sono state individuate n. 2 sorgenti secondarie nelle quali i valori di C_{rapp} superano le CSR approvate per ciascuna sorgente. Nella **Tabella C** sono elencate le sorgenti ed i parametri che superano le CSR per il percorso di inalazione outdoor. I recettori considerati sono i lavoratori del sito.

Si rammenta che per tali sorgenti il percorso di inalazione indoor non risulta attivo in quanto non vi sono edifici contenenti ambienti indoor entro un raggio di 30 m da tali sorgenti. In accordo con le linee guida ISPRA, la presenza della pavimentazione è stata considerata ininfluenza per il percorso di inalazione vapori outdoor.

Tabella C: sorgenti con superamenti delle CSR nei terreni profondi per il percorso di inalazione outdoor	
SORGENTE	PARAMETRI CON SUPERAMENTO CSR
Sorgente V	Tetracloroetilene
Sorgente W	Tetracloroetilene

2.4.1 Aree che eccedono le CSR per inalazione dei vapori

Le aree che eccedono le CSR approvate nei terreni profondi per il percorso di inalazione dei vapori outdoor, illustrate anche in **Figura 6** (nella figura sono indicati i nomi di ogni poligono di Thiessen e, tra parentesi, la sorgente secondaria di appartenenza), sono le seguenti :

- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine 3105.1,R, all'interno della sorgente V, che si estende su un'area complessiva di circa 3.040 m², con superamenti delle CSR per il Tetracloroetilene;
- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx27, all'interno della sorgente W, che si estende su un'area complessiva di circa 2.990 m², con superamenti delle CSR per il Tetracloroetilene;

- poligono di Thiessen relativo al punto d'indagine Sx28, all'interno della sorgente W, che si estende su un'area complessiva di circa 3.410 m², con superamenti delle CSR per il Tetracloroetilene.

2.5 Presenza di prodotto pesante in fase separata (DNAPL) in corrispondenza del piezometro Pz21

In data 19/12/14, Solvay ha provveduto a comunicare alla CdS ed agli Enti locali di interesse, ai sensi Art. 242, comma 1 del D.Lgs. 152/06, che nell'ambito dell'esecuzione di attività di manutenzione dei piezometri presenti nell'area di proprietà, in data 18/12/14 sul fondo del piezometro Pz21 è stata rilevata la presenza di prodotto pesante in fase separata (Dense Non Aqueous Phase Liquid, DNAPL), con spessore di pochi centimetri.

Il piezometro in oggetto, di profondità 5 m da p.c., è fenestrato in corrispondenza del riporto (acque di impregnazione) ed è ubicato nel settore centrale dello Stabilimento (si veda **Figura 7**).

Tutti i piezometri ubicati nell'intorno del Pz21 sono stati quindi controllati e non è stata rilevata presenza di DNAPL. Si ritiene pertanto che il fenomeno abbia carattere localizzato nell'intorno del Pz21.

È importante segnalare che la zona del piezometro PzS21 non è interessata da attività produttive. Infatti, l'ex impianto Meforex, disattivato nel 2008, è stato smantellato nel 2013 mentre l'impianto Bollate risulta inattivo dal 2012. In tale zona non sono attualmente in atto attività di demolizione e nemmeno la movimentazione o lo stoccaggio di materiali e chemicals.

Quindi, non essendo attualmente presenti nell'area del Pz21 attività che prevedono l'utilizzo, la produzione, la movimentazione e lo stoccaggio di composti chimici pesanti, quali ad esempio i Composti Organici Clorurati, si ritiene che il rinvenimento di DNAPL sia ricollegabile alla pregressa genesi dell'area (imbonimenti) e delle produzioni industriali che storicamente si sono susseguite sul sito.

Sulla base di quanto sopra indicato Solvay ha attivato, in ottemperanza alla normativa vigente un intervento di Messa in Sicurezza d'Emergenza (MiSE), per la cui descrizione e descrizione dei risultati, si rimanda al **Capitolo 6**.

È bene, peraltro, ricordare che l'area dello Stabilimento fa parte del Polo Petrolchimico di Marghera, una macroarea conterminata perimetralmente con palancole, e quindi già in sicurezza, e anche che sull'area di stabilimento sono già attivi interventi di bonifica della falda acquifera, come previsto dal "*Progetto Definitivo di bonifica delle acque di falda dello stabilimento petrolchimico di Porto Marghera*" (SnamProgetti, ottobre 2005) approvato con decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. N. 3930/QdV/DI/13 del 20/9/2007.

3. DISAMINA DELLE TECNOLOGIE DI BONIFICA PROPOSTE DAL PROTOCOLLO OPERATIVO PER PORTO MARGHERA E ANALISI DELL'APPLICABILITÀ AL SITO

Con le osservazioni n. 1, n. 3 e n. 4 della CdS istruttoria del 1/12/15, gli enti hanno richiesto a Solvay di attuare, oltre agli interventi di interruzione dei percorsi di esposizione propri di una Messa In Sicurezza Operativa, anche interventi di rimozione progressiva della massa di contaminanti, alla luce del fatto che "...*esistono tecniche di rimozione in sito che presumibilmente consentono di agire in piena compatibilità con la prosecuzione delle attività produttive*".

Come anticipato nel **Paragrafo 1.2**, nel presente Capitolo si procede ad esaminare l'applicabilità sito specifica delle tecniche di Bonifica proposte nel protocollo operativo "*Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda*" dell'"*Accordo di programma per la bonifica e la riqualificazione ambientale del Sito di Interesse di Porto Marghera del 12 Aprile 2012*".

Il protocollo operativo indica che, al fine di selezionare le modalità di intervento migliori per il sito, esse vanno sempre valutate in ragione della loro praticabilità e compatibilità economica, mirando a quelle che consentano il conseguimento dei risultati migliori a costi sostenibili (BATNEEC).

A tal proposito, si ricorda che i risultati dell'Analisi di Rischio hanno indicato il superamento delle CSR per:

- i percorsi di contatto dermico e di ingestione di terreno per alcune sorgenti secondarie nei terreni superficiali (denominate sorgenti A, Sx28, Sx36, Sx31, "Inorganici non volatili sud" e D). Eccedono le CSR i parametri Antimonio, Arsenico, Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(a)antracene e Indenopirene (**Figura 4**);
- il percorso di inalazione vapori outdoor e indoor per la sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali. Eccede la CSR il Mercurio (**Figura 5**);
- il percorso di inalazione vapori outdoor per le sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi. Eccede la CSR il Tetracloroetilene (**Figura 6**).

Per quanto concerne i percorsi di contatto diretto, nel documento del Dicembre 2014 sono stati proposti degli interventi di MISO finalizzati alla loro interruzione. Tale approccio, condiviso dalla CdS del 1/12/15, è stato mantenuto ed è riproposto nel successivo **Capitolo 5**.

La disamina delle tecnologie di bonifica potenzialmente applicabili è stata pertanto eseguita con riferimento ai terreni superficiali interessati da superamenti della CSR per il Mercurio e ai terreni profondi interessati da superamenti delle CSR per il Tetracloroetilene (percorso di inalazione vapori).

3.1 Stato attuale delle aree nelle quali potrebbe essere potenzialmente attuato un intervento di bonifica

Prima di procedere alla trattazione delle diverse tecnologie di bonifica, nel seguito si riporta una breve descrizione dello stato attuale dei luoghi dove potenzialmente potrebbe essere attuato questo tipo di interventi:

- sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali (Mercurio): come illustrato in **Figura 5**, la sorgente si trova nella zona centrale del sito, in prossimità della sala quadri e di binari ferroviari attivi. L'area è pertanto interessata dal passaggio dei lavoratori ed è inoltre caratterizzata dalla presenza di numerosi sottoservizi (condotte fognarie e linea elettrica) indicati nella seguente **Figura A**.

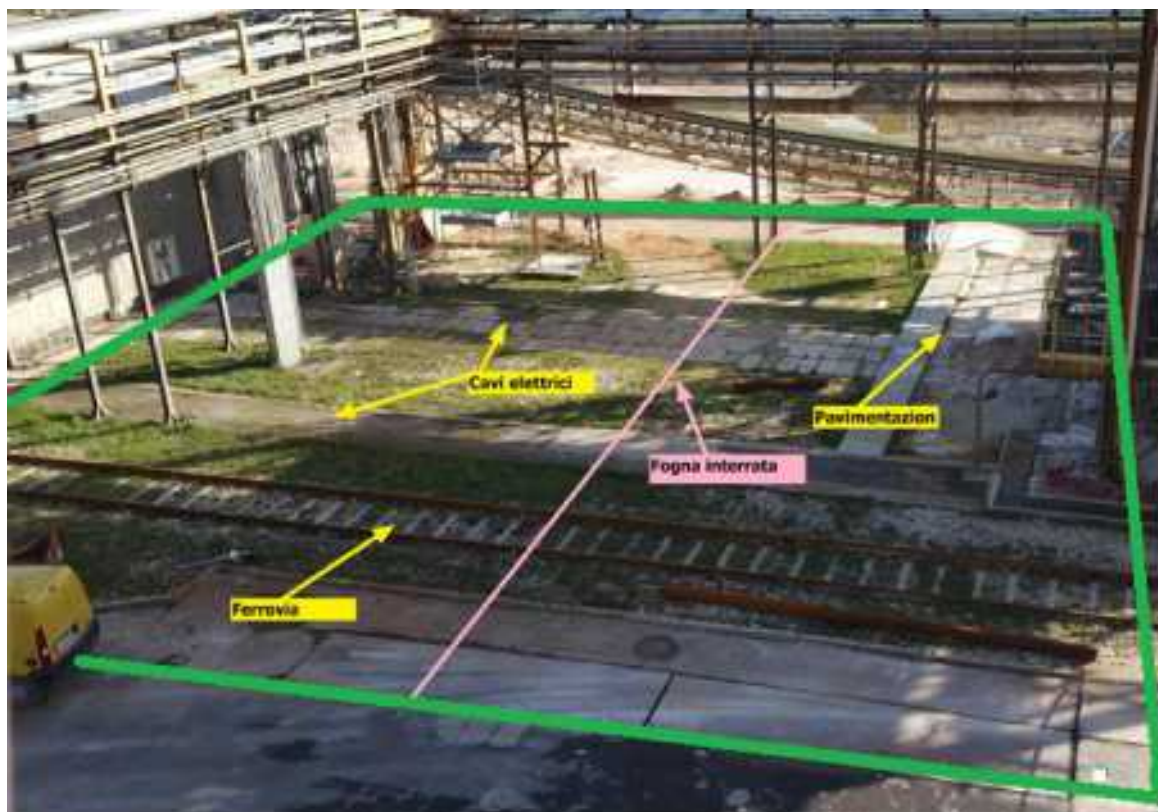


Figura A: Stato attuale dell'area in cui è ubicata la sorgente secondaria 3175.1,R

Sulla base dei dati piezometrici più recenti (Syndial, Luglio 2015), le acque di impregnazione del riporto in quest'area si trovano entro il metro di profondità da piano campagna (**Figura 3**).

È bene sottolineare che le concentrazioni di Mercurio misurate in aria ambiente nel corso dei monitoraggi del periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 sono risultate sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente; di conseguenza, in accordo con AULSS12 Veneziana, tale parametro non sarà più ricercato nell'ambito dei prossimi monitoraggi che saranno eseguiti in accordo al piano riportato in **Allegato 2**.

- sorgente secondaria V nei terreni profondi (Tetracloroetilene): come illustrato in **Figura 6**, la sorgente si trova nella zona centrale del sito, in corrispondenza degli impianti. L'area è interessata dal passaggio dei lavoratori e presenta una intricata rete di sottoservizi.

Sulla base dei dati piezometrici più recenti, le acque di impregnazione del riporto in quest'area si trovano prossime al piano campagna, a circa 70 cm di profondità (**Figura 3**); si rileva, pertanto, che la sorgente di contaminazione, attualmente, è interamente in condizioni di saturazione;

- sorgente W nei terreni profondi (Tetracloroetilene): come illustrato in **Figura 6**, la sorgente si trova nella zona Sud-Est del sito, distante dagli impianti e pertanto poco soggetta al passaggio dei lavoratori.

Sulla base dei dati piezometrici più recenti, le acque di impregnazione del riporto in quest'area si trovano ad una profondità di circa 1 m dal piano campagna (**Figura 3**); si rileva, pertanto, che la sorgente di contaminazione, attualmente, è interamente in condizioni di saturazione.

3.2 Disamina delle tecnologie di riduzione della massa di contaminanti potenzialmente applicabili

Nel presente Paragrafo si riporta la descrizione delle tecnologie di bonifica previste dal protocollo operativo "*Modalità di intervento di bonifica e di messa in sicurezza dei suoli e delle acque di falda*"⁵ come potenzialmente applicabili per lo stabilimento di Porto Marghera e l'analisi della loro applicabilità sito specifica in corrispondenza dei terreni insaturi delle tre aree (sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali; sorgente secondaria V nei terreni profondi; sorgente W nei terreni profondi) contaminate indicate nel paragrafo precedente, tenendo conto dello stato e uso dei luoghi, della tipologia di contaminazione presente, nonché dell'attuale soggiacenza della falda acquifera.

3.2.1 Trattamento biologico in situ

I trattamenti biologici si basano sulla decomposizione delle molecole organiche ad opera dell'attività metabolica di microrganismi naturalmente presenti nel suolo (colonie autoctone) ovvero opportunamente inoculati al suo interno (colonie alloctone); in entrambi i casi, è generalmente necessario garantire la presenza di sostanze indispensabili per il sostentamento dell'attività batterica (nutrienti, donatori di elettroni per i metabolismi aerobici ed accettori di elettroni per quelli anaerobici) e di adeguate condizioni ambientali (pH, temperatura, Eh) al fine di accelerare processi che altrimenti potrebbero risultare estremamente lenti.

Treatments biologici in situ per i terreni insaturi sono, ad esempio, il Bioventing e le varie tecnologie di Bioremediation.

Bioventing

Descrizione della tecnologia

Questa tecnica prevede di creare un movimento d'aria forzata (di estrazione o di immissione) nei terreni insaturi per aumentare la concentrazione di ossigeno e stimolare la biodegradazione di composti contaminati biodegradabili aerobicamente.

Il Bioventing è una tecnologia che stimola la naturale biodegradazione in situ di tutti i composti degradabili aerobicamente mediante l'apporto di ossigeno ai microrganismi presenti naturalmente nel sottosuolo. Il Bioventing utilizza basse portate d'aria, per fornire solo l'ossigeno sufficiente a sostenere l'attività microbica.

Le principali caratteristiche del suolo che influenzano l'attività microbica sono il pH, l'umidità, la presenza di nutrienti di base (ad esempio, azoto e fosforo) e la temperatura. Una elevata umidità può ridurre la permeabilità all'aria del terreno e diminuire la sua capacità di trasferimento dell'ossigeno.

Il Bioventing è utilizzato per bonificare suoli contaminati da idrocarburi e solventi non clorurati.

I principali fattori che possono limitare l'applicabilità e l'efficacia del processo di Bioventing sono un limitato spessore insaturo e la presenza di orizzonti a bassa permeabilità.

Applicabilità per il sito

Come indicato nella bibliografia tecnica e nella matrice di screening delle tecnologie di bonifica, il bioventing non è una tecnica efficace per il trattamento del Mercurio, conseguentemente tale

⁵ Il documento riprende lo schema "Treatment Technologies Screening Matrix" sviluppato dal Federal Remediation Technologies Roundtable (FRTR), cui partecipa, tra le altre, anche EPA. Tale matrice è stata ripresa anche da ISPRA, come strumento di supporto alle decisioni nella selezione delle tecnologie di intervento in fase di elaborazione di un progetto di bonifica.

tecnica non è applicabile in corrispondenza della sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali.

La tecnologia non è consigliata neppure per il trattamento del Tetracloroetilene, che invece è potenzialmente biodegradabile in ambiente anaerobico. Il bioventing presenta anche una forte limitazione applicativa in caso di ridotto spessore del terreno insaturo e prossimo al piano campagna. Inoltre, si deve tenere conto che le sorgenti secondarie V e W sono contaminate da Tetracloroetilene nei terreni profondi, cioè a profondità maggiore di 1 m da p.c., conseguentemente l'applicazione del bioventing, considerando che attualmente la soggiacenza della falda in tali aree è compresa fra 0,5 e 0,8 m da p.c., interesserebbe terreni non contaminati.

Bioremediation

Descrizione della tecnologia

Questa tecnica è basata sull'accelerazione o l'attivazione della vitalità microbica mediante controllo della concentrazione di nutrienti (azoto, fosforo) e l'aggiunta di altri reagenti per ottenere la mineralizzazione del composto organico o la sua trasformazione in composti organici diversi meno nocivi.

I composti trattati più di frequente con tale tecnologia sono gli IPA, i composti semivolatili non alogenati ed i composti organici aromatici (BTEX).

Applicabilità per il sito

Come indicato nella bibliografia tecnica e nella matrice di screening delle tecnologie di bonifica, il bioventing non è una tecnica efficace per il trattamento del Mercurio, conseguentemente tale tecnica non è applicabile in corrispondenza della sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali.

La tecnologia non è consigliata neppure per il trattamento dei composti alogenati, potenzialmente biodegradabili in ambiente anaerobico. Come il bioventing, la bioremediation presenta infatti una forte limitazione applicativa in caso di ridotto spessore del terreno insaturo e prossimo al piano campagna.

Si deve infine tener presente che la sorgente secondaria V, contaminata da Tetracloroetilene si trova a profondità maggiore di 1 m dal p.c. e, poiché attualmente la soggiacenza della falda in tale settore è inferiore al metro, l'applicazione di interventi di bioremediation non riuscirebbe quindi ad interessare i terreni contaminati. In modo analogo, anche la sorgente W di Tetracloroetilene nei terreni profondi, è attualmente in condizioni di saturazione.

Phytoremediation

Descrizione della tecnologia

La tecnica sfrutta la capacità delle piante di rimuovere, immobilizzare o trasformare composti organici ed inorganici presenti nelle matrici ambientali. Tale tecnologia trova spesso impiego nella rimozione dei metalli pesanti, che vengono assorbiti con facilità dall'apparato radicale delle piante.

Applicabilità per il sito

La tecnologia non è ritenuta tra quelle efficaci per il trattamento del Tetracloroetilene, conseguentemente essa non è applicabile in corrispondenza delle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

Essa è potenzialmente indicata per il Mercurio. Tuttavia, l'area interessata da superamenti della CSR per tale parametro si trova in corrispondenza di un'area produttiva per larga parte

pavimentata e interessata dalla presenza di sottoservizi e binari: ciò rende la tecnologia di fatto non applicabile al caso specifico, ovvero alla sorgente 3175.1,N nei terreni superficiali.

3.2.2 Trattamento chimico fisico in situ

I trattamenti chimici prevedono la trasformazione dello stato chimico degli inquinanti in sostanze caratterizzate da minore tossicità o da una variazione della loro mobilità.

Ossidazione chimica

Descrizione della tecnologia

Il trattamento di ossidazione viene generato iniettando nella matrice contaminata una miscela contenente un opportuno agente (perossido di idrogeno, permanganato di potassio, ozono, reagente di Fenton, etc.), che consente la completa trasformazione della sostanza organica inquinante in anidride carbonica e acqua oppure la sua parziale detossificazione.

Applicabilità per il sito

L'ossidazione chimica non è efficace per il trattamento del Mercurio, conseguentemente tale tecnica non è applicabile in corrispondenza della sorgente secondaria 3175.1,N nei terreni superficiali.

Per quanto riguarda il Tetracloroetilene, tale tecnologia è potenzialmente applicabile. Considerando comunque che le sorgenti secondarie V e W sono ubicate in corrispondenza dei terreni profondi, ora saturi, l'intervento interesserebbe la zona satura. Ciò comporterebbe sicuramente un impiego maggiore di soluzione ossidante, che non è selettiva nei confronti del composto target (Tetracloroetilene) e ossiderebbe anche altri composti presenti in fase disciolta, nonché il materiale organico che è presente nelle frazioni fini del terreno, con reazioni competitive a quella d'interesse. Inoltre tale tecnica è meno indicata per siti attivi.

Alla luce di quanto indicato, si ritiene quindi tale tecnologia non applicabile nel sito in oggetto in corrispondenza delle aree interessate dalle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

Soil Flushing

Descrizione della tecnologia

Il soil flushing è una tecnologia che prevede il trasferimento degli inquinanti dalla fase solida del suolo a quella liquida in falda tramite agenti liscivianti (solventi organici, tensioattivi, acidi e alcali) al fine di poter essere intercettate ed estratte in superficie. La miscela cosolvente è normalmente iniettata in corrispondenza della zona contaminata ed il solvente con i contaminanti disciolti vengono quindi estratti dalla falda a valle e trattati in superficie.

I contaminanti target per questa tecnica sono i composti inorganici. La tecnologia può essere utilizzata per il trattamento di composti organici volatili, SVOCs. L'aggiunta di tensioattivi compatibili con l'ambiente può aumentare la solubilità di alcuni composti organici, anche se la soluzione di lavaggio può alterare le proprietà fisico / chimiche del sistema suolo. La tecnologia è utilizzata per il recupero di metalli ed è in grado di mobilizzare una vasta gamma di contaminanti organici ed inorganici da terreni a grana grossa.

I fattori che possono limitare l'applicabilità e l'efficacia del processo sono:

- il basso valore di permeabilità dei terreni o una elevata eterogeneità del sottosuolo;
- i tensioattivi possono aderire al suolo e ridurre la porosità efficace del suolo;
- le reazioni dei fluidi di lavaggio con il terreno possono ridurre la mobilità dei contaminanti;

- i costi di trattamento dei liquidi recuperati possono condizionare l'economia del processo.

Applicabilità per il sito

Si ritiene che tale tecnologia non sia applicabile al caso specifico, in quanto essa prevede il trasferimento del contaminante dalla matrice terreno alla matrice acqua, esito che gli enti vorrebbero evitare e per il quale hanno richiesto a Solvay l'esecuzione di azioni aggiuntive.

Inoltre gli agenti liscivianti non sono selettivi esclusivamente per un composto, pertanto l'adozione di tale tecnologia potrebbe comportare, quale reazione secondaria, il trasferimento nelle acque di falda di altri composti (ad esempio, metalli) presenti nel terreno insaturo.

Infine, i terreni profondi sono già, di fatto, interessati da fenomeni di dilavamento dei contaminanti, ad opera delle acque di impregnazione del riporto, che saturano interamente tali sorgenti.

Alla luce di quanto indicato, si ritiene quindi tale tecnologia non applicabile nel sito in oggetto in corrispondenza delle aree interessate dalla sorgente secondaria 3175.1,R nei terreni superficiali e dalle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

Soil Vapour Extraction (SVE)

Descrizione della tecnologia

Questa tecnica prevede l'installazione di pozzi di estrazione vapori per la decontaminazione di zone vadose inquinate. I gas estratti dai pozzi possono essere ulteriormente trattati mediante assorbimento su carbone attivo, incenerimento, ossidazione catalitica, o semplicemente per condensazione. L'assorbimento su carbone attivo è il più comunemente usato soprattutto perché si adatta ad una vasta gamma di composti organici volatili.

I fattori che possono limitare l'applicabilità e l'efficacia del processo sono:

- un terreno estremamente fine o con un alto grado di saturazione ostacola il funzionamento del sistema in situ SVE e comporta un aumento dei costi;
- terreni con elevato contenuto organico o estremamente asciutti presentano una elevata capacità di assorbimento dei composti organici volatili, determinando pertanto ridotti tassi di rimozione;
- la necessità di trattare l'aria estratta dal sottosuolo;
- il trattamento dei gas può generare liquidi residui che possono richiedere un trattamento / smaltimento;
- i carboni attivi esauriti, generalmente utilizzati nel trattamento dei vapori, necessitano di rigenerazione o smaltimento;
- lo SVE non è efficace nella zona satura, ma l'abbassamento della falda freatica può esporre un maggior spessore di terreno all'applicazione della tecnica.

