

Dott. Geol. Enrico ARDISSONE

Strada Vecchia del Moriondo, 19
10024 MONCALIERI (TO)
Tel e fax 011/6812549
Mob. 3479028434

Ordine Regionale dei Geologi N. 259

P. I.V.A. 07061840018

C. F. RDS NRC 63 E01L 219 H

REGIONE VENETO

Comune di Padova

PROVINCIA DI PADOVA

COMMITTENTE

COMUNE DI PADOVA
Settore Opere Infrastrutturali

SITO

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc.
Bassanello

DESCRIZIONE

PROGETTO ESECUTIVO RIMOZIONE CISTERNE INTERRATE E MESSA IN SICUREZZA DEL SITO

1. RELAZIONE TECNICA

D.Lgs 152/06 e s.m.i.

DATA EMISSIONE

30 maggio 2018

n. documento

1

CODICE ELABORATO

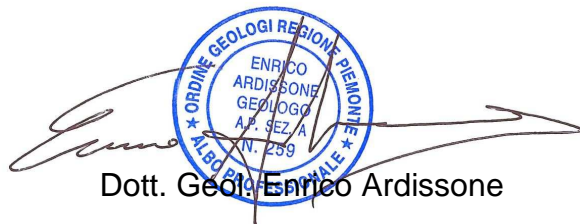
APPR01

R819/j347/02

PROGETTISTA

Dott. Geol. Enrico Ardissonone

RESPONSABILE DELLA BONIFICA



Dott. Geol. Enrico Ardissonone

II RUP

Ing. Massimo Benvenuti

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	i	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

INDICE

1	INTRODUZIONE.....	1
2	UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO	3
2.1	STRUMENTI E VINCOLI URBANISTICI.....	4
3	RIEPILOGO ITER DI BONIFICA	5
4	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO	8
5	UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO	10
5.1	ASSETTO STRATIGRAFICO LOCALE	12
6	ASSETTO GEO-IDROLOGICO	14
6.1	IDROLOGIA	14
6.2	IDROGEOLOGIA.....	14
7	RIEPILOGO DEI DATI AMBIENTALI	17
7.1	RIEPILOGO DATI AMBIENTALI.....	17
7.1.1	<i>La rimozione dei serbatoi interrati dell'ex PV carburanti (dicembre 2003).....</i>	<i>18</i>
7.1.2	<i>Prima campagna di indagini ambientali (gennaio-febbraio 2004)</i>	<i>19</i>
7.1.3	<i>Seconda campagna di indagini ambientali (aprile 2004).....</i>	<i>22</i>
7.1.4	<i>Indagini Georadar</i>	<i>23</i>
7.1.5	<i>Campionamento nel dicembre 2004 delle acque nel CA11</i>	<i>24</i>
7.1.6	<i>Attuazione nel 2006 del Piano di caratterizzazione</i>	<i>24</i>
7.1.7	<i>Verifica della presenza di serbatoi interrati dismessi il 27-28 febbraio 2017 e il campionamento delle acque di falda il 14 marzo 2017.....</i>	<i>26</i>
8	MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO	30
8.1	SORGENTE DI CONTAMINAZIONE	30
8.2	BERSAGLI	31
8.3	POTENZIALI PERCORSI DI MIGRAZIONE	32
9	PROGETTO ESECUTIVO DELLA BONIFICA	33
10	ALLESTIMENTO AREE DI CANTIERE.....	34
10.1	PREPARAZIONE ED ACCESSO ALLE AREE DI LAVORO	34
10.2	ACCANTIERAMENTO E VIABILITÀ DI CANTIERE	35

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	ii	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

10.2.1	Accantieramento.....	35
10.2.2	Viabilità interna ed esterna.....	36
10.3	RECINZIONE DI CANTIERE	36
11	RIMOZIONE DEI SERBATOI E DEL TERRENO CIRCOSTANTE	37
11.1	INTRODUZIONE.....	37
11.2	ATTIVITÀ PROPEDEUTICHE ALLA RIMOZIONE	37
11.2.1	Palancolatura.....	37
11.2.2	Bonifica interna e pulizia dei serbatoi	38
11.2.3	Certificati gas free	40
11.3	PIANO DI RIMOZIONE	40
11.3.1	Modalità di rimozione	40
11.3.2	Smaltimento dei rifiuti.....	44
11.4	MODALITÀ DI COLLAUDO AMBIENTALE DEGLI SCAVI	45
11.4.1	Attività di campionamento.....	45
11.4.2	Parametri ricercati e metodiche analitiche	46
11.5	RIPRISTINO DELL'AREA DI SCAVO	46
11.5.1	Pozzo di monitoraggio PM3