Applicabilità per il sito

Come indicato nella matrice di screening delle tecnologie di bonifica, il Soil Vapour Extraction è ritenuto non efficace per il trattamento del Mercurio; di conseguenza tale tecnica non è applicabile nei terreni superficiali in corrispondenza della sorgente secondaria 3175.1,N.

L'applicazione di tale tecnologia sarebbe inefficace anche alle aree interessate da superamenti delle CSR per il Tetracloroetilene, a causa del fatto che la contaminazione interessa i terreni profondi che sono attualmente saturi. Conseguentemente per potere intervenire sui terreni profondi, si dovrebbe abbassare il livello delle acque di impregnazione del riporto per l'applicazione di tale tecnica, sarebbe necessario estrarre elevati volumi di acqua contaminata, da avviare al trattamento.

Infine, tenuto conto della ridotta profondità delle aree interessate dalla contaminazione, si dovrebbero adottare accorgimenti per evitare fenomeni di cortocircuitazione con l'aria ambiente.

Solidificazione/Stabilizzazione

Descrizione della tecnologia

Prevede l'iniezione di agenti chimici che, legandosi con i contaminati (ad esempio i metalli pesanti), ne riducono la mobilità nel suolo, consentendone l'accumulo in determinate porzioni di suolo, che possono successivamente essere rimosse e trattate in impianti ex situ.

Pur di norma applicata in condizioni ex situ, cioè a seguito della rimozione dei terreni ed al loro trasporto in area dedicata per il trattamento, nel caso di applicazioni in situ, la miscelazione del terreno con gli additivi avviene direttamente in posto utilizzando trivelle o macchine perforatrici. Le trivelle, rivoltando il terreno, lo miscelano con gli additivi. Particolare cura deve essere posta nel sovrapporre parzialmente le aree di influenza delle perforazioni per evitare la formazione di zone non trattate.

I fattori che possono limitare l'applicabilità e l'efficacia in situ di tale tecnologia sono:

- la profondità dell'orizzonte da trattare, che può limitare l'applicabilità di alcune tipologie di intervento;
- l'attività produttiva del sito, che può influire sulla capacità di mantenere l'immobilizzazione dei contaminanti;
- alcuni processi producono un significativo aumento del volume del mezzo (fino al doppio del volume originale);
- il materiale solidificato può ostacolare un futuro utilizzo del sito;
- la distribuzione dei reagenti e un efficace mescolamento sono difficili nel sottosuolo rispetto all'utilizzo ex situ della tecnica;
- l'applicazione di tale tecnologia ai terreni al di sotto del livello di falda potrebbe rendere necessaria la desaturazione dei terreni.

Applicabilità per il sito

Come indicato nella matrice di screening delle tecnologie di bonifica, la solidificazione/stabilizzazione non è ritenuta efficace per il trattamento del Tetracloroetilene, conseguentemente tale tecnica non è applicabile in corrispondenza delle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

Anche nelle aree interessate dalla presenza di Mercurio si ritiene che tale tecnologia non sia applicabile, a causa del ridotto spessore dell'orizzonte insaturo e della presenza di sottoservizi, che ostacolerebbero l'esecuzione dell'intervento in maniera omogenea nell'area da trattare. Tale metodica infatti è piuttosto invasiva e non adatta a siti attivi.

Si ritiene pertanto tale tecnologia non applicabile nel sito in oggetto in corrispondenza delle aree interessate dalla sorgente secondaria 3175.1,R nei terreni superficiali.

3.2.3 Trattamento termico in situ

Descrizione della tecnologia

Il trattamento termico dei terreni si basa sull'incenerimento, la gassificazione o la pirolisi che comportano in ogni caso, a differenti condizioni di temperatura, la volatilizzazione degli inquinati e la loro rapida ossidazione con formazione di composti inorganici (CO₂, ossidi di azoto e zolfo, ecc).

L'aumento di temperatura può essere generato mediante iniezioni nel sottosuolo di vapore o aria calda, oppure mediante l'impiego di corrente elettrica o energia elettromagnetica. I vapori possono quindi essere estratti e trattati con la tecnica di SVE.

Rientra nella categoria dei trattamenti termici in situ anche la fusione del suolo a temperature estremamente elevate (1000 - 1700°C) con conseguente formazione di una matrice solida amorfa nella quale si concentrano gli inquinanti che non volatilizzano (vetrificazione).

I seguenti fattori possono limitare l'applicabilità e l'efficacia del processo:

- la presenza di materiali di riporto grossolani o di strutture interrato possono causare difficoltà di funzionamento;
- la performance per l'estrazione di alcuni contaminanti varia in base alla temperatura massima raggiunta dal processo selezionato;
- un elevato contenuto di umidità e una ridotta permeabilità all'aria del terreno ostacolano l'azione di estrazione dei vapori interstiziali, determinando la necessità di un maggior apporto di energia per raggiungere la temperatura necessaria;
- permeabilità molto variabili dei terreni possono determinare la difficoltà di riscaldare il terreno in modo omogeneo;
- terreni con alto contenuto organico presentano una elevata capacità di assorbimento di composti organici volatili, che si traduce in tassi di rimozione ridotti;
- tali metodologie sono poco efficaci nella zona satura;
- l'iniezione di aria calda ha limitazioni legate alla bassa capacità termica dell'aria.

Applicabilità per il sito

Si ritiene che tale tecnologia non sia applicabile al sito specifico, a causa del ridotto spessore del terreno insaturo nelle aree interessate da superamenti delle CSR nei terreni superficiali e, a maggior ragione, per le aree interessate da superamenti delle CSR nei terreni profondi (attualmente saturi). La metodica è infatti poco efficace nella zona satura, in quanto l'acqua rappresenta un ostacolo al riscaldamento del mezzo, impedendo, di fatto, la conduzione di calore nell'area d'interesse e comportando un ulteriore dispendio energetico per il riscaldamento dell'acqua. Inoltre, il riscaldamento del terreno non sarebbe applicabile nelle aree interessate dalla presenza di sottoservizi, in quanto potrebbe causarne la compromissione. Tale tecnica è inoltre di difficile applicazione in siti attivi.

Alla luce di quanto indicato, si ritiene quindi tale tecnologia non applicabile in corrispondenza delle aree interessate dalla sorgente secondaria 3175.1,R nei terreni superficiali e dalle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

3.2.4 Trattamenti ex situ

Descrizione della tecnologia

Tale tipologia di interventi si basa sul presupposto che i terreni vengano rimossi (tramite escavazione) prima di procedere al loro trattamento.

Ai terreni scavati è poi possibile applicare trattamenti di tipo biologico, chimico-fisico o termico, oppure disporne lo smaltimento in discarica.

Applicabilità per il sito

Si ritiene che i trattamenti ex situ non possano essere applicati al caso specifico, in quanto le aree d'interesse sono ubicate in corrispondenza delle zone produttive del sito, e/o interessate da una ridotta soggiacenza delle acque di impregnazione del riporto. Tali circostanze rendono di fatto impossibile attuare una rimozione del terreno senza compromettere la stabilità delle strutture, l'integrità dei sottoservizi o la necessità di impiegare ingenti sforzi per la gestione delle acque nel corso dell'esecuzione di tali attività.

Alla luce di quanto indicato, si ritiene quindi tale tecnologia non applicabile nel sito in oggetto in corrispondenza delle aree interessate dalla sorgente secondaria 3175.1,R nei terreni superficiali e dalle sorgenti secondarie V e W nei terreni profondi.

3.3 Considerazioni conclusive della disamina delle tecnologie di riduzione della massa di contaminanti

L'analisi appena illustrata ha messo in luce l'inapplicabilità di tutte le tecniche proposte dal protocollo operativo.

La causa principale risiede nel fatto che lo spessore dei terreni insaturi ha subito una progressiva riduzione negli ultimi anni, correlata all'innalzamento del livello delle acque di impregnazione del riporto (effetto degli interventi di palancatura e marginamento della zona industriale, eseguiti nell'ambito degli interventi di bonifica della falda⁶).

In particolare, i terreni profondi (oltre 1 m di profondità dal p.c.) interessati dal superamento delle CSR, per il percorso di inalazione vapori, per il Tetracloroetilene (sorgenti V e W), che, al momento del calcolo del rischio risultavano insaturi, sono attualmente al di sotto del livello di falda, considerato che, in tali settori, la soggiacenza delle acque di impregnazione del riporto si riscontra ad una profondità di 70 cm dal piano campagna.

In tali aree, pertanto, la porzione insatura del sottosuolo è insufficiente per applicare tecniche di estrazione dei vapori interstiziali: le buone norme di ingegneria sconsigliano infatti l'utilizzo di tali tecniche nei primi 1,5 metri di profondità e, di fatto, ne escludono l'applicabilità nel primo metro.

Anche l'applicabilità di tecniche per la riduzione della massa contaminante in corrispondenza dei terreni superficiali con superamento delle CSR da parte del Mercurio per il percorso di inalazione vapori (sorgente 3175.1,N) risulta di difficile realizzazione. In tale settore, peraltro caratterizzato da attività lavorativa, il sottosuolo è interessato dalla presenza di una intricata rete di sottoservizi (attivi e dismessi), che di fatto rende non attuabile la realizzazione sia di interventi di rimozione della contaminazione mediante escavazione, sia l'impiego di tecniche di bonifica in-situ. Inoltre, ricordiamo, che le attività di monitoraggio ambientale sino ad ora eseguite, hanno riscontrato concentrazioni di Mercurio sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente; di conseguenza, in accordo con AULSS12 Veneziana, tale parametro non sarà nemmeno più ricercato nell'ambito dei prossimi monitoraggi ambientali che saranno eseguiti.

In ogni caso, al fine di ottemperare alla richiesta degli enti, relativa all'attuazione di un intervento che comporti una rimozione progressiva della contaminazione, nel **Capitolo 4** si riporta una proposta di intervento ritenuta efficace per la rimozione progressiva dei contaminanti dalle matrici ambientali e compatibile con lo stato attuale del sito.

⁶ "Progetto definitivo di bonifica della falda" per lo Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera (Snamprogetti, Ottobre 2005), approvato con Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare prot. N. 3930/QdV/M/Di/B del 20 Settembre 2007.

4. INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE MISURE DI MISO TRAMITE POMPAGGIO

Nel presente Capitolo si riporta, allo scopo di ottemperare alla richiesta della CdS del 01/12/15, la proposta di intervento ritenuta efficace per la rimozione progressiva dei contaminanti dalle matrici ambientali e compatibile con lo stato attuale del sito.

Tale proposta, a potenziamento degli interventi di MISO illustrati nel successivo **Capitolo 5**, consiste nell'attivazione di presidi di pompaggio delle acque di impregnazione del riporto, laddove si osserva una corrispondenza con la contaminazione nei terreni, allo scopo di minimizzare il contatto tra le matrici contaminate, ostacolare il trasferimento della contaminazione da una matrice all'altra e favorire quindi la progressiva rimozione della massa dei contaminanti.

I piezometri selezionati per l'intervento sono il Pz23, il 3105.1,R, il PzS21, il Pz25 e il Pz27 (**Figura 7**). Chiaramente, l'attivazione del presidio di pompaggio nel punto PzS21 sarà possibile solo a valle della disattivazione dell'intervento di MiSE, resosi necessario per il recupero del prodotto pesante in fase separata, descritto nel **Capitolo 6**.

La selezione dei punti è stata eseguita sulla base delle seguenti considerazioni:

- si trovano in corrispondenza delle sorgenti di contaminazione nei terreni insaturi (così come definita nell'ambito della AdR); in particolare, le verifiche effettuate hanno indicato una correlazione (per i parametri Tetracloroetilene, Tricloroetilene e Cloruro di Vinile) tra la contaminazione riscontrata nei terreni e quella riscontrata nelle acque di impregnazione. Fra i composti di interesse, il Tetracloroetilene è considerato prioritario, dato che per esso l'AdR ha evidenziato il superamento delle CSR nei terreni profondi in tali zone;
- sulla base dei risultati del monitoraggio eseguito da Syndial sulle acque di impregnazione del riporto nel periodo 2012÷2014, si evidenziano elevate concentrazioni di Tetracloroetilene nei punti PzS21 e Pz23;
- nel piezometro 3105.1, R (che ricade nella zona centrale del sito ed è in prossimità dei piezometri PzS21 e Pz23), fino al 2012 era attivo un intervento di Pump&Treat nell'ambito delle operazioni di MiSE che hanno preceduto l'attivazione delle opere definitive di bonifica della falda (previste nel *"Progetto Definitivo di bonifica delle acque di falda dello Stabilimento petrolchimico di Porto Marghera"*, approvato con Decreto del MATTM prot. N. 3930/QdV/DI/B del 20/09/07); il piezometro risulta pertanto idoneo per predisporre con rapidità il sistema di pompaggio.

inoltre, in corrispondenza dei piezometri sopra indicati si è assistito nel tempo, a seguito del completamento delle opere di marginamento, ad un innalzamento dei livelli della falda di impregnazione che hanno portato alla saturazione delle sorgenti di contaminazione da Tetracloroetilene nei terreni profondi; conseguentemente l'intervento di pompaggio proposto consente di intervenire direttamente anche su questa sorgente di contaminazione.

Inoltre, facendo seguito a quanto suggerito da ARPAV nel corso dell'incontro tecnico tenutosi presso lo stabilimento in data 20/5/2016, fra i piezometri da sottoporre a pompaggio è stato aggiunto anche il Pz29 che, pur non essendo in prossimità delle aree che eccedono le CSR nei terreni profondi, è tra quelli che, nelle acque di impregnazione del riporto, mostrano le concentrazioni più elevate di composti clorurati.

Nel Paragrafo successivo si riporta una descrizione dei componenti principali del sistema di emungimento delle acque e del suo funzionamento.

4.1 Descrizione e funzionamento del sistema

L'emungimento delle acque di falda verrà effettuato attrezzando n. 6 piezometri esistenti (Pz21, Pz23, Pz25, Pz27, Pz29 e 3105.1,R) con pompe pneumatiche sommerse alimentate da aria

compressa di stabilimento. Il sistema di estrazione e convogliamento delle acque emunte sarà costituito da:

- piping di alimentazione aria compressa ai punti di emungimento; il sistema include:
 - n.1 elettrovalvola a solenoide;
 - n.1 riduttore di pressione;
 - n.2 manometri.
- n. 6 sistemi di emungimento per i sei piezometri, ciascuno costituito da:
 - n.1 pompa pneumatica automatica, diametro esterno 2", bottom-inlet, realizzata in materiale resistente ai composti clorurati;
 - piping per l'alimentazione dell'aria compressa, completo di n.1 contacolpi e n.1 filtro in linea per regolazione pressione e scarico condensa;
 - piping di mandata dell'acqua emunta al serbatoio di stoccaggio/rilancio, completo di n.1 stacco con presa campione e n.1 valvola di non ritorno.
- n. 2 serbatoi da 1000 l, ciascuno completo di:
 - n.1 valvola di sicurezza di sovrappressione;
 - n.1 cartuccia a carbone attivo sullo sfiato;
 - n.1 sensore di livello altissimo (LSHH) collegato alla valvola a solenoide per interruzione dell'erogazione di aria compressa alle due pompe (P-01 e P-02) e ad allarme (LAHH) di altissimo livello;
 - n.2 sensori di livello, alto (LSH) e basso (LSL), che hanno il compito di attivare o spegnere in automatico la pompa di rilancio (P-03) che convoglia le acque emunte all'impianto di trattamento acque di falda (il cosiddetto TAF);
 - vasca di contenimento di sicurezza, per appoggio serbatoio, con capacità di accumulo di 1050 L.
- sistema di invio delle acque raccolte nel serbatoio al TAF; il sistema di rilancio sarà costituito da due unità, ciascuna consistente in:
 - n.1 pompa di rilancio;
 - n.1 valvola di non ritorno;
 - n.1 manometro;
 - n.1 presa campione;
 - n.1 totalizzatore di flusso.

In **Figura 8** è rappresentato lo schema di funzionamento (P&ID) dell'impianto che verrà installato.

Le pompe di emungimento che verranno installate in ciascuno dei piezometri sono di tipo automatico con funzionamento pneumatico; esse utilizzano aria compressa di Stabilimento. Le pompe saranno di tipo bottom-inlet, progettate affinché l'emungimento si interrompa quando il livello delle acque sotterranee scende al di sotto della testa della pompa. Per quanto riguarda la linea aria, sono previsti il montaggio di un contacolpi su ciascuna delle linee di mandata dell'aria compressa per il monitoraggio del funzionamento delle pompe. In riferimento alle portate di acqua emunte da ciascuno dei pozzi, oltre alla linea di mandata al serbatoio dotata di presa campione, valvola di non ritorno e valvola di esclusione, si prevede l'installazione di uno stacco con valvola per la pulizia della pompa.

Le acque recuperate verranno inviate mediante tubazione in HDPE a due serbatoi di raccolta dedicati, ubicati in zone differenti del sito, ciascuno del volume di circa 1000 L, dotato di sfiato protetto da filtro a cartuccia a carboni attivi e valvola di sovrappressione di sicurezza.

L'impianto è progettato per funzionare completamente in automatico. Lo svuotamento dei serbatoi avviene tramite l'attivazione di una pompa di rilancio (P-03), in funzione dei livelli di "attacca" (LSH) e "stacca" (LSL) del serbatoio, e le acque saranno inviate all'impianto di trattamento "TAF". Ciascun serbatoio è inoltre completo di un "altissimo livello" (LSHH) che

determina l'interruzione dell'emungimento tramite il blocco dell'alimentazione di aria compressa alle pompe.

4.2 Controllo e monitoraggio degli interventi di potenziamento delle misure di MISO tramite pompaggio

Nei seguenti Paragrafi si propongono le attività di monitoraggio associate all'attivazione delle azioni di potenziamento degli interventi di MiSO tramite pompaggio dai piezometri di monitoraggio Pz23, Pz25, Pz27, Pz29, 3105.1,R e, dopo la disattivazione dell'intervento di MiSE, nel punto PzS21.

4.2.1 Verifiche durante la messa in opera

Durante le fasi di installazione del sistema, il Direttore Lavori provvederà, in corso d'opera, all'esecuzione di controlli sulla conformità dei materiali alle specifiche progettuali e sul corretto assemblaggio e utilizzo del sistema in fase di esecuzione.

Una volta completate le operazioni di assemblaggio dei diversi componenti, verranno eseguite alcune prove per la verifica del corretto funzionamento del sistema.

Al termine dei lavori sarà redatta una relazione di fine lavori, da presentare agli Enti di controllo.

4.2.2 Controlli e monitoraggi periodici per la verifica dell'efficacia dell'intervento

Il programma di monitoraggio e controllo degli interventi di pompaggio in corrispondenza dei piezometri Pz23, Pz25, Pz27, Pz29 e 3105.1,R è finalizzato al controllo della funzionalità delle opere realizzate nonché dell'efficienza in termini di rimozione dei contaminanti presenti in fase disciolta nelle acque di impregnazione del riporto.

Per garantire il corretto funzionamento dei sistemi di emungimento saranno effettuati interventi di manutenzione e controllo sia in corrispondenza dei sistemi installati sia in corrispondenza dei pozzi di estrazione.

La periodicità di tali controlli sarà mensile per il primo anno di esercizio dell'impianto.

Nel corso di questi interventi saranno, in linea di massima, effettuate le seguenti azioni:

- controllo delle linee idrauliche e pneumatiche;
- controllo del funzionamento delle pompe installate;
- controllo degli strumenti di misura;
- controllo dei volumi estratti.

Nell'ambito delle verifiche mensili dell'impianto sarà inoltre realizzato il prelievo di n. 1 campione di acque da ciascuno dei piezometri, previa misurazione del livello piezometrico delle acque di impregnazione del riporto in corrispondenza dei piezometri in pompaggio ed in quelli ubicati nel loro intorno (punti Pz10b, Pz13, Pz22, Pz32, Pz38 e 3107.1,R).

Il protocollo analitico adottato prevede la ricerca dei composti clorurati che, sulla base dei risultati delle analisi condotte da Syndial nell'ambito delle campagne di verifica delle attività di bonifica delle acque sotterranee nel periodo 2012÷2014, nei punti della rete di monitoraggio delle acque d'impregnazione del riporto ubicati in area Solvay, sono riscontrati in concentrazioni più elevate:

- Composti Alifatici Clorurati Cancerogeni:
 - Clorometano;
 - Triclorometano;
 - Cloruro di vinile;

- 1,2-Dicloroetano;
- 1,1-Dicloroetilene;
- Tricloroetilene;
- Tetracloroetilene;
- Esaclorobutadiene;
- Composti Alifatici Clorurati Non Cancerogeni:
 - 1,1-Dicloroetano;
 - 1,2-Dicloroetilene;
 - 1,2-Dicloropropano;
 - 1,1,2-Tricloroetano
 - 1,2,3-Tricloropropano;
 - 1,1,2,2-Tetracloroetano.

Attualmente si prevede che il sistema automatico di recupero DNAPL in Pz21 possa essere disattivato fra circa 1 anno. Conseguentemente tale piezometro potrebbe essere messo in pompaggio, in aggiunta ai piezometri Pz23, Pz25, Pz27, Pz29 e 3105.R.1, a partire dal secondo anno di lavoro del sistema MISO.

Ad oggi si ipotizza una durata delle attività di pompaggio di circa 10 anni, e sulla base di tale ipotesi è stato definito l'impegno di spesa riportato al **Capitolo 8** del presente documento.

A partire dal secondo anno di lavoro del sistema di pompaggio, si prevede di eseguire attività di controllo e monitoraggio, come sopra descritte, su base trimestrale. Al termine di ogni anno di lavoro sarà predisposto un documento descrittivo delle attività eseguite. Nell'ambito di tale documento, in funzione dei risultati ottenuti, potranno essere proposte eventuali modifiche al piano di monitoraggio e l'eventuale disattivazione dell'intervento.

5. INTERVENTI DI MISO PER L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI DI CONTATTO DIRETTO E PER LA GESTIONE DEL PERCORSO DI INALAZIONE VAPORI

Nel presente Capitolo si ripropongono gli interventi di MISO già descritti nel documento del Dicembre 2014 e per i quali gli enti hanno già espresso parere favorevole nel verbale della CdS del 01/12/15.

In particolare, gli interventi di MISO prevedono l'interruzione dei percorsi attivi per contatto diretto in corrispondenza dei terreni superficiali contaminati, definiti a seguito dei risultati dell'Analisi di Rischio ai sensi del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e la gestione del percorso di inalazione dei vapori, tramite l'esecuzione di campagne di monitoraggio periodico dell'aria ambiente, in accordo al nuovo piano di monitoraggio condiviso con AULSS12 Veneziana e riportato in **Allegato 2**.

5.1 Interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

A partire dai poligoni di Thiessen che identificano i terreni superficiali con superamenti delle CSR per contatto diretto, sono state identificate cinque aree di intervento, la cui geometria è stata opportunamente adattata per agevolare la messa in opera degli interventi proposti.

Le aree di intervento presentano porzioni pavimentate o non pavimentate.

La superficie dei settori non pavimentati è circa 20.200 m², mentre quella relativa ai settori pavimentati è di circa 10.000 m² (**Figura 9**).

Relativamente alle superfici non pavimentate, nella zona meridionale del sito, si riscontra il settore più esteso (18.900 m²), a prato o in terra battuta, di cui una parte, un tempo lasciata in utilizzo a ditte terze, dopo la demolizione delle strutture che la interessavano, risulta oggi in disuso, ed un'altra è interessata da un recente programma di riammodernamento che prevede il trasferimento dell'area ecologica ivi presente, in un altro settore pavimentato del sito. Altre superfici non pavimentate, di dimensioni minori, si trovano nella parte settentrionale e centrale del sito, adibite ad aiuole.

Riguardo alle superfici pavimentate, si riscontrano, soprattutto in corrispondenza degli impianti, porzioni in cemento (in circa il 68% delle aree pavimentate) oppure, nelle vie di transito, porzioni in asfalto (circa 32%).

In data 28/10/13 e 14/11/14, un tecnico ENVIRON ha eseguito dei sopralluoghi in corrispondenza delle zone pavimentate, allo scopo di verificare la tipologia, l'integrità e lo stato di conservazione della pavimentazione esistente, per controllare la reale possibilità, da parte dei lavoratori, di entrare in contatto diretto con la matrice contaminata sottostante e, quindi, per stabilire la tipologia di intervento più opportuna. In **Allegato 3** è riportato il report fotografico eseguito e la mappa che riporta i punti delle riprese fotografiche.

In linea generale, le superfici cementate presentano un buon stato di conservazione e la reale possibilità di contatto diretto con il terreno risulta pertanto ridotta.

Per quanto riguarda le pavimentazioni in asfalto, la maggior parte risulta in buon stato di conservazione e solo un totale di circa 1.300 m² risulta ammalorata. Tale porzione di superficie necessita quindi di interventi di ripristino.

Sulla base delle sopraccitate osservazioni, gli interventi che consentiranno di interrompere i percorsi di contatto diretto sono:

- **la messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto, in aree attualmente non pavimentate:**
 - **manto erboso:** l'intervento sarà eseguito in corrispondenza di aree attualmente a verde (ad esempio, le aiuole), e prevede l'asportazione (la cosiddetta scarifica) dei primi 30 cm di terreno superficiale, che saranno opportunamente smaltiti.

In seguito, previo costipamento del terreno sottostante, si eseguirà il reintegro degli spessori originari (il cosiddetto rinterro) utilizzando materiale da sottofondi (il cosiddetto stabilizzato) compattato, per uno spessore di circa 15÷20 cm. Su tale strato sarà infine steso e compattato il conglomerato bituminoso, confezionato a caldo, per uno spessore compreso tale da ripristinare la quota originaria di piano campagna;
 - **copertura in terra battuta:** l'intervento sarà eseguito in corrispondenza di aree attualmente in terra battuta, e prevede il costipamento del terreno esistente ed il rinterro con stabilizzato compattato, per uno spessore di circa 15÷20 cm. Su tale strato sarà infine steso e compattato il conglomerato bituminoso, confezionato a caldo, per uno spessore compreso tale da ripristinare la quota originaria di piano campagna;
- **il rinnovamento della pavimentazione in asfalto:** l'intervento sarà eseguito in corrispondenza della porzione di pavimentazione danneggiata, opportunamente isolata dalle parti in buone condizioni, tramite taglio dell'asfalto.

L'asfalto ammalorato sarà rimosso, demolito, trasportato e stoccato, in modo temporaneo, presso un punto di raccolta identificato nel sito, in vista del suo smaltimento.

Si procederà quindi alla compattazione del sottofondo e all'applicazione di una emulsione bituminosa, seguita dalla posa e compattazione di conglomerato bituminoso, per uno spessore di 8 cm;
- **la sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento:** l'intervento prevede la sigillatura delle lesioni, previa pulizia e rimozione di eventuali residui e l'allargamento delle fessure, mediante iniezione di prodotti sigillanti, sino ad una profondità di 3 cm;
- **la recinzione e l'interdizione all'accesso in aree non pavimentate:** tale intervento sarà adottato in quei settori nei quali il passaggio sarà interdetto in modo definitivo grazie all'installazione di recinzioni in rete metallica, di altezza finale pari ad almeno 1,8 m. Ciascuna area recintata sarà dotata di un cancello, per consentire eventuali interventi di emergenza o la manutenzione (ad esempio, il taglio dell'erba o la pulizia degli spazi), svolta conformemente alle procedure predisposte dallo stabilimento per la protezione dei lavoratori (cfr. **Paragrafo 5.5**).

Gli interventi previsti nelle cinque aree di interesse (rappresentate in **Figura 9**) sono descritti in dettaglio nei paragrafi seguenti. Per semplicità, con una lettera a÷e si precisa l'intervento selezionato e la subarea dove viene applicato (**Figure 10÷14**).

5.1.1 Area 1

L'Area 1, ubicata al confine Nord-Est del sito (**Figura 10**), è costituita da:

- subarea a, pavimentata con cemento/calcestruzzo (260 m²), in corrispondenza di rack e impianti,
- subarea b, con presenza di asfalto (585 m²);
- subaree c ed e, non pavimentate, con manto erboso (525 m²), sulle quali insiste un trasformatore elettrico.

Gli interventi selezionati sono i seguenti:

- subarea a: sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento;

- subarea b: rinnovamento della pavimentazione in asfalto;
- subarea c: messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto, nelle aree attualmente interessate da manto erboso;
- subarea e: recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate.

5.1.2 Area 2

L'Area 2, ubicata nella zona centro-orientale del sito (**Figura 11**), è costituita da.

- subarea a, pavimentata con cemento/calcestruzzo (2.530 m²), in corrispondenza di rack e impianti;
- subarea b, con presenza di asfalto (930 m²);
- subarea c, non pavimentata, con manto erboso (365 m²), interessata dalla presenza di binari.

Gli interventi selezionati sono i seguenti:

- subarea a: sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento;
- subarea b: rinnovamento della pavimentazione in asfalto;
- subarea c: messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente interessate da manto erboso.

5.1.3 Area 3

L'Area 3, ubicata nella zona centrale del sito (**Figura 12**), è costituita da:

- subarea a, pavimentate con cemento/calcestruzzo (2.185 m²), in corrispondenza di impianti;
- subarea b, con presenza di asfalto (510 m²), costituita da una strada di collegamento, ad una carreggiata.

Gli interventi selezionati sono i seguenti:

- subarea a: sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento;
- subarea b: rinnovamento della pavimentazione in asfalto.

5.1.4 Area 4

L'Area 4, ubicata nella zona centro-meridionale del sito (**Figura 13**), è costituita da:

- subarea a, pavimentate con cemento/calcestruzzo (1.775 m²), in corrispondenza di alcuni impianti, tra cui l'impianto nella parte Sud della subarea;
- subarea b, con presenza di asfalto (1.230 m²), costituite dalla strada principale che attraversa lo stabilimento e da una strada di collegamento all'impianto di raffreddamento;
- subarea c, non pavimentata, con manto erboso (185 m²), interessata dalla presenza di binari;
- subarea d, non pavimentata, in terra battuta (455 m²), che costituisce una zona di collegamento tra la strada principale che attraversa lo stabilimento e la zona meridionale del sito;
- subarea e, non pavimentata, interamente a verde (8.745 m²).

Gli interventi selezionati sono i seguenti:

- subarea a: sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento;
- subarea b: rinnovamento della pavimentazione in asfalto;

- subarea c: messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente interessate da copertura in manto erboso;
- subarea d: messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente interessate da copertura in terra battuta;
- subarea e: recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate.

5.1.5 Area 5

L'Area 5, ubicata a Sud-Est del sito (**Figura 14**), è costituita da:

- subarea e, non pavimentata, per la maggior parte in terra battuta, mentre una fascia lungo i lati Est e Sud dell'area è a verde (10.170 m²). Una parte di tale subarea, un tempo lasciata in utilizzo a ditte terze, è attualmente in disuso, mentre la restante parte è interessata dall'area ecologica in corso di trasferimento.

Gli interventi selezionati sono i seguenti:

- subarea e: recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate.

5.2 Controllo e monitoraggio degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

Nei seguenti Paragrafi si propongono le attività di monitoraggio associate alla realizzazione degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto.

5.2.1 Controlli e verifiche durante la messa in opera

Preliminarmente all'inizio dei lavori, il Direttore Lavori incaricato eseguirà un sopralluogo per la verifica degli interventi da attuarsi nelle diverse aree.

Per quanto riguarda il rinnovamento delle pavimentazioni esistenti, la messa in opera di nuove pavimentazioni e l'installazione di recinzioni, il Direttore Lavori provvederà, in corso d'opera, all'esecuzione di controlli sulla conformità dei materiali alle specifiche progettuali e sul corretto loro utilizzo in fase di esecuzione.

I controlli in corso d'opera saranno descritti nella relazione di fine lavori.

Una volta completate le operazioni di rinnovamento delle pavimentazioni esistenti o di messa in opera di nuove pavimentazioni, si procederà alla verifica di tutte le superfici di intervento, al fine di escludere la presenza di eventuali discontinuità/irregolarità formatesi dopo la posa dei materiali. In caso di irregolarità si procederà all'immediata sistemazione delle stesse.

Dopo almeno 30 giorni dall'ultimazione del getto delle pavimentazioni in cemento sarà eseguita una verifica visiva dell'integrità della superficie, al fine di escludere la presenza di discontinuità o fessurazioni formatesi nel corso della stagionatura. Nell'eventualità siano riscontrate fessurazioni o fratture, si interverrà immediatamente per la sigillatura delle stesse.

In tutte le aree sottoposte ad interdizione all'accesso sarà verificato che le recinzioni con reti metalliche e cancelli siano continue lungo tutto il perimetro di tali aree, garantendone l'effettiva inaccessibilità; verrà inoltre acquisita la relativa documentazione fotografica a supporto della verifica effettuata.

Al termine dei lavori sarà redatta una relazione di fine lavori, da presentare agli Enti di controllo, fornendo disponibilità ad eseguire un sopralluogo di verifica congiunto. In particolare, in merito allo stato delle pavimentazioni nelle aree contaminate (superamento delle CSR per contatto

diretto), sarà presentata una dichiarazione asseverata, firmata e timbrata da un professionista abilitato, in ottemperanza a quanto prescritto in passato dal MATTM.

Al termine delle verifiche, Solvay presenterà richiesta alla Provincia di Venezia di certificazione degli interventi di MiSO.

5.2.2 Controlli e monitoraggi periodici per la verifica dell'efficacia dell'intervento

La verifica dell'efficacia degli interventi di interruzione dei percorsi di contatto diretto verrà eseguita con un sopralluogo annuale, allo scopo di valutare lo stato di conservazione delle pavimentazioni e l'integrità delle recinzioni. Il sopralluogo sarà eseguito sulle singole aree di intervento, al fine di verificare la presenza di fessure, fratture o cedimenti nella pavimentazione. Riguardo alle recinzioni, il sopralluogo verificherà la loro continuità e l'effettiva inaccessibilità alle aree con accesso interdetto.

Nel corso del sopralluogo saranno eseguite riprese fotografiche delle aree di interesse (aree contaminate, con superamenti delle CSR per contatti diretti); lo stato di integrità delle opere e tutte le relative osservazioni d'interesse saranno annotate su appositi moduli di campo. Qualora venissero riscontrate situazioni tali da compromettere l'interruzione dei percorsi di contatto diretto, si interverrà immediatamente per il ripristino delle condizioni iniziali.

Le attività di monitoraggio periodico degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto confluiranno in un documento descrittivo annuale, firmato da professionista abilitato, che sarà consegnato agli Enti di Controllo.

5.2.3 Condizioni di disattivazione

Le pavimentazioni e l'interdizione all'accesso in corrispondenza delle aree contaminate dovranno essere mantenute fino alla Bonifica o alla Messa In Sicurezza Permanente di tali aree. Qualora in futuro emergesse la necessità di utilizzare le aree soggette ad interventi di interdizione all'accesso (ad esempio, per la costruzione di nuovi impianti), verrà eseguita una valutazione sulla tipologia di interventi da eseguire (rimozione dei terreni contaminati, pavimentazione, ecc...), in funzione dell'utilizzo previsto per l'area.

5.3 Gestione degli interventi di manutenzione nelle aree soggette ad interventi di MISO

Il Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) dello stabilimento recepisce la presenza, nei terreni insaturi, di composti inquinanti in concentrazioni superiori alle CSC, per destinazione d'uso commerciale-industriale, e superiori alle CSR, calcolate con Analisi di Rischio ai sensi del D. Lgs. 152/06. Inoltre, il DVR recepisce anche la presenza, nelle acque sotterranee, di composti in concentrazioni maggiori delle CSC.

Per questo motivo, come illustrato nel documento *"Valutazioni in merito alla potenziale esposizione dei lavoratori alle matrici ambientali contaminate. Considerazioni in risposta al verbale della CdS istruttoria del 19/05/2014"* (ENVIRON, Dicembre 2014), nel DVR sono inserite le procedure operative di stabilimento appositamente sviluppate, ai sensi del D.Lgs.81/08 e s.m.i., per impedire il contatto dei lavoratori con le matrici ambientali contaminate. In modo analogo, sono previste apposite informative dei rischi che consentono lo svolgimento di attività lavorative da parte del personale di imprese in appalto e subappalto.

Risulta importante precisare la modalità di gestione delle attività lavorative che si svolgono in corrispondenza delle aree soggette ad interventi di MISO per l'interruzione dei contatti diretti. Infatti, durante lo svolgimento di alcune tipologie di lavoro, esiste la possibilità, da parte dei lavoratori o del personale di imprese in appalto e subappalto, di venire a contatto con terreni contaminati.

In settori non pavimentati, recintati e con accesso interdetto, un tipico esempio di tali attività è la manutenzione del manto erboso. In generale, l'esempio più rilevante, nei settori pavimentati o meno, riguarda l'esecuzione di scavi.

In tali evenienze, è prevista la redazione di una valutazione dei rischi specifica che riporti tra le misure di protezione l'obbligo di utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI), in funzione delle specifiche attività e dell'area interessata.

Riguardo all'esecuzione degli scavi, è d'obbligo il ripristino delle condizioni originarie della pavimentazione superficiale. Nel caso di demolizione di edifici ubicati in tali aree, dovrà essere, se necessario, posata nuova pavimentazione, in cemento o in asfalto, secondo le modalità previste nel **Paragrafo 5.1**.

5.4 Attività di monitoraggio per la gestione del percorso di inalazione dei vapori

I monitoraggi finora eseguiti non hanno mai restituito evidenza di situazioni incontrollate sotto il profilo igienico-sanitario, come evidenziato anche da AULSS12 nel parere n. 0040398 del 15/06/2015 relativo alla valutazione del documento "*Valutazioni in merito alla potenziale esposizione dei lavoratori alle matrici ambientali contaminate. Considerazioni in risposta al verbale della CdS istruttoria del 19/05/14*" (ENVIRON Italy S.r.l., Dicembre 2014).

Alla luce dei monitoraggi sino ad oggi eseguiti non risulta quindi necessario intraprendere, alcun intervento mirato all'interruzione o alla mitigazione del percorso di inalazione dei vapori provenienti dalle matrici ambientali.

Nell'ambito della MISO, si propone pertanto l'esecuzione di monitoraggi periodici volti a verificare/confermare i risultati fino ad oggi ottenuti e a stabilire quindi l'eventuale necessità di interventi mirati.

In ottemperanza alle richieste della CdS del 01/12/15, il piano di monitoraggio è stato aggiornato e condiviso con AULSS12 Veneziana ed è riportato in **Allegato 2**.

In sintesi, il piano di monitoraggio prevede l'esecuzione di campagne di monitoraggio periodico, nell'ambito delle quali saranno eseguiti campionamenti in postazioni fisse e campionamenti personali utilizzando sia campionatori attivi (cloroformio) che passivi - radiello- (per le restanti sostanze indicate), che saranno portati da alcuni lavoratori, selezionati in base alla mansione, per verificare l'esposizione alle seguenti sostanze: Cloroformio, Tricloroetilene, Tetracloroetilene, Benzene ed Etilbenzene.

È bene sottolineare che per il Mercurio, per il quale l'Analisi di Rischio aveva messo in luce il superamento della CSR relativa ai percorsi di inalazione, le concentrazioni misurate in aria ambiente nel corso dei monitoraggi del periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 sono risultate sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente; di conseguenza, in accordo con AULSS12 Veneziana, tale parametro non è quindi stato incluso nel protocollo analitico relativo ai prossimi monitoraggi.

Analogamente alle attività di monitoraggio periodico degli interventi di MISO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto, anche gli esiti dei monitoraggi per la gestione del percorso di

inalazione dei vapori confluiranno in un documento descrittivo annuale, che sarà consegnato agli Enti di Controllo.

6. INTERVENTI DI MISE PER IL RECUPERO DEL DNAPL IN CORRISPONDENZA DEL PZ21

Il giorno 18/12/14, nel corso delle attività di manutenzione dei piezometri presenti nell'area di proprietà Solvay, è stata rilevata la presenza di prodotto pesante in fase separata sul fondo del piezometro Pz21, ubicato nel settore centrale dello Stabilimento (**Figura 15**). Il piezometro Pz21, di profondità 5 m da p.c., appartiene alla rete di monitoraggio delle acque di impregnazione del riporto, essendo fenestrato in corrispondenza della porzione di terreni e materiali di imbonimento. In data 19 Dicembre 2014, Solvay ha quindi aperto un procedimento amministrativo ai sensi dell'Art. 242, comma 1, del D.Lgs.152/06, all'atto dell'individuazione di una contaminazione storica costituita dalla presenza, in una ridotta e circoscritta area nel sottosuolo dello stabilimento, di prodotto pesante in fase separata (Dense Non Aqueous Phase Liquid - DNAPL).

Ai sensi del Art. 240 comma 1, lettera t) del succitato decreto, è stato attivato un intervento di Messa in Sicurezza d'Emergenza (MiSE) consistente nel recupero del DNAPL dal piezometro Pz21, dapprima, con modalità non automatica ed, in seguito, con l'installazione di un impianto di recupero automatico.

La descrizione dell'intervento è stata anticipata nel "Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi" del Dicembre 2014 ed i risultati dei primi mesi di attività sono stati presentati nel documento "Intervento di MiSE del piezometro Pz21 - recupero di DNAPL" (Ramboll Environ , Luglio 2015).

Le attività di recupero con modalità non automatica, iniziate il 18 Dicembre 2014, con una frequenza di norma bisettimanale (ed, in alcuni periodi, fino ad un intervento al giorno) sono terminate in data 5 Maggio 2015: in 138 giorni, dal piezometro Pz21, sono stati estratti circa 35,7 litri di DNAPL.

Il giorno 8 Maggio 2015, è stato installato ed avviato il sistema di recupero automatico che, al 31 Luglio 2015, ha consentito di recuperare ulteriori 11,65 litri di prodotto.

Tenuto conto che, dall'inizio di Luglio, i quantitativi di DNAPL recuperati sono progressivamente diminuiti, durante il mese di Agosto (il terzo dall'attivazione del sistema), l'impianto è stato attivato in modalità non automatica due volte alla settimana; il quantitativo di DNAPL recuperato è stato quindi il seguente:

- dal 01/08/15 al 15/12/15: 3,87 litri;
- dal 16/12/15 al 01/04/16: 0,20 litri (più precisamente, in tale periodo il recupero è stato sempre nullo, tranne in data 26/02, quando, appunto, sono stati recuperati 200 ml di DNAPL);

Pertanto, dal 18 Dicembre 2014 al 1 Aprile 2016, dal sottosuolo circostante il piezometro Pz21, sono stati recuperati circa 51,4 litri di prodotto.

Un campione di DNAPL è stato sottoposto ad analisi di laboratorio per definirne i componenti e le caratteristiche fisiche. Sulla base delle analisi eseguite, il DNAPL recuperato dal Pz21 risulta essere costituito principalmente da Tetracloruro di Carbonio (52,1%) e secondariamente da 1,1,2Tricloro-2,2,1Trifluoroetano (20,3%) e da Tetracloroetilene (10,8%); il rimanente 16,8% è costituito da composti minoritari, ciascuno presente in percentuali minori del 1,6%.

Sia prima, sia dopo l'attivazione dell'impianto di recupero è stata accertata l'assenza di DNAPL nei piezometri circostanti il Pz21, ovvero nei punti Pz17, Pz20, Pz22, Pz25 e Pz10b. In particolare, le date in cui è stata verificata l'assenza di prodotto nei piezometri sono le seguenti: 08/05/15, 14/05/15, 08/07/15, 31/07/15, 18/08/15, 29/08/15, 30/09/15, 29/10/15, 24/11/15, 03/01/16 e 24/02/16.

6.1 Attività di monitoraggio dell'intervento di MISE per il recupero del DNAPL in corrispondenza del Pz21

Facendo riferimento agli interventi descritti nel Paragrafo precedente, di seguito si propongono le attività di monitoraggio associate all'intervento di MISE attuato a seguito del rinvenimento, nel piezometro Pz21, di prodotto pesante in fase non acquosa (DNAPL).

6.1.1 Controlli e monitoraggi periodici per la verifica dell'efficacia dell'intervento

Per garantire il corretto funzionamento del sistema automatico di recupero del DNAPL saranno effettuati interventi periodici di manutenzione e controllo. La periodicità di tali controlli sarà mensile per il primo anno di esercizio.

Nel corso di questi interventi saranno, in linea di massima, effettuate le seguenti azioni:

- controllo delle linee idrauliche, pneumatiche ed elettriche;
- controllo del funzionamento della pompa installata;
- controllo del quadro elettrico, delle apparecchiature elettromeccaniche, degli strumenti di misura;
- controllo dei volumi estratti.

Ulteriori azioni di monitoraggio consentiranno di verificare l'efficacia dell'intervento nel tempo mediante:

- verifica di eventuale DNAPL residuo in corrispondenza del piezometro Pz21;
- verifica dell'assenza di prodotto nei punti di monitoraggio circostanti al Pz21 (Pz17, Pz20, Pz22, Pz25, Pz10b).

La periodicità di tali controlli sarà mensile.

Si prevede di predisporre ed inviare agli Enti competenti un report periodico (su base annuale) dello stato di avanzamento dell'intervento.

6.1.2 Condizioni di disattivazione

Quando la maggior parte del DNAPL sarà ormai recuperata, si osserverà una progressiva perdita di efficienza di recupero da parte del sistema. Nel momento in cui verranno raggiunte tali condizioni, verranno condotte le seguenti attività:

- disattivazione provvisoria dell'impianto;
- verifica periodica della presenza di DNAPL sul fondo del piezometro. Tale verifica verrà condotta per un congruo periodo di tempo, che verrà stabilito in funzione delle condizioni di esercizio del sistema precedenti alla fase in cui sarà osservato il mancato recupero di prodotto.

Qualora, nel corso di tali verifiche, si osservi di nuovo la presenza di prodotto sul fondo del piezometro, il sistema di recupero verrà riattivato; in caso contrario si procederà al campionamento e all'analisi delle acque, per la ricerca dei composti presenti nel DNAPL e la verifica che la loro concentrazione non sia prossima a quella di saturazione. Qualora anche tale verifica dia un esito positivo, si potrà procedere alla disattivazione dell'impianto.

Al fine della stima dell'impegno di spesa (si veda quanto riportato al **Capitolo 8**), si ipotizza che l'intervento di recupero DNAPL sarà attivo per circa un anno.

La conclusione delle attività di MISE sarà comunicata agli Enti e nel contempo tale piezometro sarà messo in emungimento ed aggiunto all'intervento di MISO sui piezometri Pz23 e 3105.1,R.

7. COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DEGLI INTERVENTI

Gli obiettivi dell'intervento di MISO proposto sono quelli di interrompere i percorsi attivi per contatto diretto e verificare il perdurare dell'accettabilità del percorso di inalazione dei vapori.

Trattandosi di una MISO, volta principalmente all'interruzione e alla verifica dell'accettabilità dei percorsi di esposizione, gli interventi di prevista esecuzione avranno un impatto molto limitato a livello ambientale e, in ragione dello scopo del lavoro, un miglioramento della situazione generale.

La compatibilità ambientale degli interventi proposti sarà comunque verificata accuratamente, mediante un'analisi delle componenti e dei fattori ambientali interessati, valutando gli effetti dell'intervento sia durante l'esecuzione dei lavori che dopo il loro completamento, prevedendo ed adottando tutte le misure idonee a ridurre gli impatti sull'ambiente e sulla popolazione, affinché:

- la tutela dell'ambiente e della popolazione, con particolare riferimento alle persone maggiormente esposte, ovvero gli addetti al cantiere ed i lavoratori dello Stabilimento, sia garantita anche durante l'esecuzione degli interventi e la gestione dei rifiuti che derivano da tali operazioni;
- gli interventi individuati garantiscano intrinsecamente un ridotto impatto ambientale, in termini di quantità e pericolosità di rifiuti prodotti, diffusione di polveri, odori e rumori molesti, sicurezza dei lavoratori, prevenzione di eventi accidentali.

Il progetto prevede che, durante l'esecuzione dei lavori, siano adottati tutti gli accorgimenti necessari a ridurre l'impatto delle operazioni e i rischi per l'ambiente, per la popolazione e per la salute degli addetti.

Di seguito sono indicate, in generale, le misure di attenuazione degli impatti e di protezione delle componenti ambientali potenzialmente interessate.

Atmosfera

Per evitare la diffusione delle polveri durante le attività di realizzazione delle opere previste, saranno utilizzati particolari accorgimenti: durante la fase di trasferimento del materiale i mezzi di trasporto viaggeranno sulla viabilità asfaltata di sito, minimizzando quindi la formazione di polveri.

Per quanto riguarda il rumore, si verificherà che le macchine impiegate nei lavori di asfaltatura siano certificate e, sulla base della pressione sonora indicata dal manuale della macchina, sarà valutata la necessità per gli operatori di utilizzare specifici Dispositivi di Protezione Individuale.

Ambiente idrico

Gli interventi di prevista realizzazione sono tali da non interessare in alcun modo le acque di falda né i corpi idrici superficiali.

Terreno

Le azioni definite nel presente Progetto di Messa in Sicurezza Operativa comportano principalmente interventi non intrusivi (ripristino pavimentazione esistenti e limitazioni di accesso). Non sono quindi previsti impatti sui terreni.

Viabilità

Per la realizzazione degli interventi di MISO sarà utilizzata la viabilità esistente. In ragione dei limitati quantitativi di materiale da movimentare non si prevedono ripercussioni sulla viabilità del sito e delle aree circostanti.

Salute pubblica

Le misure precauzionali che saranno adottate nel corso d'esecuzione degli interventi e gli accorgimenti progettuali consentiranno di tutelare la salute della popolazione.

Salute degli addetti e dei lavoratori

Tutti gli addetti saranno informati sui rischi derivanti dagli interventi di progetto e dotati di opportuni DPI. Nell'ambito dei lavori di MISO sarà adeguatamente affrontato, come da termini di legge (D.Lgs.81/08), il tema della sicurezza per i lavoratori e per i fruitori delle aree influenzate dal cantiere. In particolare, saranno definiti in dettaglio i rischi connessi alle attività da svolgere in sito e relative misure di protezione e prevenzione.

Elementi essenziali del Piano di Sicurezza sono:

- la definizione di una struttura organizzativa incaricata della valutazione e della gestione della problematica della sicurezza;
- l'individuazione di sistemi di protezione definiti sulla base di una analisi dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori e finalizzati alla minimizzazione di tali rischi;
- la definizione di un protocollo di verifica dell'applicazione delle prescrizioni del piano.

La valutazione dei rischi sarà associata alle specifiche attività svolte in sito, prescrivendo le misure di protezione da attuare per ridurre al minimo il rischio per il personale. Le attività specifiche previste dal progetto di MISO saranno, in sintesi, le seguenti:

- esecuzione di sopralluoghi in sito;
- sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento;
- rinnovamento della pavimentazione in asfalto;
- messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente non pavimentate;
- recinzione di aree non pavimentate.

I rischi potenziali che derivano dall'esecuzione di tali attività saranno definiti nello specifico documento di valutazione dei rischi nel quale saranno anche indicate le azioni di eliminazione o mitigazione degli stessi.

8. IMPEGNO DI SPESA PER L'ATTUAZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di Messa in Sicurezza ed i relativi monitoraggi descritti nel **Capitolo 5** potranno essere realizzati, secondo la tempistica indicata nel **Capitolo 9**, con il seguente impegno di spesa (esclusa IVA):

€ 830.800,00

Il dettaglio dei costi è delineato nella seguente **Tabella D**.

Tabella D: Computo economico degli interventi e delle attività di monitoraggio			
Paragrafo	ITEM	Attività	Importo
INTERVENTI DI POTENZIAMENTO DELLE MISURE DI MISO TRAMITE POMPAGGIO			
4.1	a	Interventi di potenziamento delle misure di MiSO tramite pompaggio	€ 83.000
	b	Gestione acque emunte (considerando portata media giornaliera totale di 3 mc/giorno, per 10 anni)	€ 131.400
4.2	c	Attività di gestione e monitoraggio relative agli interventi di potenziamento delle misure di MiSO tramite pompaggio (Pz23, Pz27 e 3105.1,R) (mensile) - Primo anno	€ 22.900
	d	Attività di controllo e monitoraggio relative agli interventi di potenziamento delle misure di MiSO tramite pompaggio (Pz23, Pz27, 3105.1,R e Pz_S21) (trimestrale) - dal 2° al 10° anno	€ 93.000
		Totale a÷d	€ 330.300
INTERVENTI DI MISO PER L'INTERRUZIONE DEI PERCORSI DI CONTATTO DIRETTO			
5.1	e	Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento	€ 25.500
	f	Rinnovamento della pavimentazione in asfalto	€ 54.400
	g	Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente non pavimentate - aree attualmente coperte da manto erboso	€ 76.900
	h	Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente non pavimentate - aree attualmente in terra battuta	€ 6.300
	i	Recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate	€ 60.100
5.2	l	Sopralluoghi preliminari, in fase di esecuzione e a fine lavori	€ 3.000
	m	Controllo e monitoraggio interventi (ipotizzando una durata di 10 anni)	€ 30.000
		Totale e÷m	€ 256.200

Tabella D: Computo economico degli interventi e delle attività di monitoraggio			
Paragrafo	ITEM	Attività	Importo
INTERVENTI DI MISO PER LA GESTIONE DEL PERCORSO DI INALAZIONE VAPORI			
5.4	n	Monitoraggi periodici (frequenza semestrale per i primi 2 anni ed annuale sino a 10 anni)	€ 127.000
		Totale n	€ 127.000
INTERVENTI DI MISE PER IL RECUPERO DEL DNAPL IN CORRISPONDENZA DEL Pz21			
6	o	Intervento di MiSE per il recupero del DNAPL in corrispondenza del Pz21	€ 19.000
6.1	p	Attività di controllo e monitoraggio relative all'intervento di MiSE per il recupero del DNAPL in corrispondenza del Pz21 (frequenza mensile fino a termine 2016)	€ 14.400
		Totale o÷p	€ 33.400
		Totale a÷p	€ 746.900
		Oneri relativi alla sicurezza (stimati pari al 3% dell'importo complessivo dei lavori)	€ 22.400
		Oneri relativi alla progettazione definitiva, al coordinamento della sicurezza, alla direzione lavori, ai collaudi, etc. (stimati pari all'8% dell'importo complessivo)	€ 61.500
IMPORTO COMPLESSIVO DEGLI INTERVENTI			€ 830.800

I costi sopra esposti sono basati su prezzi di mercato per la zona di interesse e sono forniti in questa sede al solo fine di calcolare le garanzie finanziarie richieste dalla Legge a copertura delle opere di messa in sicurezza previste.


9. TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ DI PREVISTA REALIZZAZIONE

Gli interventi di prevista esecuzione saranno realizzati, a partire della data di approvazione del progetto, in circa 9 mesi, comprese le attività preliminari per l'assegnazione dei lavori, dopo i quali potranno avere inizio le attività di monitoraggio, la cui durata è stata ipotizzata in 10 anni.

Il programma delle attività è schematizzato in **Allegato 4**.

FIGURE

Legenda

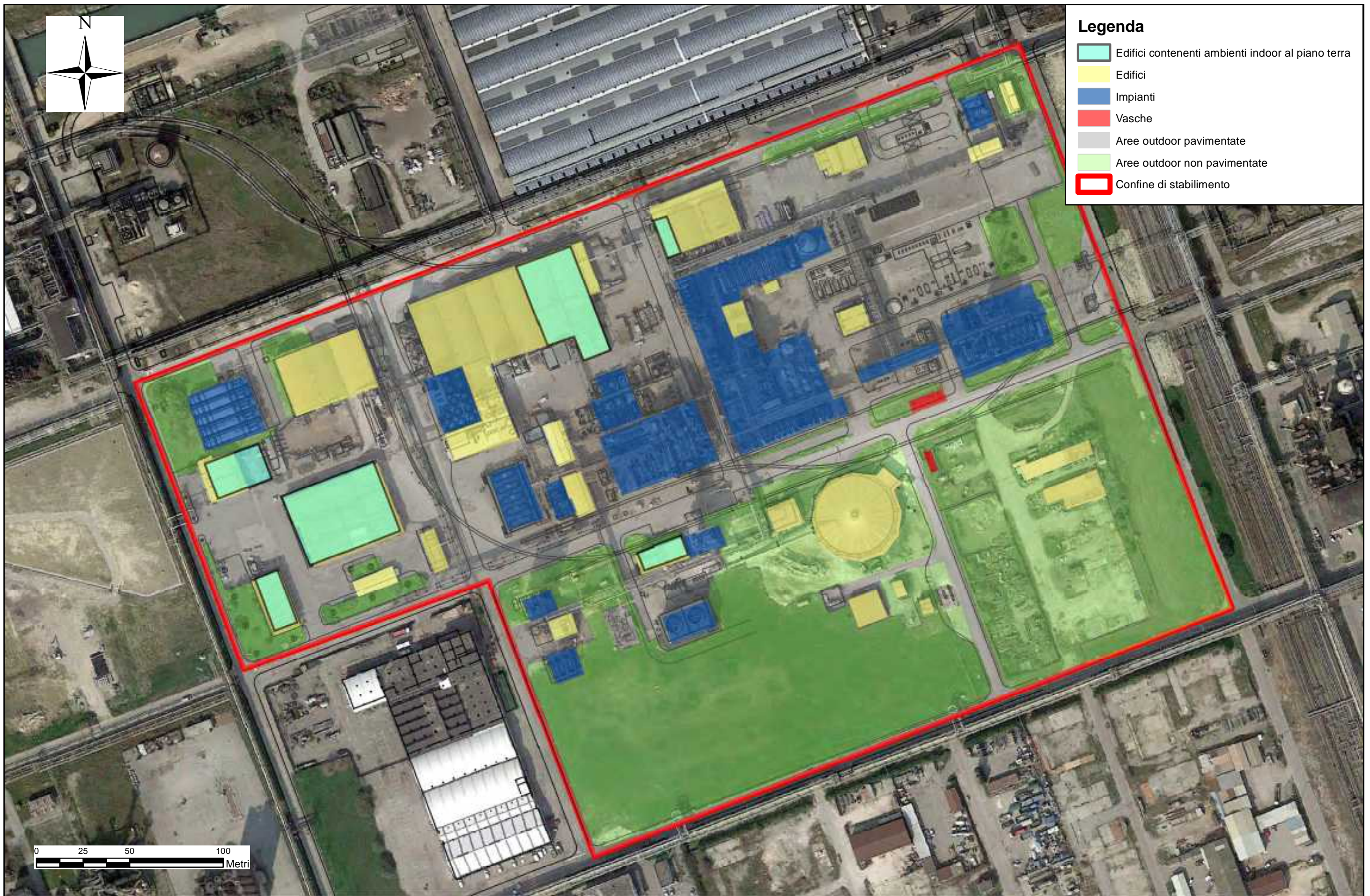
 Confine di stabilimento



IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

 ENVIRON


Figura 1
Mappa dello stabilimento








Legenda

 Aree con concentrazioni puntuali superiori alla CSR - Percorso di contatto diretto

 Confine di stabilimento





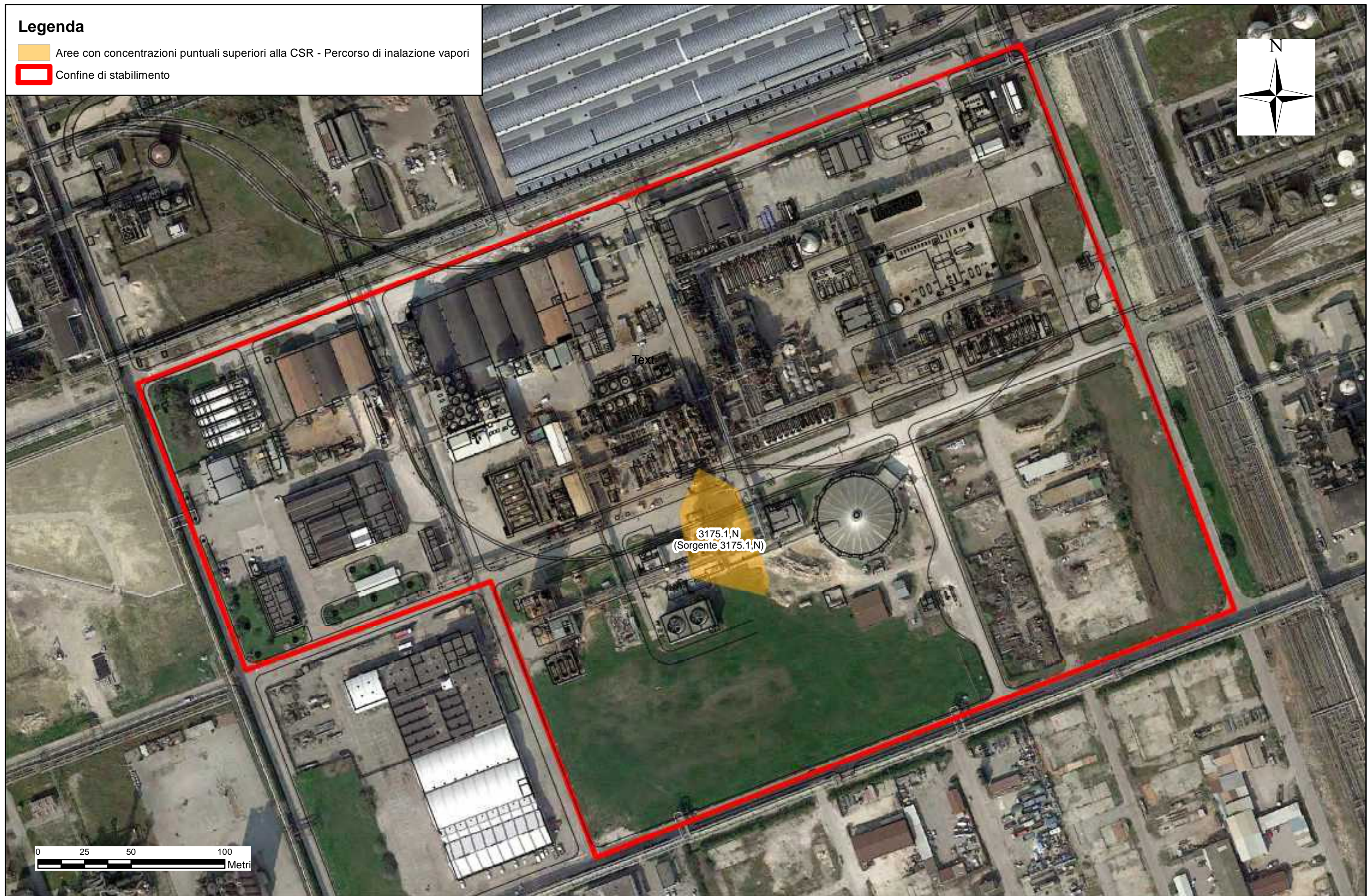
IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15



Figura 4
Aree con terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di contatto diretto

Legenda

-  Aree con concentrazioni puntuali superiori alla CSR - Percorso di inalazione vapori
-  Confine di stabilimento





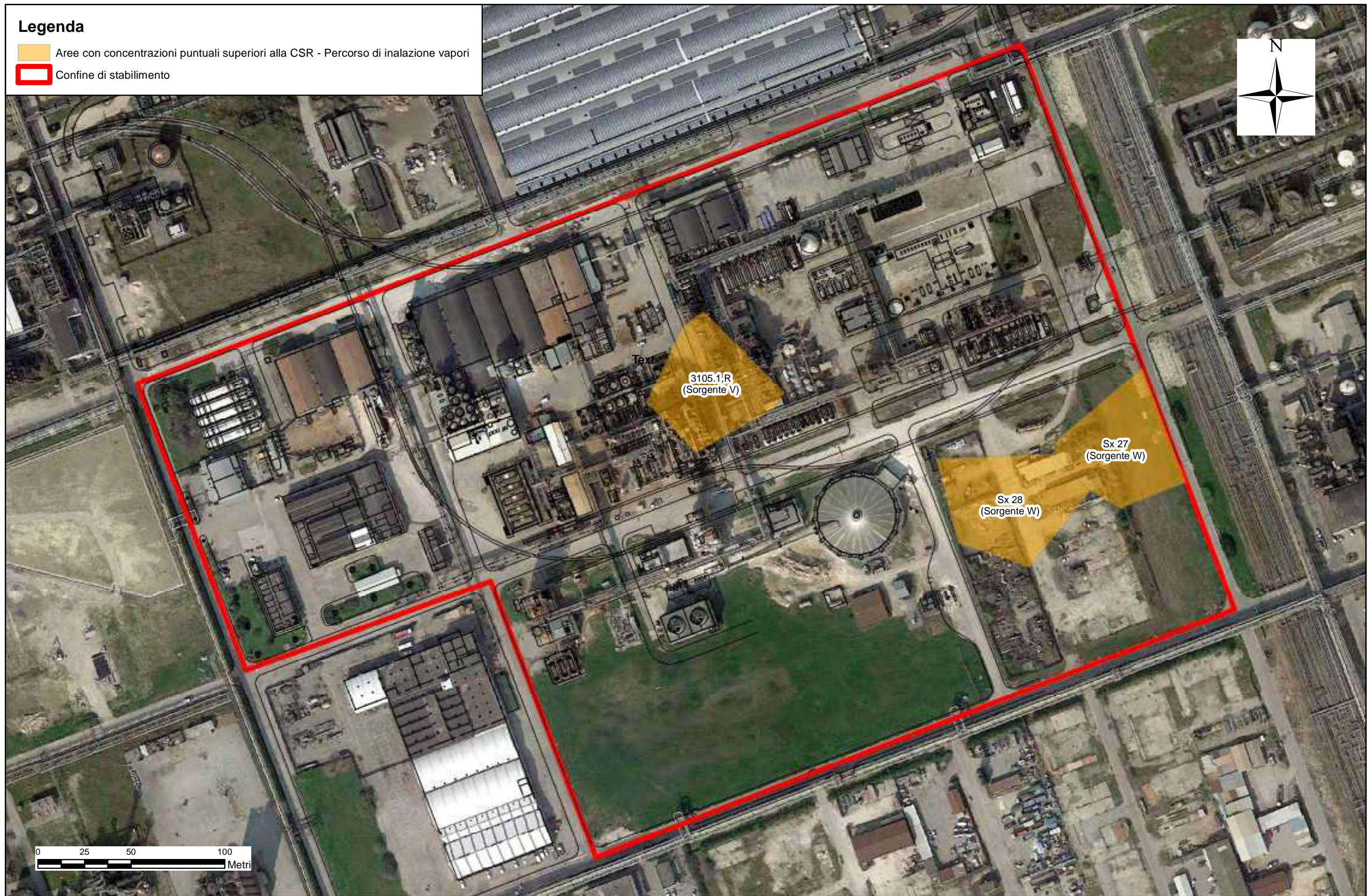
IT1001339
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi



Figura 5
Aree con terreni superficiali caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di inalazione vapori

Legenda

-  Aree con concentrazioni puntuali superiori alla CSR - Percorso di inalazione vapori
-  Confine di stabilimento

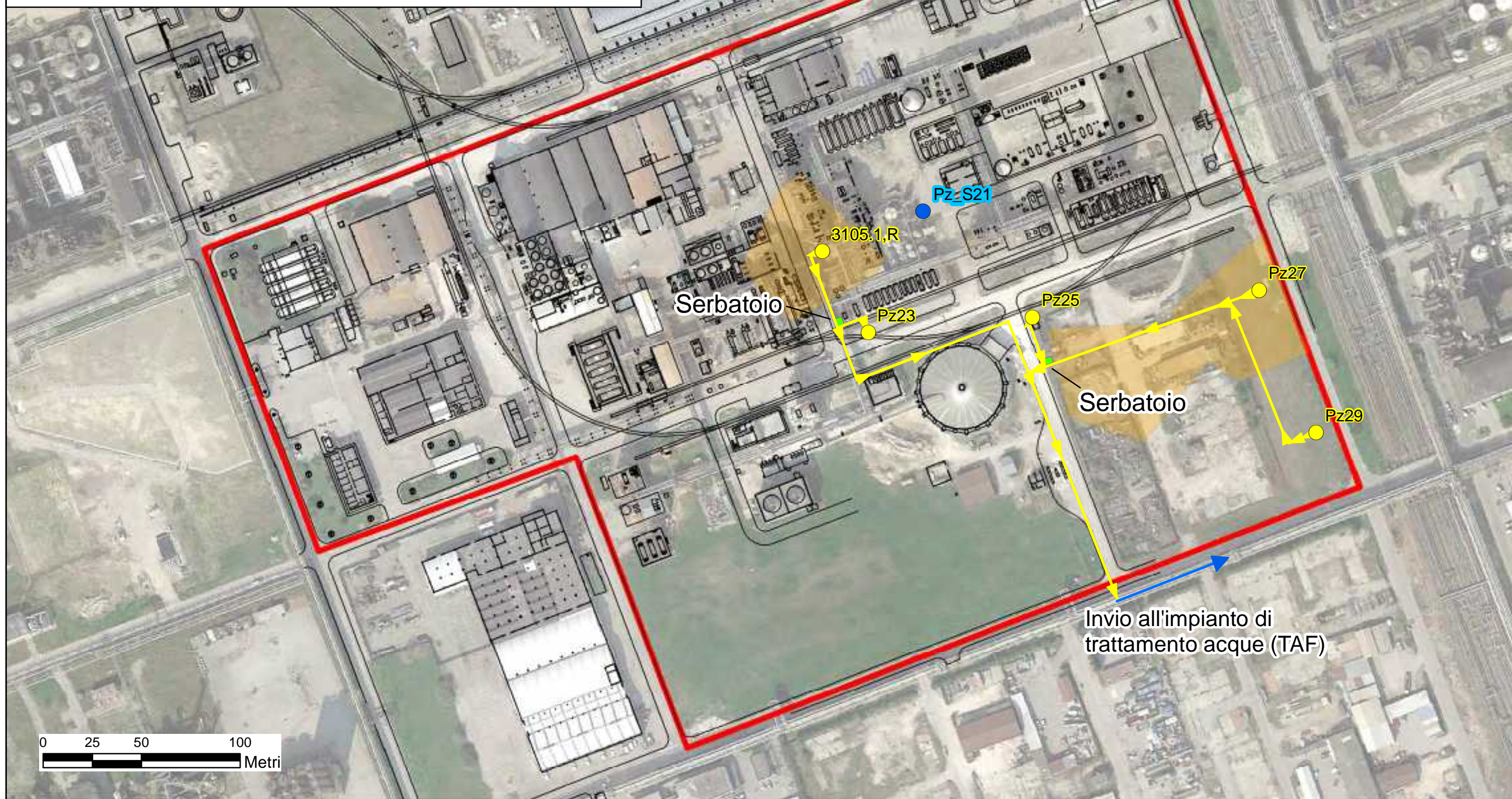


IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

Figura 6
Aree con terreni profondi caratterizzati da concentrazioni puntuali superiori alle CSR riguardo al percorso di inalazione vapori

Legenda

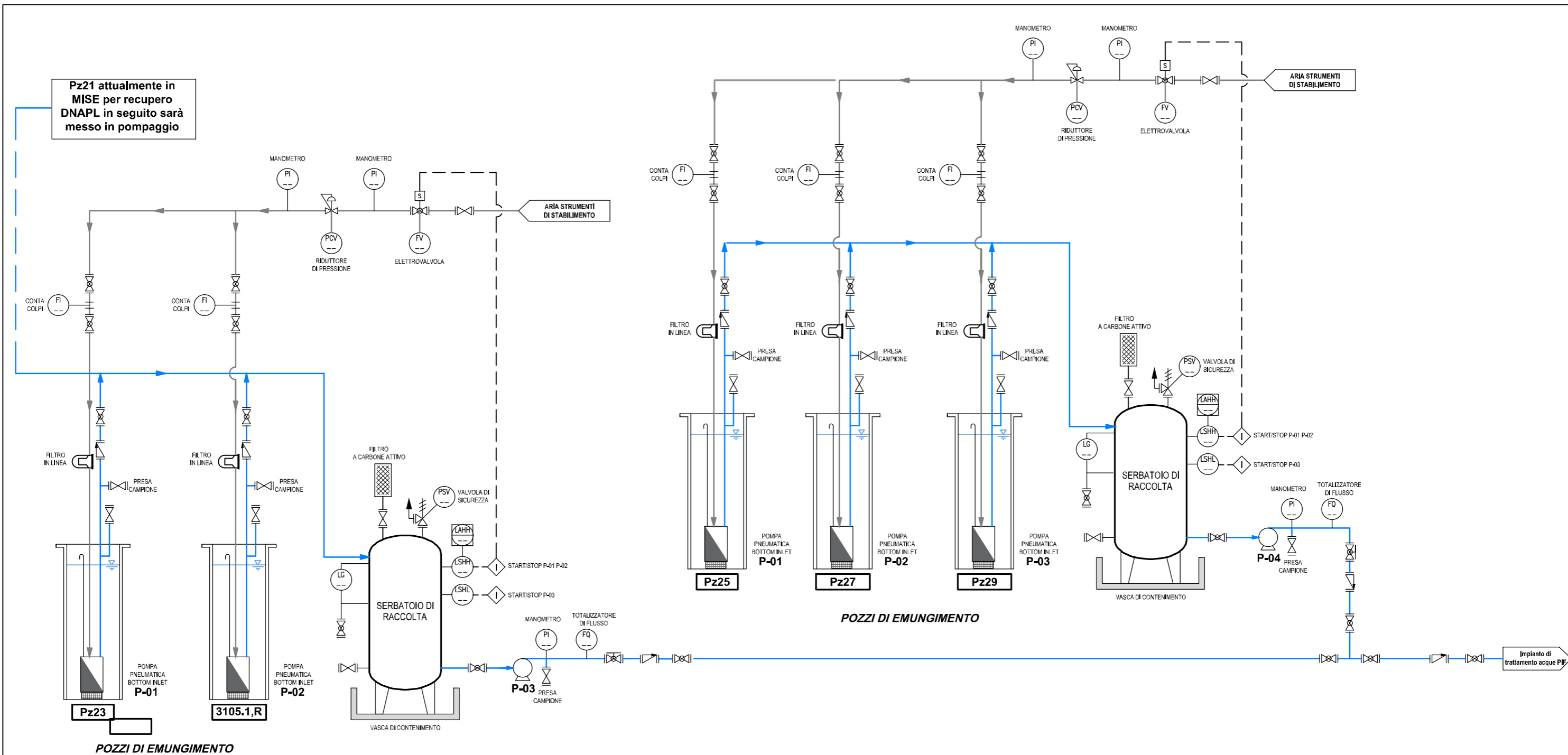
- Piezometro Pz_S21
- Punti di pompaggio acque
- ▶ Linee impianto
- Serbatoio
- Aree con concentrazioni puntuali superiori alla CSR nei terreni profondi - Percorso di inalazione vapori
- ▭ Confine di stabilimento



IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

RAMBOLL ENVIRON

Figura 7
Ubicazione punti di pompaggio acque



LEGENDA

- | | | | |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|
| VALVOLA A SFERA | PRESSOSTATO | FILTRO IN LINEA | TOTALIZZATORE DI FLUSSO |
| VALVOLA DI RITEGNO | RIDUTTORE DI PRESSIONE | FILTRO A CARBONE ATTIVO | SWITCH DI ALTO/BASSO LIVELLO |
| VALVOLA MOTORIZZATA A SOLENOIDE | MANOMETRO | SEQUENZE LOGICHE (P.L.C.) | SWITCH DI ALTISSIMO LIVELLO |
| VALVOLA GENERICA | CONTACOLPI | ELETTROVALVOLA | ALLARME DI ALTISSIMO LIVELLO |
| VALVOLA A FARFALLA | INDICATORE DI LIVELLO | | |
| VALVOLA DI SICUREZZA | | | |

IT1001640
 Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi
 Revisione a seguito della CdS del 1/12/15



Figura 8
 P&ID Impianto di emungimento acque di falda

Legenda

- Aree di intervento
- Confine di stabilimento

Aree pavimentate

- Cemento
- Impianti
- Asfalto
- Edifici
- Vasche

Aree non pavimentate

- Manto erboso
- Terra battuta





Legenda

Interventi di MiSO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

- a Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento (Basamento)
- b Rinnovamento della pavimentazione in asfalto
- c Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente coperte da manto erboso
- e Recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate
- Area di intervento
- Confine di stabilimento



0 10 20 40
Metri

IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

RAMBOLL ENVIRON

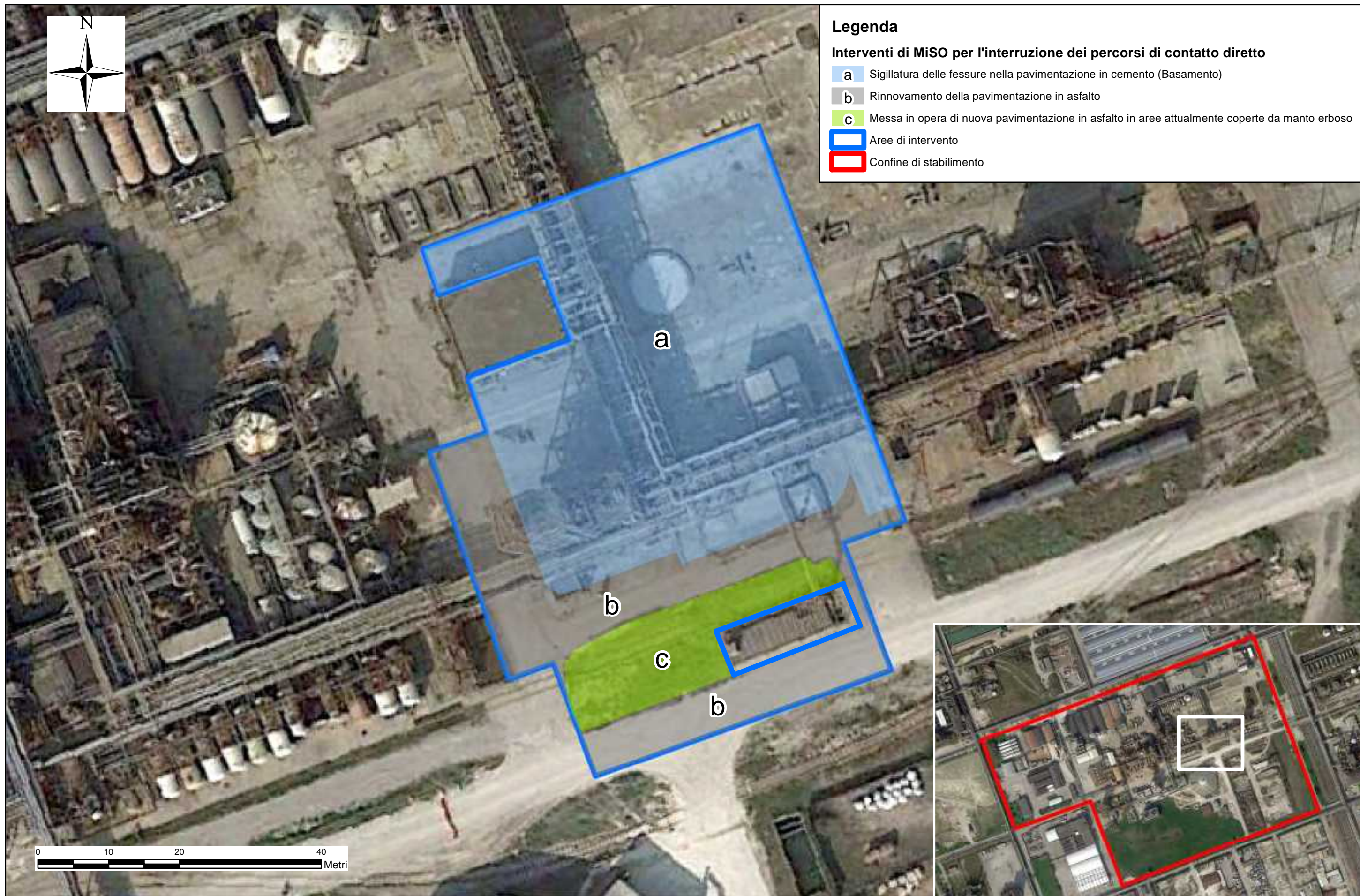
Figura 10
Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto
in corrispondenza dell'Area 1



Legenda

Interventi di MiSO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

- a Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento (Basamento)
- b Rinnovamento della pavimentazione in asfalto
- c Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente coperte da manto erboso
- Aree di intervento
- Confine di stabilimento

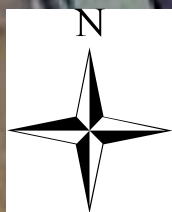


0 10 20 40 Metri

IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

RAMBOLL ENVIRON

Figura 11
Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto
in corrispondenza dell'Area 2



Legenda

Interventi di MiSO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

- a Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento (Impianti)
- b Rinnovamento della pavimentazione in asfalto
- Aree di intervento
- Confine di stabilimento

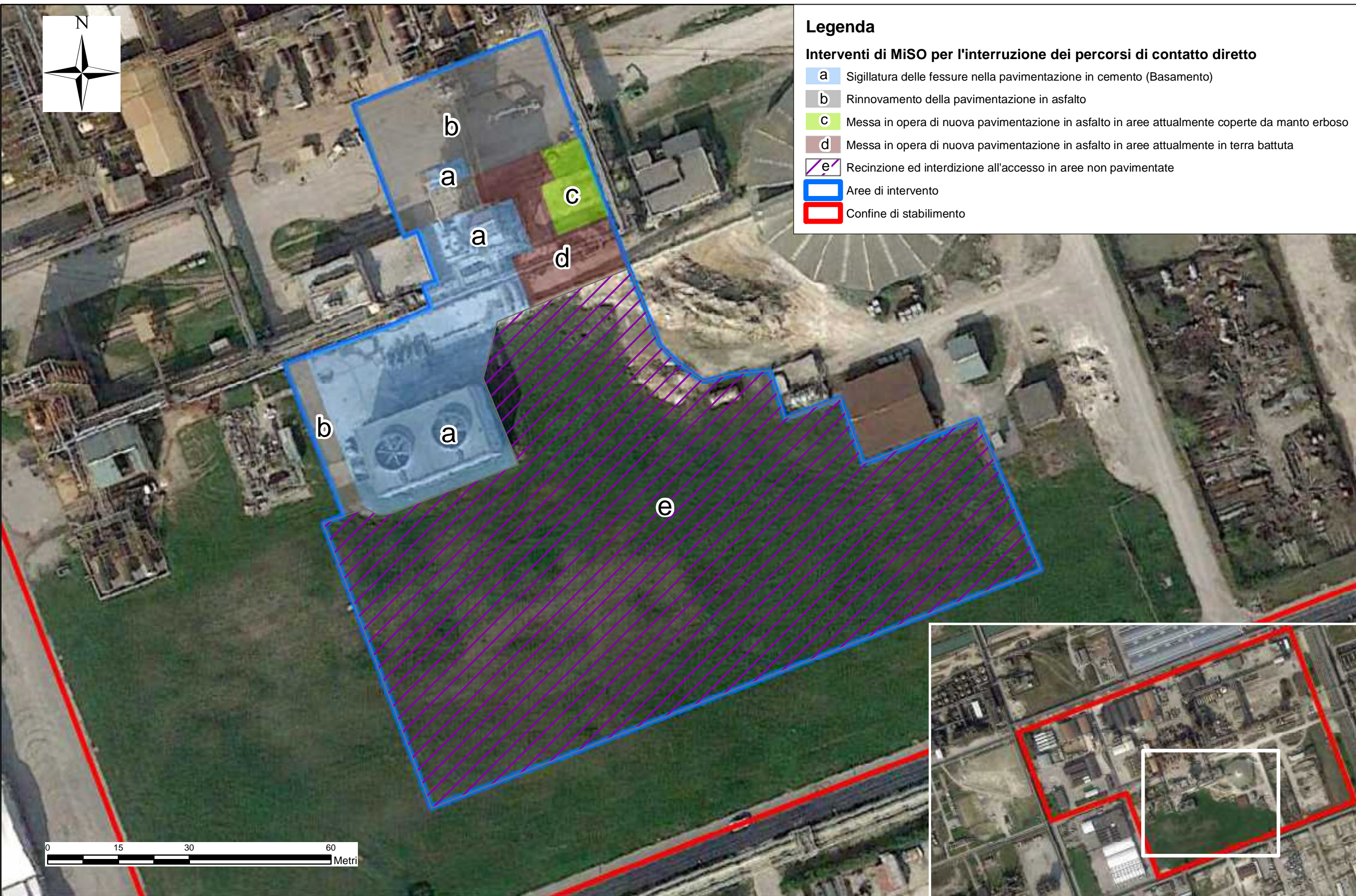


0 10 20 40
Metri

IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15



Figura 12
Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto
in corrispondenza dell'Area 3



Legenda

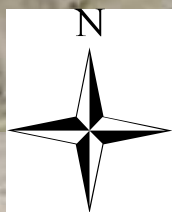
Interventi di MiSO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

- a Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento (Basamento)
- b Rinnovo della pavimentazione in asfalto
- c Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente coperte da manto erboso
- d Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente in terra battuta
- e Recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate
- Aree di intervento
- Confine di stabilimento

0 15 30 60
Metri




IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

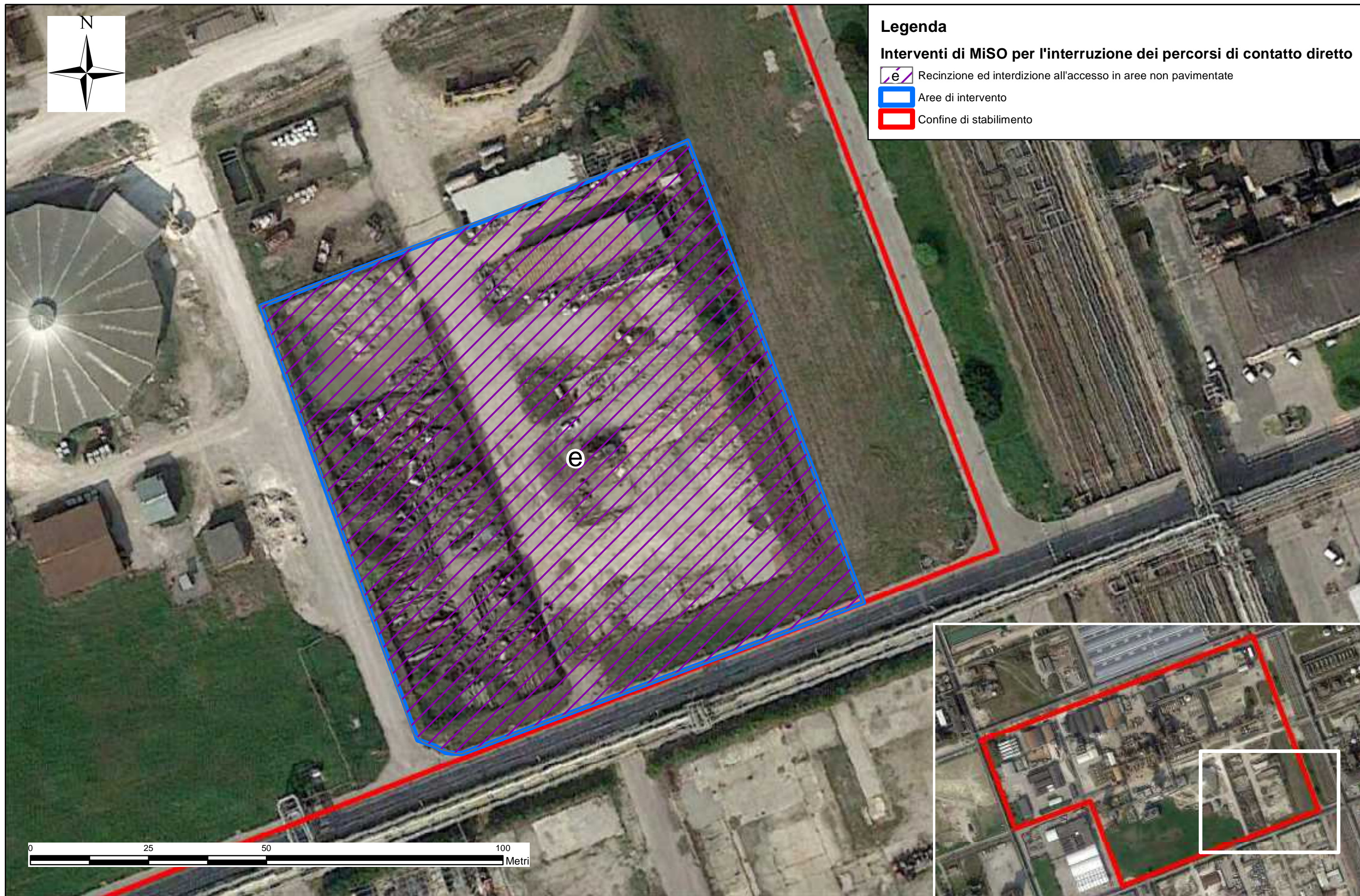
Figura 13
Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto
in corrispondenza dell'Area 4



Legenda

Interventi di MiSO per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto

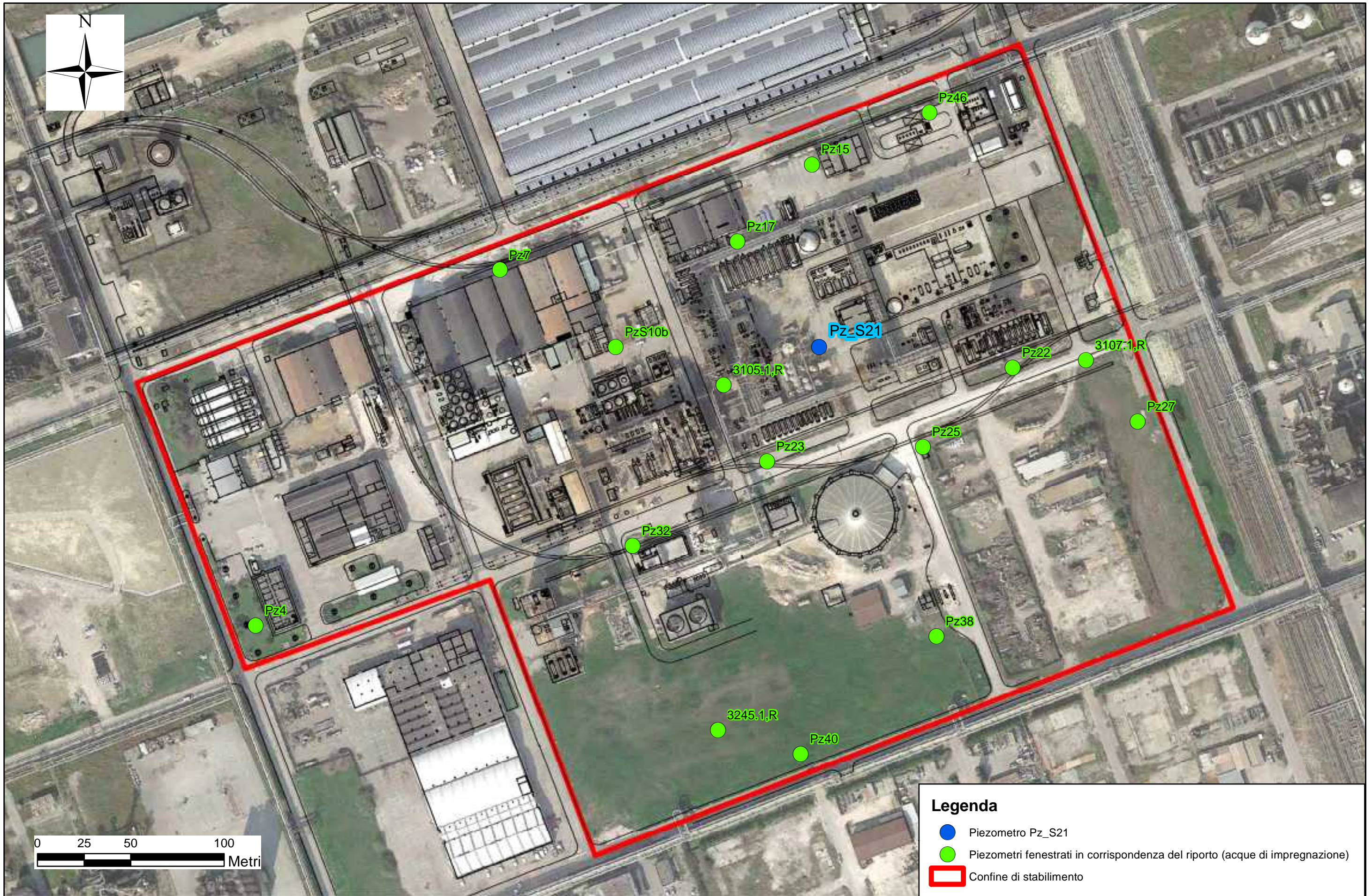
-  Recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate
-  Aree di intervento
-  Confine di stabilimento



IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

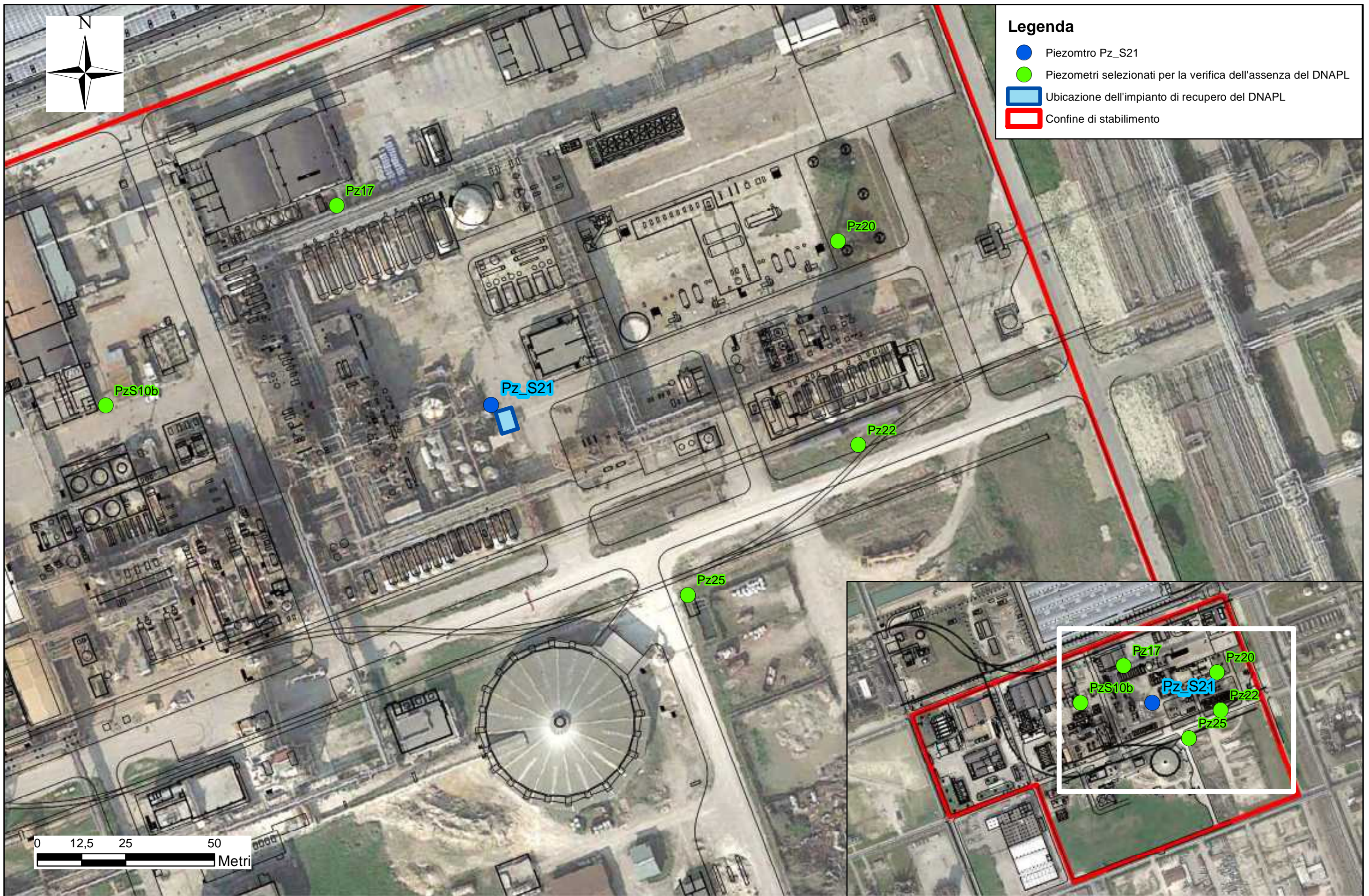
RAMBOLL ENVIRON

Figura 14
Interventi per l'interruzione dei percorsi di contatto diretto
in corrispondenza dell'Area 5



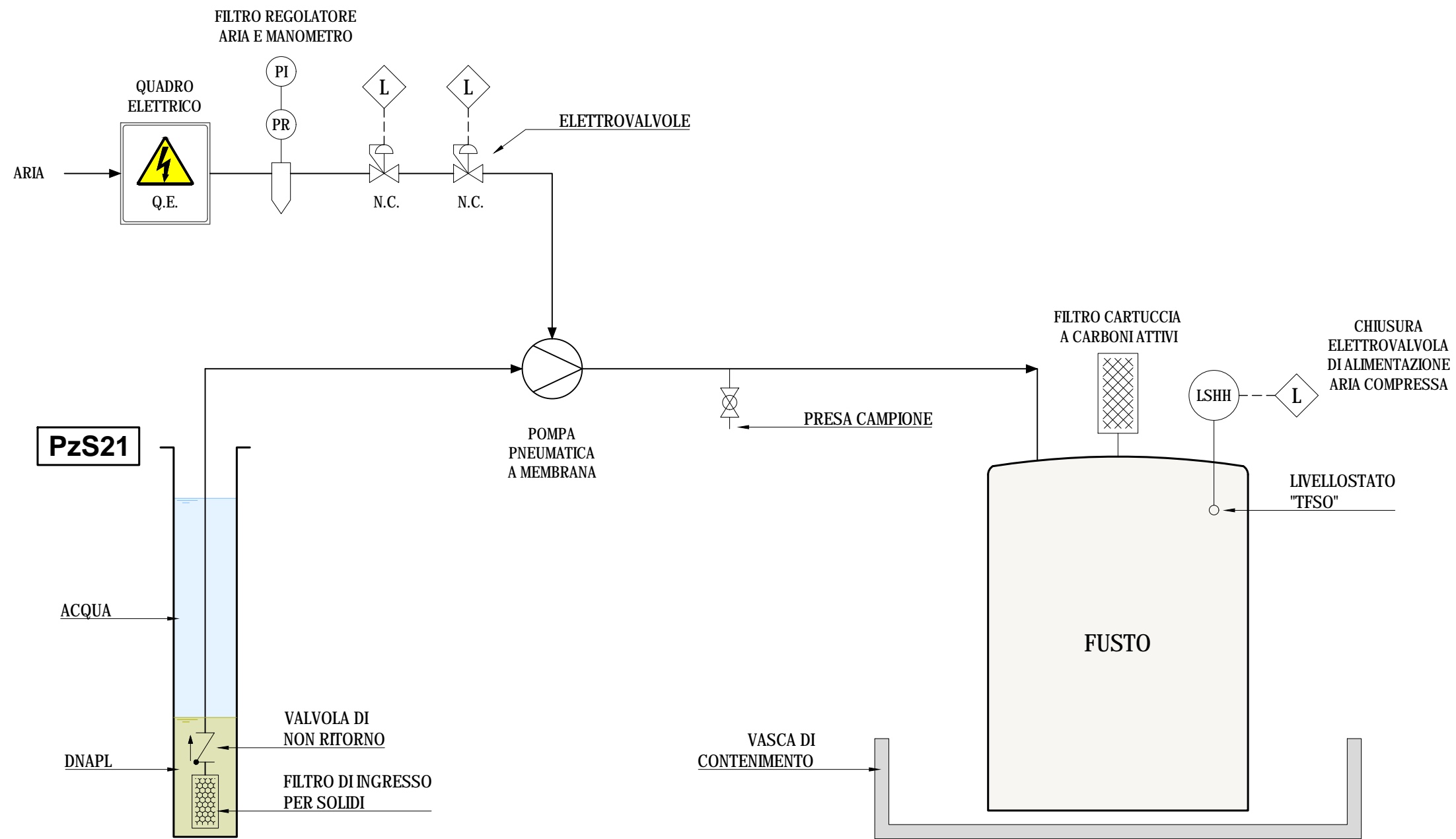
Legenda

- Piezometro Pz_S21
- Piezometri fenestrati in corrispondenza del riporto (acque di impregnazione)
- Confine di stabilimento



Legenda

- Piezometro Pz_S21
- Piezometri selezionati per la verifica dell'assenza del DNAPL
- Ubicazione dell'impianto di recupero del DNAPL
- Confine di stabilimento



ALLEGATI

ALLEGATO 1

VERBALE ARPAV RILIEVO FREATIMETRICO DEL 7/6/16

Codice SIRAV

Dipartimento VENEZIA
Struttura SCA

n. 5916/PEP
Del 07/06/16

VERBALE GENERALE DI SOPRALLUOGO

In data 07/06/16 alle ore 14.30, i sottoscritti verbalizzanti FUIN FEDERICO

In servizio presso l'Agenzia in intestazione, si sono recati presso STABILIMENTO SOLVAY - PORTO MARGHERA

sita/o in via DELLA CHIMICA 5 in comune di VENEZIA

di cui risulta legale rappresentante/delegato ambientale/proprietario/gestore il sig. /

nato a / e residente a / in via /

Giunti sul posto, dopo essersi qualificati ed aver esposto i motivi della visita, i sottoscritti verbalizzanti, alla presenza:

- per la Parte, del sig. DANTE TOCCACCI nato a TERAMO il 19/01/59 e residente nel Comune di VIGONOVO (VE) in via FERMI 19 in qualità di RESPONSABILE AMBIENTE
- di SOLVAY

hanno eseguito un sopralluogo ne corso del quale:

È STATO ESEGUITO UN RILIEVO FREATIMETRICO IN CONTRADDITTORIO, COSÌ COME RICHIESTO DALLA REGIONE VENETO NEL CORSO DELL'INCONTRO TENUTOSI PRESSO LO STABILIMENTO SOLVAY IN DATA 20/05/2016, ED AL FINE DI VERIFICARE L'EFFETTIVO SPESSORE DELLO STRATO INSATURO.

IN PARTICOLARE SI RIPORTANO DI SEGUITO I CNECCHI RILEVATI (m DA BOCCA POZZO):

-30103.1,R	: 0,71 m	-PZ 32	: 1,28 m
-PZ 15	: 0,59 m	-SX 25	: 0,73 m
-30105.1,R	: 0,91 m	-PZ 27	: 0,84 m

IN CONSIDERAZIONE DELLE ABBONDANTI PRECIPITAZIONI VERIFICATE NEI GIORNI PRECEDENTI SI RACCOMANDA LA RIPETIZIONE DEI RILIEVI FREATIMETRICI DURANTE LA STAGIONE ESTIVA IN UN PERIODO PIÙ SECCO.

Dichiarazioni/Osservazioni della Parte:

Il presente verbale è costituito da n. 1 pagine ed è redatto in n. 3 copie, di cui una viene consegnata alla Parte.
Scritto, letto e firmato dai Verbalizzanti e dalla Parte alle ore 16.00 del giorno 07/06/2016 presso

La Parte:
Toccacci

Intervenuti:
Laura Carrozza
(LAURA CARROZZA
RANBOLL ENVIRON)

I verbalizzanti:
Fuin

ALLEGATO 2

**PIANO DI MONITORAGGIO DELL'ARIA AMBIENTE PER LA VERIFICA DELL'ESPOSIZIONE
DEI LAVORATORI**

Preparato per

Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A.

Sito di

Porto Marghera (VE)

Data

Giugno 2016

Preparato da

Ramboll Environ Italy

Ufficio di Milano

PIANO DI MONITORAGGIO DELL'ARIA AMBIENTE PER LA VERIFICA DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

PIANO DI MONITORAGGIO DELL'ARIA AMBIENTE PER LA VERIFICA DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI

Progetto **R05.IT1001355**
Versione **FINALE**
Emissione **27 Giugno 2016**

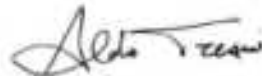
Redatto **Laura Carrozza**



Verificato **Piero Tali**



Approvato **Aldo Trezzi**



Ramboll Environ eroga i propri servizi secondo gli standard operativi del proprio Sistema di Gestione Integrato Qualità, Ambiente e Sicurezza, in conformità a quanto previsto dalle norme UNI EN ISO 9001:2008, UNI EN ISO 14001:2004 e OHSAS 18001:2007. Il Sistema di Gestione Integrato è certificato da SGS Italia Spa nell'ambito di uno schema di accreditamento garantito da ACCREDIA

Questo rapporto è stato preparato da Ramboll Environ secondo le modalità concordate con il Cliente, ed esercitando il proprio giudizio professionale sulla base delle conoscenze disponibili, utilizzando personale di adeguata competenza, prestando la massima cura e l'attenzione possibili in funzione delle risorse umane e finanziarie allocate al progetto.

Il quadro di riferimento per la redazione del presente documento è definito al momento e alle condizioni in cui il servizio è fornito e pertanto non potrà essere valutato secondo standard applicabili in momenti successivi. Le stime dei costi, le raccomandazioni e le opinioni presentate in questo rapporto sono fornite sulla base della nostra esperienza e del nostro giudizio professionale e non costituiscono garanzie e/o certificazioni. Ramboll Environ non fornisce altre garanzie, esplicite o implicite, rispetto ai propri servizi.

Questo rapporto è destinato ad uso esclusivo di Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A., Ramboll Environ non si assume responsabilità alcuna nei confronti di terzi a cui venga consegnato, in tutto o in parte, questo rapporto, ad esclusione dei casi in cui la diffusione a terzi sia stata preliminarmente concordata formalmente con Ramboll Environ.

I terzi sopra citati che utilizzino per qualsivoglia scopo i contenuti di questo rapporto lo fanno a loro esclusivo rischio e pericolo.

Ramboll Environ non si assume alcuna responsabilità nei confronti del Cliente e nei confronti di terzi in relazione a qualsiasi elemento non incluso nello scopo del lavoro preventivamente concordato con il Cliente stesso

INDICE

1.	INTRODUZIONE	1
1.1	Riepilogo dell'iter amministrativo	1
2.	PIANO DI MONITORAGGIO	4
2.1	Rete di monitoraggio	4
2.2	Protocollo analitico e supporti di campionamento	6
2.3	Modalità di campionamento	6
2.4	Tempistica dei campionamenti	7
2.5	Valutazione dei risultati	7

TABELLE

Tabella 1: soglie di confronto delle concentrazioni misurate nell'ambito dei monitoraggi proposti

FIGURE

Figura 1: ubicazione dei punti di monitoraggio proposti

ALLEGATI

Allegato 1: figura illustrativa dell'area prevalentemente frequentata dagli operatori outdoor

1. INTRODUZIONE

Il presente documento, redatto da Ramboll Environ Italy S.r.l. (nel seguito Ramboll Environ) su incarico di Solvay Specialty Polymers Italy S.p.A. (nel seguito Solvay), illustra il piano di monitoraggio dell'aria ambiente finalizzato alla valutazione dell'eventuale esposizione del personale lavorativo Solvay di Porto Marghera alle sostanze riscontrate nelle matrici ambientali contaminate (terreni insaturi ed acque sotterranee) presenti nel sottosuolo del sito industriale.

Nel corso del Tavolo Tecnico tenuto, in data 1 Dicembre 2015, fra i rappresentanti di Solvay, i loro consulenti tecnici Ramboll Environ ed i responsabili dell'Azienda ULSS12 Veneziana (AULSS12), si è infatti convenuto di aggiornare il piano delle "Attività di monitoraggio per la gestione del percorso di inalazione vapori" proposto nel Paragrafo 5.4 del "Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi" del Dicembre 2014 (nel seguito Progetto di MiSO), sulla base delle indicazioni fornite da AULLS12.

A tal scopo, nei mesi di Febbraio e Marzo 2016, Solvay ha provveduto a condividere con l'Ente la logica e le specifiche tecniche delle attività di monitoraggio contenute nel presente Piano.

1.1 Riepilogo dell'iter amministrativo

Solvay ha eseguito numerose campagne di monitoraggio dell'aria ambiente, in ottemperanza alla prescrizione che era stata formulata dalla CdS decisoria del 5 Aprile 2005, relativamente alla definizione di "hot spot"¹ di contaminazione.

La prima campagna di monitoraggio dell'aria ambiente risale al Gennaio 2006². Le CdS decisorie del 10 Ottobre 2007 e del 6 Ottobre 2010, presero atto dei risultati, richiedendo a Solvay di eseguire altre campagne con frequenza annuale in contraddittorio con gli Enti di Controllo, al fine di verificare nel tempo le eventuali variazioni.

In accordo con le richieste della CdS, nel Maggio 2011 Solvay eseguì una seconda campagna di monitoraggio³; sulla base dei risultati di tale campagna fu proposto di eseguire i successivi monitoraggi periodici solo in corrispondenza dei punti che avevano evidenziato superamenti delle CSR (a verifica del percorso di inalazione) e, per i successivi due anni, con frequenza semestrale.

Il documento fu valutato nell'ambito della CdS decisoria del 2 Aprile 2012, le cui determinazioni conclusive furono adottate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) con il provvedimento finale definito nel Decreto Direttoriale prot. 12434/TRI/VII del 30/04/2012. Il MATTM accettò le proposte di Solvay richiedendo, in aggiunta, di condurre campagne anche sui rimanenti punti di monitoraggio, con frequenza annuale (le cosiddette "campagne complete").

¹ *Nelle zone industriali, ai fini dell'applicazione delle misure di messa in sicurezza d'emergenza, [...] dovranno essere individuati, almeno in fase di prima approssimazione, i casi di inquinamento che superino di oltre 10 volte i valori tabellari definiti dal D.M. 471/99 per i suoli e le acque sotterranee. Con riferimento alle sostanze volatili, l'adozione di misure di messa in sicurezza d'emergenza sarà effettuata qualora -a seguito di un'indagine sito specifica, svolta sulla base di analisi di campo e riferita agli standard normativi e contrattuali vigenti- sia verificato, di concerto con gli Enti di controllo il superamento dei limiti normativi vigenti di esposizione professionale, ovvero i TLV-TWA [...].*

² *"Valutazione della necessità di misure di messa in sicurezza a tutela della salute dei lavoratori in relazione alla presenza di contaminazione nel suolo e nella falda" (ENSR, Gennaio 2006)*

³ *"Risultati del monitoraggio aria ambiente eseguito nel Maggio 2011" (ENVIRON, Settembre 2011)*

In particolare, il Ministero indicò che:

«i risultati del monitoraggio dell'aria [...] indicano che l'esposizione per i lavoratori rientra nei limiti di legge e quindi, nelle more dell'esecuzione della bonifica, non sono necessarie misure di messa in sicurezza per le sostanze volatili».

In accordo a tale richiesta, utilizzando le modalità concordate con gli Enti locali e già adottate nel Maggio 2011, sono state condotte le seguenti campagne:

- i giorni 6 e 7 Settembre 2012, la seconda campagna annuale di monitoraggio completo, in tutti i punti di monitoraggio;
- il giorno 4 Aprile 2013, è stata eseguita la prima campagna semestrale di monitoraggio dei soli punti che hanno evidenziato superamenti delle CSR⁴;
- nei giorni 29 e 30 Ottobre 2013, è stata eseguita la terza campagna annuale di monitoraggio completo, in tutti i punti di monitoraggio. In tale occasione, tecnici dell'Azienda Unità Locale Socio Sanitaria n. 12 veneziana (nel seguito, AULSS12) hanno effettuato un sopralluogo per la verifica dell'ubicazione dei punti di monitoraggio e delle modalità esecutive del campionamento⁵;
- il giorno 23 Maggio 2014, è stata eseguita la seconda campagna semestrale di monitoraggio dei soli punti che hanno evidenziato superamenti delle CSR⁶.

Per tutti i contaminanti ricercati in tutte le campagne, le concentrazioni riscontrate sono risultate sempre inferiori, come minimo, a 1/100 dei VL o dei TLV-TWA.

Nell'ambito della CdS istruttoria del 19 Maggio 2014, gli Enti hanno richiesto a Solvay di:

«adottare, ai sensi degli art. 242 e 245 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i, idonee misure di prevenzione/messa in sicurezza nei confronti dei soggetti che operano sull'area. In particolare:

con riferimento alle sostanze volatili, adottare idonee misure di messa in sicurezza d'emergenza (MISE), qualora sulla base di misure di soil gas, condotte di concerto con l'ARPA Veneto nell'area oggetto di intervento, e sulla base di valutazioni sulla reale esposizione dei bersagli (lavoratori e/o residenti), eseguite di concerto con l'Autorità Sanitaria (ASL), siano evidenziati rischi per la salute derivanti dalle emissioni provenienti dalle matrici ambientali contaminate [...].

Si evidenzia che la richiesta di effettuare approfondimenti al fine di verificare la necessità di attuare azioni di messa in sicurezza d'emergenza è in contraddizione con quanto già riconosciuto dagli Enti nell'ambito della sopraccitata CdS decisoria del 2 Aprile 2012.

Ad ogni modo, in risposta a tale osservazione, con lettera prot. N. 22094 del 19 Luglio 2014, Solvay ha tenuto a precisare che la gestione del rischio di esposizione dei lavoratori nel proprio stabilimento viene già eseguita, anche mediante l'esecuzione di campagne periodiche di monitoraggio dell'aria ambiente, in accordo al protocollo analitico e alle modalità tecniche di monitoraggio concordati con AULSS12.

⁴"Risultati delle campagne di monitoraggio dell'aria ambiente eseguite a Settembre 2012 e Aprile 2013" (ENVIRON, Maggio 2013)

⁵"Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi" (ENVIRON, Gennaio 2014)

⁶"Valutazioni in merito alla potenziale esposizione dei lavoratori alle matrici ambientali contaminate. Considerazioni in risposta al verbale della CdS istruttoria del 19/05/14" (ENVIRON Italy S.r.l., 16 Dicembre 2014)

A fronte della richiesta avanzata dalla CdS, Solvay ha inoltre eseguito un'ulteriore verifica sul rischio di esposizione⁶ e, nell'Ottobre 2014, realizzato un monitoraggio personale con radielli.

Per tutti i contaminanti ricercati, le concentrazioni riscontrate sono risultate sempre inferiori, come minimo, a 1/1000 dei VL o dei TLV-TWA.

Pertanto, in risposta all'osservazione formulata dagli Enti nel verbale della CdS istruttoria del 19 Maggio 2014 in riferimento al percorso di inalazione vapori, sulla base dei risultati delle verifiche e delle valutazioni effettuate, Solvay ha confermato l'assenza di situazioni ambientali che necessitano l'attivazione di interventi di Messa in Sicurezza di Emergenza.

Il documento presentato è stato valutato da AULSS12, che ha trasmesso le proprie osservazioni con la comunicazione n. 0040398 del 15/06/2015.

Solvay ha fornito riscontro a tali osservazioni con il documento "*Considerazioni in risposta al parere AULSS12 n. 0040398 del 15 Giugno 2015*" (Ramboll Environ, Novembre 2015); in particolare, il documento risponde alle osservazioni formulate da AULSS12 e, quale approfondimento in risposta ad una delle osservazioni dell'ente, esso illustra la rivalutazione dei dati del monitoraggio personale con radielli eseguito ad Ottobre 2014 in accordo alle indicazioni riportate nelle linee guida INAIL "*Il rischio chimico per i lavoratori nei siti contaminati*".

Nell'ambito della CdS istruttoria del 1/12/15, gli Enti preposti hanno indicato non approvabile il "*Progetto di Messa in Sicurezza Operativa dei terreni insaturi*" del Dicembre 2014. Allo scopo di rispondere alle prescrizioni contenute nel verbale di tale CdS in merito alle attività di monitoraggio dell'aria ambiente e della verifica dell'esposizione dei lavoratori, Solvay ha proceduto al riesame delle "*Attività di monitoraggio per la gestione del percorso di inalazione vapori*", contenute nel progetto di MISO, sviluppando un nuovo piano di monitoraggio, basato su una logica e su modalità esecutive condivise con gli enti locali di riferimento.

Il nuovo piano di monitoraggio è stato quindi discusso con AULSS12, in data 2/3/16, nel corso di un Tavolo Tecnico fra i rappresentanti di AULSS12, di Solvay e di Ramboll Environ.

Il presente documento, che annulla e sostituisce il piano di monitoraggio dei vapori illustrato nel progetto di MISO del Dicembre 2014, descrive pertanto il piano di monitoraggio dell'aria ambiente predisposto secondo le modalità esecutive concordate con AULSS12.

2. PIANO DI MONITORAGGIO

Il piano di monitoraggio proposto ha lo scopo di valutare l'esposizione del personale lavorativo Solvay di Porto Marghera alle sostanze riscontrate nelle matrici ambientali contaminate (terreni insaturi ed acque sotterranee) presenti nel sottosuolo del sito industriale, tenendo conto anche dei contributi esterni al sito, in modo da ottenere un quadro esaustivo di tutte le variabili che possono condizionare le concentrazioni dei contaminanti in aria ambiente.

Al tal fine, si è ritenuto di proporre l'esecuzione di campionamenti in postazioni fisse, indoor e outdoor, ubicate in corrispondenza di aree interessate dalla presenza di lavoratori.

Poiché nelle aree outdoor del sito non vi sono postazioni fisse di lavoro in quanto, nel corso di ogni turno, gli operatori si spostano in varie aree del sito, si è ritenuto di proporre, per le prime due campagne di monitoraggio, di integrare il monitoraggio in corrispondenza di punti fissi con il monitoraggio personale dei lavoratori che svolgono le mansioni ritenute maggiormente rappresentative dell'esposizione outdoor, al fine di valutare la rappresentatività dei dati derivanti da punti fissi di monitoraggio rispetto alle misure personali.

Nei paragrafi che seguono sono definiti la rete di monitoraggio, le specifiche tecniche e la tempistica (frequenza e durata) che si prevede di adottare per l'esecuzione dei monitoraggi.

2.1 Rete di monitoraggio

La rete fissa di monitoraggio è costituita da (**Figura 1**):

- n. 3 punti indoor di campionamento, denominati A, C ed F, ubicati, rispettivamente, negli uffici (edificio 1), negli uffici del reparto manutenzione (edificio 3) e nella sala quadri (edificio 6);
- n. 1 punto indoor per il prelievo del campione di bianco, denominato "bianco indoor", ubicato al primo piano degli uffici all'interno del reparto manutenzione (edificio 3);
- n. 4 punti outdoor di campionamento, denominati 3105.1,R, Sx23, 3103.1,R e Sx28, in aree caratterizzate dalla presenza di lavoratori;
- n. 1 punto outdoor per il prelievo del campione di bianco, denominato "bianco outdoor", ubicato all'esterno del sito, in una zona ad esso limitrofa, in posizione sopravvento; l'ubicazione di tale punto di bianco sarà stabilita in base alla direzione di provenienza del vento nel giorno del campionamento.

I campioni prelevati da punto fisso outdoor saranno affiancati da monitoraggi di tipo personale. In particolare, sarà monitorato il personale lavorativo che svolge la propria attività spostandosi tra le diverse aree produttive e la cui mansione è, pertanto, quella maggiormente rappresentativa dell'esposizione outdoor. Come sarà precisato meglio nel **Paragrafo 2.5**, i monitoraggi personali saranno condotti nel corso delle prime due campagne di monitoraggio e, nell'ambito della valutazione complessiva dei dati acquisiti, si deciderà se sia opportuno proseguire questo tipo di attività anche nelle campagne di monitoraggio successive, o se i dati derivanti dal monitoraggio in punti fissi siano sufficienti per ottenere un'indicazione relativa all'esposizione dei lavoratori.

I punti della rete fissa di monitoraggio sono stati scelti tenendo conto delle mansioni del personale lavorativo nel sito. Per i seguenti scopi, il personale può essere infatti distinto in due categorie:

- i lavoratori (giornalieri) che svolgono la loro mansione all'interno di edifici (indoor), con postazioni lavorative fisse;

- i lavoratori (turnisti) che svolgono le attività lavorative all'esterno (outdoor), senza postazione di lavoro fissa, muovendosi in differenti aree di impianto (cfr. mappa in **Allegato 1**).

La selezione della rete di monitoraggio ha tenuto conto anche delle conclusioni dell'Analisi di Rischio dei terreni insaturi (AdR), dei risultati conseguiti nell'ambito dell'esecuzione delle campagne di monitoraggio dell'aria ambiente pregresse (Maggio 2011÷Maggio 2014) e degli interventi proposti nel progetto di Messa In Sicurezza Operativa per i terreni del sito.

Infatti, sulla base dei risultati dell'AdR, nel corso delle campagne di monitoraggio pregresse erano stati ubicati punti di campionamento anche in corrispondenza di ciascuna delle aree per le quali erano stati riscontrati superamenti delle CSR per inalazione. In particolare:

- nei punti outdoor 3105.1,R, Sx28 e Sx27, in corrispondenza dei quali l'AdR ha evidenziato superamenti delle CSR per inalazione per il Tetracloroetilene;
- nel punto outdoor 3175.1,N, in corrispondenza del quale l'AdR ha evidenziato il superamento della CSR per inalazione per il Mercurio.

Inoltre, era stato eseguito il monitoraggio indoor in corrispondenza di tutti gli edifici caratterizzati da una frequenza continuativa di personale.

I risultati delle campagne di monitoraggio dell'aria ambiente pregresse hanno permesso di verificare che:

- le concentrazioni riscontrate in aria ambiente indoor in corrispondenza delle officine sono risultate influenzate da contributi derivanti dalle lavorazioni svolte al loro interno;
- le concentrazioni di Mercurio non hanno mai evidenziato criticità (infatti, come riscontrato anche da AULSS12 nel parere n. 0040398 del 15 Giugno 2015, le concentrazioni di Mercurio misurate nel corso dei monitoraggi del periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 sono risultate sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente).

Pertanto, sulla base di tali osservazioni, nell'ambito della presente proposta si è scelto di non eseguire il monitoraggio indoor in corrispondenza delle officine e di non ricercare ulteriormente il Mercurio.

La selezione della rete di monitoraggio ha tenuto inoltre conto delle misure di Messa in Sicurezza Operativa (MiSO) proposte da Solvay nel Dicembre 2014.

In particolare, si è tenuto conto del fatto che l'area in corrispondenza dei punti di campionamento pregressi Sx27 e Sx28 sarà in gran parte interessata da interdizione all'accesso, mentre la parte restante è un'area verde, al confine del sito, limitrofa alla strada, distante dal settore produttivo e poco interessata dal passaggio dei lavoratori; pertanto, non si è ritenuto di ubicare un punto di monitoraggio in tale area. Per quanto concerne il punto di monitoraggio Sx28, poiché esso era comunque limitrofo all'area frequentata dai lavoratori, si è deciso di proporre per esso una nuova ubicazione circa 20 m a Est dell'ubicazione precedente, con lo scopo di fare in modo che anch'esso ricada nell'area frequentata dai lavoratori.

2.2 Protocollo analitico e supporti di campionamento

Il protocollo analitico che sarà applicato sui campioni prelevati è costituito dai parametri Tetracloroetilene, Benzene, Etilbenzene, Cloroformio e Tricloroetilene.

Il Cloroformio sarà ricercato con metodo di campionamento attivo, utilizzando una pompa di aspirazione dell'aria e, come supporto, una fiala in Carboxen 1000 a desorbimento termico.

Per i composti Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Benzene ed Etilbenzene, si propone di eseguire i campionamenti con radielli a desorbimento termico contenenti carbone attivo RAD145.

La seguente tabella precisa la metodica analitica che sarà utilizzata e, per ciascun parametro, i rispettivi limiti di quantificazione (LOQ) indicativi.

Parametro	Metodo	LOQ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Tetracloroetilene	Passivo RAD145 e desorbimento termico	0,1
Tricloroetilene	Passivo RAD145 e desorbimento termico	0,1
Etilbenzene	Passivo RAD145 e desorbimento termico	0,03
Benzene	Passivo RAD145 e desorbimento termico	0,25
Cloroformio	Attivo fiala assorbente Carboxen 1000 e desorbimento termico	0,02

La selezione dei composti da determinare è stata eseguita tenendo conto dei seguenti aspetti:

- i composti per i quali l'Analisi di Rischio per i terreni ha messo in luce superamenti delle CSR per inalazione sono Mercurio e Tetracloroetilene. Il primo non verrà però ricercato in quanto, come già indicato da AULSS12 nel parere n. 0040398 del 15 Giugno 2015, le concentrazioni di Mercurio misurate nel corso dei monitoraggi del periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 sono risultate sempre inferiori al livello di tutela sanitaria raccomandati da WHO per la popolazione non esposta professionalmente;
- in analogia con quanto già eseguito nell'ambito del monitoraggio personale eseguito ad Ottobre 2014 per la valutazione dell'esposizione professionale, saranno ricercati anche i composti Benzene, Etilbenzene, Cloroformio e Tricloroetilene.

2.3 Modalità di campionamento

Le modalità di campionamento proposte sono le seguenti:

- il campionamento sarà condotto in condizioni di calma di vento ed assenza di perturbazioni meteo in atto, dopo almeno 24/48 ore dall'ultima precipitazione meteorica significativa, in condizioni del terreno in loco accettabili secondo i criteri di prelievo di soil-gas;

- in corrispondenza di ciascun punto fisso di monitoraggio, il campionamento sarà condotto per una durata di 8 ore;
- in ciascun punto fisso di monitoraggio, il campionamento sarà ripetuto per 3 giorni consecutivi (o, in caso di interruzioni per avverse condizioni meteo, il più possibile ravvicinati);
- i monitoraggi personali saranno condotti contestualmente all'esecuzione dei monitoraggi in punti fissi, pertanto, anch'essi avranno una durata pari a 8 ore e saranno ripetuti per 3 giorni consecutivi;
- per l'esecuzione dei campionamenti indoor saranno adottate le indicazioni riportate dalle linee guida ISS (rapporto ISTISAN 13/4) relative ai tempi di aerazione dei locali e all'ubicazione dei campionatori all'interno dei locali.

In accordo alle specifiche tecniche appena illustrate, per ciascuna campagna di monitoraggio si prevede quindi il prelievo di complessivi 27 campioni da punti fissi e 3 campioni da monitoraggio personale.

Ciascun campione sarà costituito da una aliquota adsorbita, mediante pompa di aspirazione, su una fiala in Carboxen 1000 (metodo di campionamento attivo), finalizzata alla determinazione del parametro Cloroformio, ed una aliquota adsorbita su radielli (metodo di campionamento passivo), finalizzata alla determinazione dei composti Tetracloroetilene, Tricloroetilene, Benzene ed Etilbenzene.

2.4 Tempistica dei campionamenti

Le attività di campionamento dalla rete di punti fissi sarà condotta con frequenza semestrale, nel periodo estivo e nel periodo invernale, per un periodo di 2 anni. Sulla base degli esiti dei primi due anni, si valuterà la condizione per proseguire tali monitoraggi con cadenza annuale.

Per quanto concerne i monitoraggi personali, si prevede la loro esecuzione in concomitanza delle prime due campagne di monitoraggio (primo anno). In base agli esiti riscontrati ed alla loro confrontabilità con i risultati del campionamento fisso, si valuterà l'adeguatezza dell'utilizzo della sola rete fissa anche per ottenere indicazioni riguardanti l'esposizione dei lavoratori.

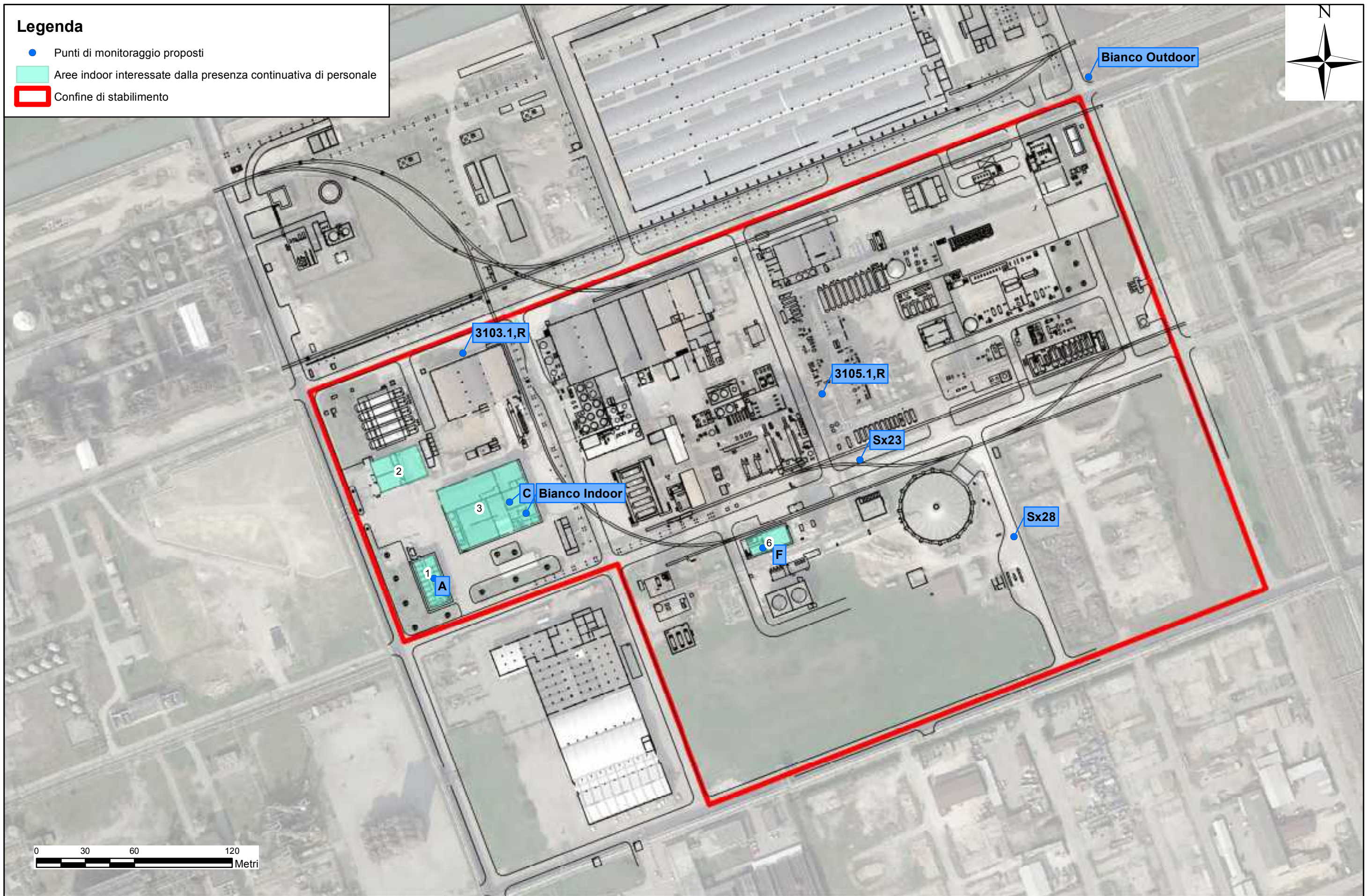
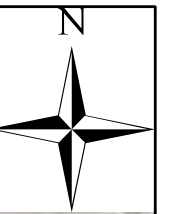
2.5 Valutazione dei risultati

Si prevede di analizzare i risultati del primo anno di monitoraggio condotto secondo il presente piano insieme ai dati pregressi (cioè ai risultati dei monitoraggi dell'aria ambiente eseguiti nel periodo Maggio 2011÷Maggio 2014 e del monitoraggio personale eseguito ad Ottobre 2014), allo scopo di analizzare la distribuzione, nel tempo e nello spazio, delle concentrazioni rilevate, mettere in evidenza eventuali criticità e proporre le opportune azioni per la loro gestione. La descrizione delle attività eseguite, i risultati conseguiti e l'analisi dei dati saranno condivisi con gli Enti grazie ad un report annuale.

FIGURE

Legenda

- Punti di monitoraggio proposti
- Aree indoor interessate dalla presenza continuativa di personale
- Confine di stabilimento



IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi - Revisione a seguito della CdS del 1/12/15
Allegato 2














Figura 1
Ubicazione dei punti di monitoraggio proposti

ALLEGATI

ALLEGATO 3

**AREE CON PRESENZA DI TERRENI SUPERFICIALI CARATTERIZZATI DA
CONCENTRAZIONI PUNTUALI SUPERIORI ALLE CSR RIGUARDO AL PERCORSO DI
CONTATTO DIRETTO – REPORT FOTOGRAFICO DELLO STATO DI FATTO DELLA
PAVIMENTAZIONE**

Legenda

-  Foto scattate e indicazione del punto di vista
-  Foto scattate (particolare)
-  Edifici
-  Cemento
-  Asfalto
-  Terra battuta
-  Manto erboso
-  Impianti
-  Vasche
-  Ballast
-  Confine di stabilimento



IT1001640
Progetto di Messa in Sicurezza Operativa
dei terreni insaturi
Revisione a seguito della CdS del 1/12/15

RAMBOLL ENVIRON

Allegato 3
Ubicazione delle prese fotografiche nelle aree che eccedono le CSR nei terreni superficiali
per i percorsi di contatto diretto

Foto n. 1 (Poligono Sx36)



Foto n. 2 (Poligono 3175.1,N)



Foto n. 3 (Poligoni 3175.1,N e 3105.1,R)



Foto n. 4 (Poligono 3175.1,N)

Foto n. 5 (Poligoni 3175.1,N e 3105.1,R)



Foto n. 6 (Poligono Sx36 e Sx37)



Foto n. 7 (Poligono Sx37)



Foto n. 8 (Poligono 3106.1,N)

Foto n. 9 (Poligono 3106.1,N)



Foto n. 10 (Poligono 3106.1,N)



Foto n. 11 (Poligono 3106.1,N)



Foto n. 12 (Poligono 3106.1,N)

Foto n. 13 (Poligono Sx28)



Foto n. 14 (Poligono Sx28)



Foto n. 15 (Poligono Sx31)



Foto n. 16 (Poligono Sx31)

Foto n. 17 (Poligono 3105.1,R)



Foto n. 18 (Poligono 3105.1,R)



Foto n. 19 (Poligono 3105.1,R)



Foto n. 20 (Poligono 3105.1,R)

Foto n. 21 (Poligono Sx14)



Foto n. 22 (Poligono Sx14)



Foto n. 23 (Poligono Sx14)



Foto n. 24 (Poligono Sx14)

Foto n. 25 (Poligono Sx14)



ALLEGATO 4

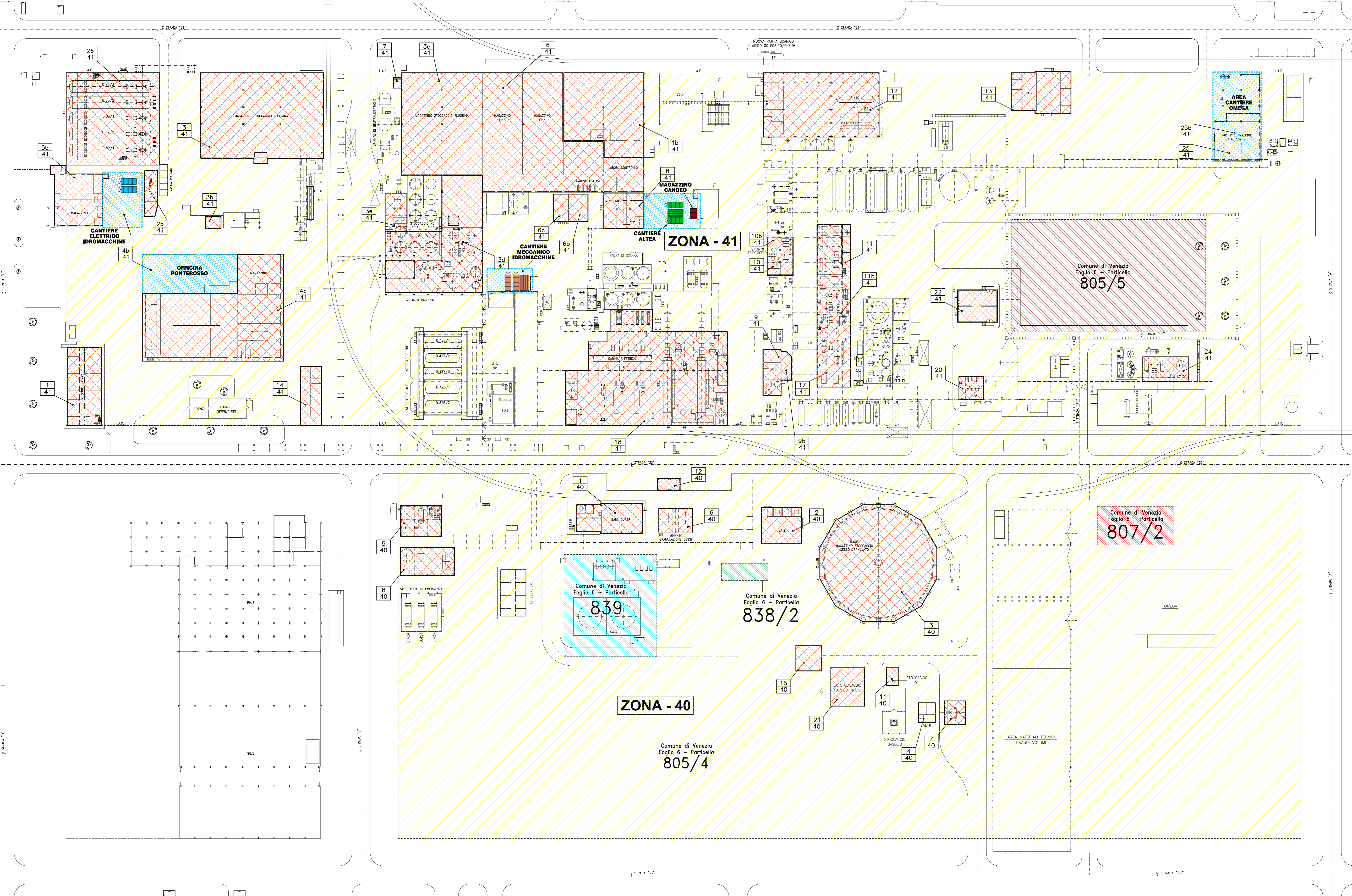
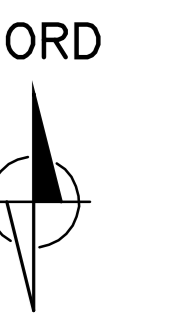
TEMPISTICA DELLE ATTIVITÀ DI PREVISTA REALIZZAZIONE (DIAGRAMMA DI GANTT)

Cronoprogramma degli interventi di MISO e MiPRE Solvay Specialty Polymers Italy - Sito di Porto Marghera		Settimana 1	Settimana 2	Settimana 3	Settimana 4	Settimana 5	Settimana 6	Settimana 7	Settimana 8	Settimana 9	Settimana 10	Settimana 11	Settimana 12
Item													
-	Attività preliminari per l'assegnazione dei lavori												
-	attività preliminari per l'assegnazione dei lavori												
a	Sigillatura delle fessure nella pavimentazione in cemento												
a1	- Allargamento delle lesioni con parziale demolizione di cemento esistente - Riempimento delle medesime mediante collaggio di prodotti sigillanti (profondità fino a cm 3) - Sigillatura delle lesioni su pavimentazione in cemento												
b	Rinnovo della pavimentazione in asfalto												
b1	- Taglio e demolizione del conglomerato bituminoso dalle aree ammalorate e sgombero del materiale di risulta con trasporto e scarico presso punto di raccolta Solvay - Compattazione del sottofondo - Fornitura ed applicazione di emulsione bituminosa - Fornitura, applicazione e compattazione di conglomerato bituminoso per uno spessore di cm 8												
b2	Smaltimento del materiale di risulta (comprensivo di trasporto)												
c	Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente non pavimentate - aree attualmente coperte da manto erboso												
c1	Scarifica del terreno superficiale (cm 30) e carico del materiale di risulta												
c2	Costipamento del sottofondo (2 volte)												
c3	Reinterro con stabilizzato compattato (spessore di cm 19,15)												
c4	Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso con caratteristiche prestazionali conformi alle Norme Tecniche per la formazione dello strato d'usura.												
c5	Analisi di caratterizzazione dei terreni per la classificazione del materiale												
c6	Smaltimento dei terreni (compreso trasporto)												
d	Messa in opera di nuova pavimentazione in asfalto in aree attualmente non pavimentate - aree attualmente in terra battuta												
d1	Costipamento del sottofondo (2 volte)												
d2	Reinterro con stabilizzato compattato (spessore di cm. 19,15)												
d3	Fornitura, stesa e costipamento di conglomerato bituminoso con caratteristiche prestazionali conformi alle Norme Tecniche per la formazione dello strato d'usura.												
e	Recinzione ed interdizione all'accesso in aree non pavimentate												
e1	Fornitura e posa in opera di recinzione metallica												
e2	Fornitura e posa in opera di cancello carraio a due battenti con larghezza utile 5,00 m ed altezza 2,00 m												
f	Sopralluoghi preliminari, in fase di esecuzione e a fine lavori												
f1	Sopralluoghi per la verifica dello svolgimento dei lavori												
g	Monitoraggi interventi (ipotizzando una durata di 10 anni)												
g1	Sopralluoghi annuali per la verifica dello stato di conservazione delle pavimentazioni e delle recinzioni												
h	Intervento di mise per il recupero del DNAPL in corrispondenza del Pz21												
h1	Fornitura e installazione impianto												
h2	Supervisione all'installazione, collaudo, regolazione, avviamento del sistema. Prova di recupero e campionamento del prodotto												
h3	Analisi DNAPL												
h4	Gestione attività e predisposizione documentazione tecnica												
i	Attività di controllo e monitoraggio relative all'intervento di mise per il recupero del DNAPL in corrispondenza del PzS21 (mensile) - 1 anno di intervento												
i1	Verifica mensile dello spessore del DNAPL e della funzionalità dell'impianto												
l	Interventi di potenziamento delle misure di MISO tramite pompaggio												
l1	Posizionamento serbatoi di raccolta acque emunte e rilancio a TAF												
l2	Posizionamento e collegamento delle linee di pompaggio												
l3	Installazione alimentazione aria alle linee di pompaggio												
l4	Installazione dei sistemi												
m	Attività di gestione e monitoraggio relative agli interventi di potenziamento delle misure di MISO tramite pompaggio (Pz23, Pz25, Pz27, Pz29 e 3105.1,R) (mensile) - Primo anno												
m1	Campionamento acque con frequenza mensile per 1 anno												
m2	Analisi acque con frequenza mensile per 1 anno												
n	Attività di controllo e monitoraggio relative agli interventi di potenziamento delle misure di MISO tramite pompaggio (Pz23, Pz25, Pz27, Pz29, 3105.1,R e Pz_S21) (trimestrale) - dal 2° al 10° anno												
n1	Campionamento acque con frequenza trimestrale per 9 anni												
n2	Analisi acque con frequenza trimestrale per 9 anni												
o	Monitoraggi periodici per la gestione del percorso di inalazione dei vapori (frequenza semestrale per i primi 2 anni, ed annuale sino a 10 anni)												
o1	Monitoraggi periodici per la gestione del percorso di inalazione dei vapori (frequenza semestrale per i primi 2 anni, ed annuale sino a 10 anni)												

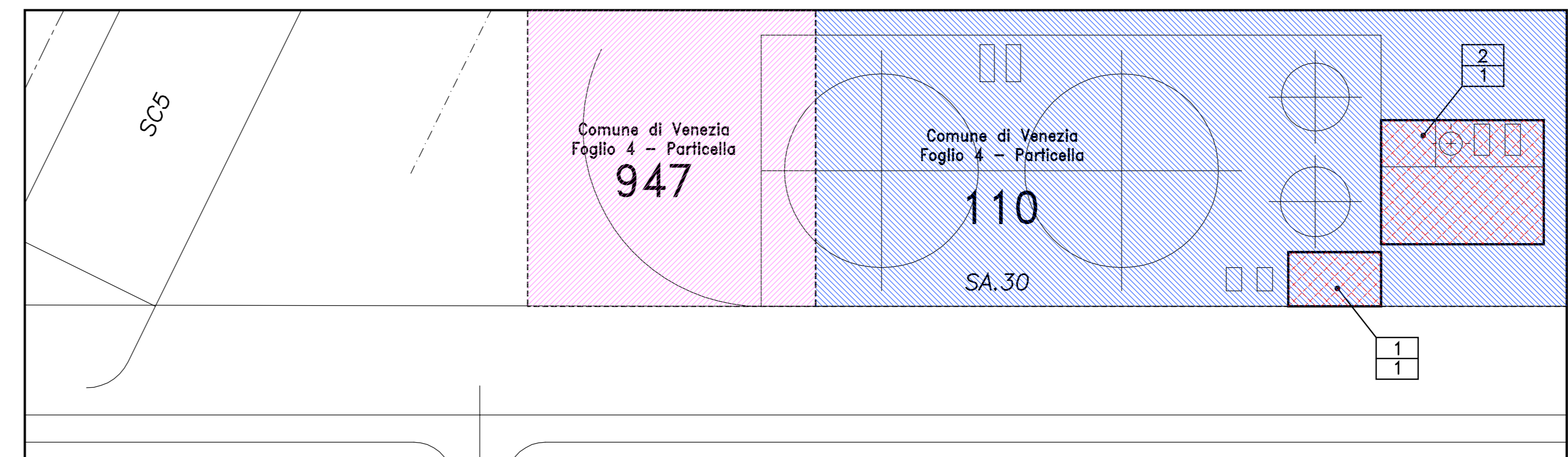
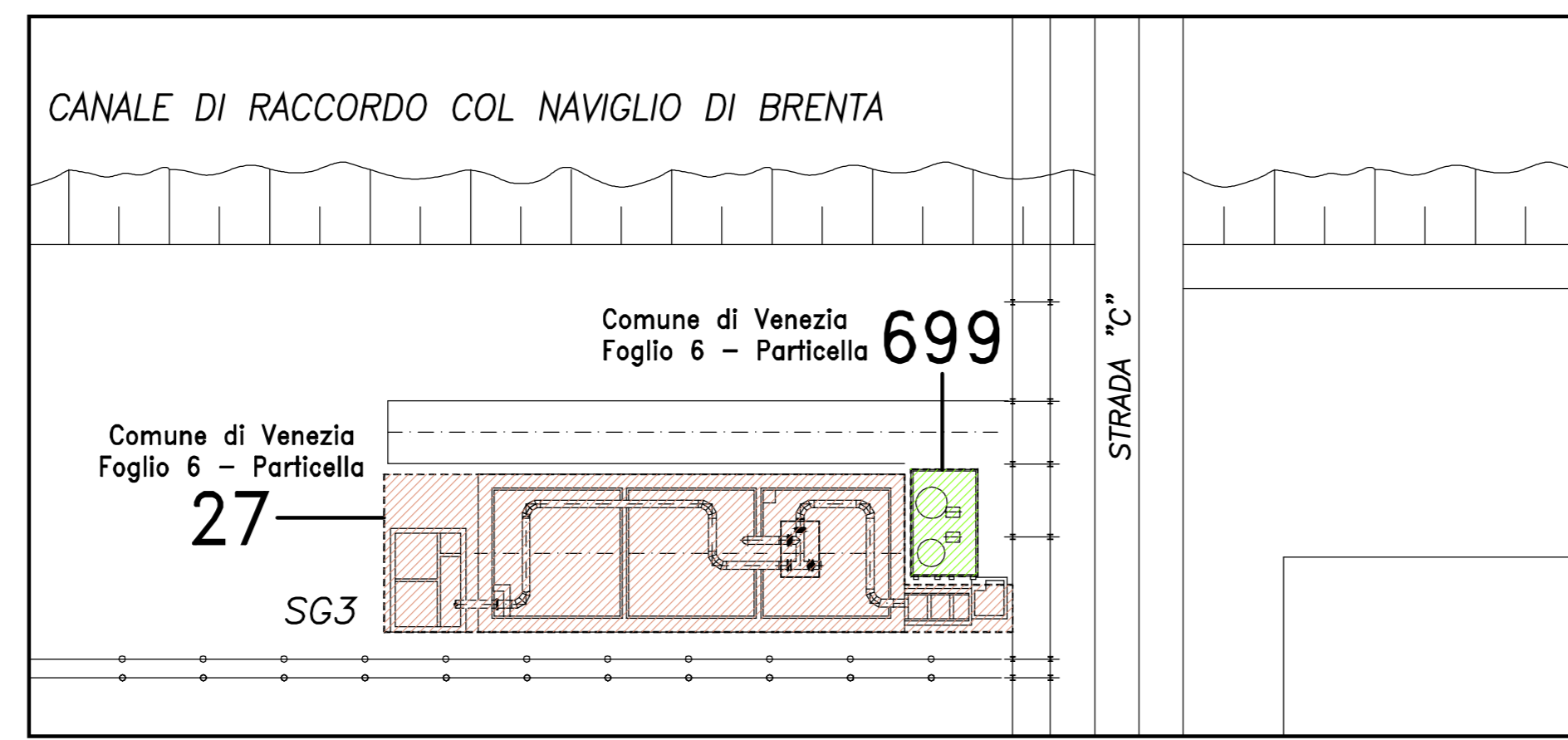
APPENDICI

APPENDICE 1

MAPPA CATASTALE



- LEGENDA:**
- ZONA 1**
1/1 - SALA QUADRI SA 30
1/2 - IMPIANTO FILTRAZIONE GESSI
- ZONA 40**
1/40 - SALA QUADRI IMPIANTO FO
2/40 - CABINA ELETTRICA N°48
3/40 - MAGAZZINO DI STOCCAGGIO GESSO GRANULATO
4/40 - CABINA ELETTRICA MCC
5/40 - IMPIANTO FO.5
6/40 - GRANULAZIONE, IMPIANTO GGT
7/40 - RAMPINAZIONE, IMPIANTO GGT
8/40 - GRUPPO FRIGO
11/40 - STOCCAGGIO INFIAMMABILI
12/40 - GESSO IN POLVERE
15/40 - VASCA
21/40 - DEPOSITO PRODOTTI TOSSICO NOCIVI
- ZONA 41**
1/41 - LABORATORI E UFFICI FLR
1b/41 - UFFICI MAT.
2b/41 - MAGAZZINO MAT. ELETTRICO
3/41 - MAGAZZINO STOCCAGGIO FLUORINA
3b/41 - BOX BOMBOLE OFFICINA SUD
3c/41 - MAGAZZINO STOCCAGGIO FLUORINA
3d/41 - MAGAZZINO MATERIALI TECNICI
3e/41 - COMPRESIONE FLUORINA
4b/41 - OFFICINA MANUTENZIONE E UFFICI
4c/41 - C. SERVICE
5b/41 - OFFICINA ELETTRICA E UFFICI
6/41 - MAGAZZINO STOCCAGGIO MAT. PRIME
6b/41 - MAGAZZINO STOCCAGGIO MAT. PRIME
6c/41 - CABINA ELETTRICA MCC
7/41 - SALA QUADRI NEUTRALIZZAZIONE
8/41 - IMPIANTO - LABORATORI DI RICERCA
9/41 - MAGAZZINO REPARTO FR
9b/41 - CABINA ELETTRICA MCC
10/41 - SALA QUADRI, UFFICI FR
10b/41 - IMPIANTO PENNANTI
11/41 - MAGAZZINO, MENSA E UFFICI
11b/41 - IMPIANTO BOLLATE
12/41 - CONFEZIONAMENTO E SPEDIZIONE MEFORX
13/41 - CABINA ELETTRICA N°23
14/41 - CABINA ELETTRICA N°1F
17/41 - STRUTTURA IMP. FR-BOLLATE
18/41 - IMP. F.O. 7-8-9-10-11
20/41 - IMP. HFA
22/41 - CABINA ELETTRICA MCC
24/41 - TERMOSSICAZIONE MEFORX
25/41 - IMP. IMPREGNAZIONE CATALIZZATORE
25b/41 - MAGAZZINO PREPARAZIONE CATALIZZATORE
26/41 - STOCCAGGIO M125/134
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
839
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
838/2
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/4
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
807/2
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/5
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/1
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/2
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/3
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/4
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/5
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/6
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/7
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/8
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/9
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/10
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/11
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/12
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/13
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/14
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/15
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/16
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/17
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/18
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/19
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/20
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/21
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/22
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/23
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/24
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/25
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
805/26
- Comune di Venezia
Foglio 4 - Particella
947
- Comune di Venezia
Foglio 4 - Particella
110
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
699
- Comune di Venezia
Foglio 6 - Particella
27
- Area in comodato d'uso
a ditte terze.



Il proprietario delle particelle catastali di cui in elenco, è lo:
"SOLVAY SPECIALTY POLYMERS ITALY" di Porto Marghera VENEZIA

REVISIONE	DATA	ESIGEN.	APPR.
4	17.10.13	V.P.	
3	31.07.13	V.P.	
2	23.10.02	V.P.	
1	15.10.94	V.P.	

IC: _____ REVISIONE _____ DATA _____ ESIGEN. _____ APPR. _____

Il presente disegno è di proprietà esclusiva della SOLVAY SPECIALTY POLYMERS ITALY. Non può essere copiato, ristampato o modificato in alcun modo senza autorizzazione scritta da parte della società.

NUMERO PROGETTO	NUMERO FOGLIO
1010401	10401

TITOLO: **Stab. di Porto Marghera
PLANIMETRIA GENERALE
ANAGRAFICA CESPITI E UBICAZIONE AREE CATASTALI**

VENETA PROGETTI

SCALA: 1:500 SOSTITUITO DA: _____ SOSTITUITO IL: _____ ESIGEN. _____ APPROVATO _____

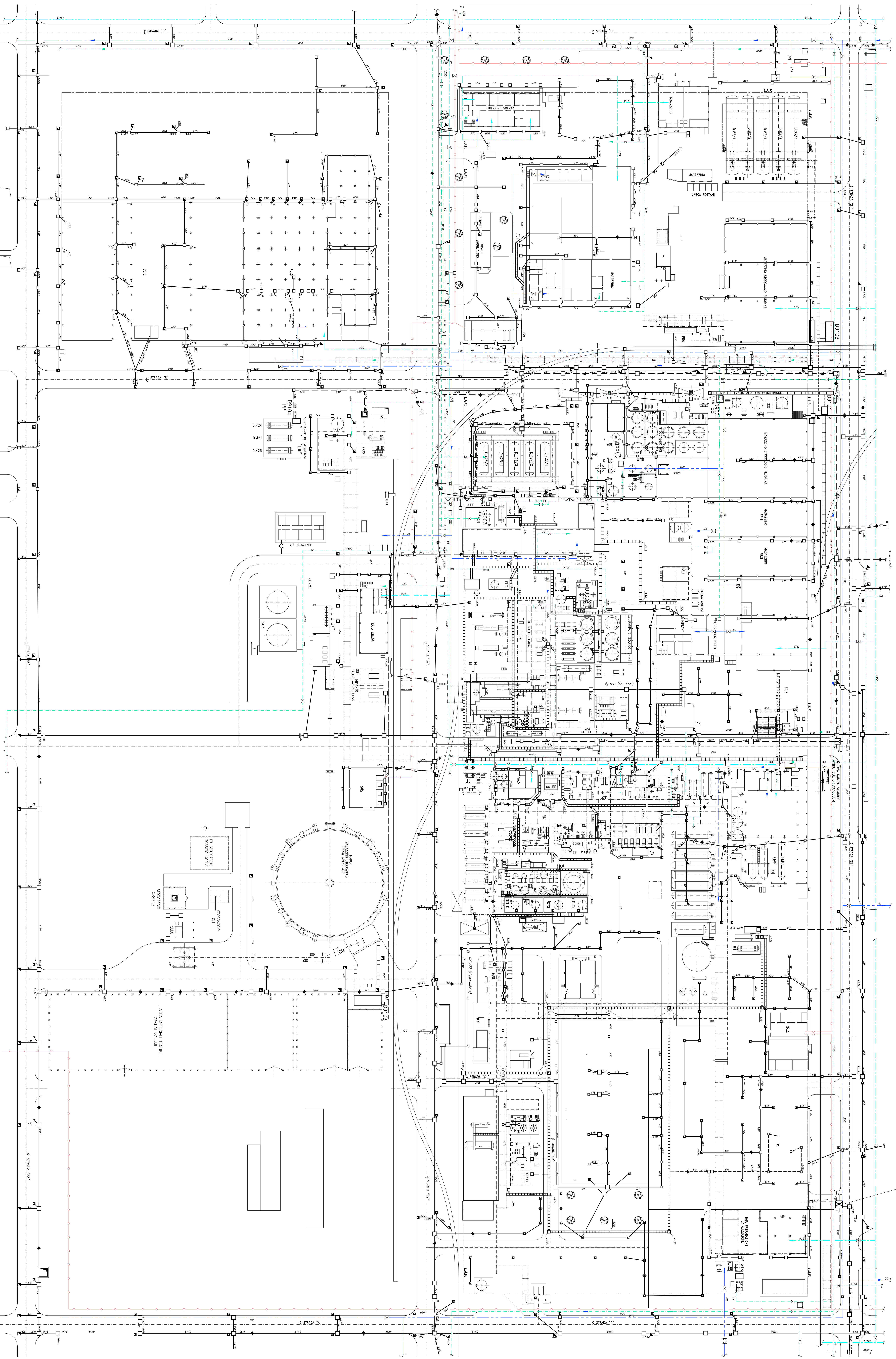
APPENDICE 2

AREE OGGETTO DI INTERVENTO

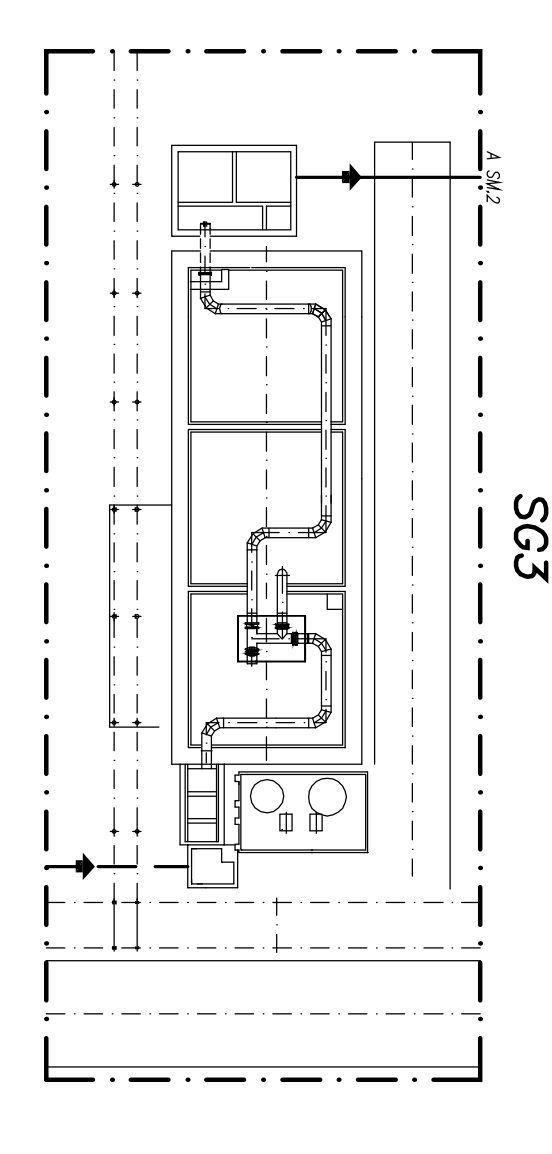
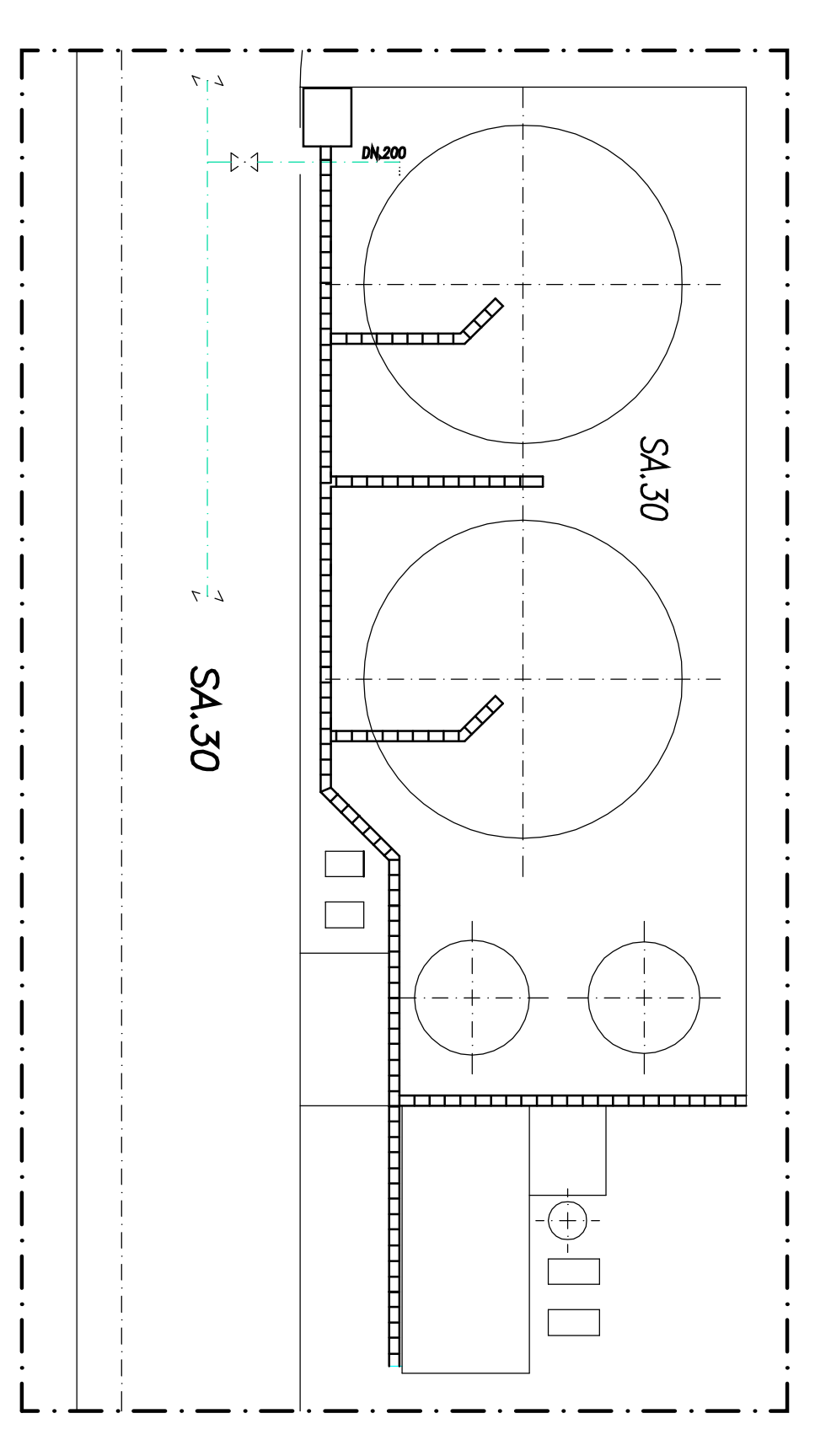
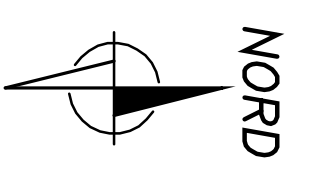
(FORMATO GEOGRAFICO DIGITALE GEOREFERENZIATO)

APPENDICE 3

UBICAZIONE DEI SOTTOSERVIZI



DALLA VASCA X AL POZZETTO Y SONO
PRESENTI DUE LINEE NON USATE



LEGENDA

FORNITURA BANCA	CAMERETTE DI LINEA
FORNITURA ACQUA	CAMERETTE DI LINEA
ACQUA INDUSTRIALE	CAMERETTE DI LINEA SPINATE
RETE AMMISSIONE AMMISSIONI	BRANITE
ACQUA SEMPIONIBILE	
ACQUA POTIBILE	
LINEA ELETTRICA	

NOTE:
Le quote in elevazione sono espresse in metri e sono riferite al datum di riferimento di progetto corrispondente a mt. 270 sul L.M.M.

SOLVAY SPECIALTY POLYMERS ITALY

STABILIMENTO SOLVAY PORTO MARGHERA
PILANIMETRIA UBICAZIONE SOTTOSERVIZI

PROGETTO: 22.8.01
AUTORE: S. B. / S. B.
REDAZIONE: S. B. / S. B.
VERIFICA: S. B. / S. B.
APPROVAZIONE: S. B. / S. B.

SCALE: 1:500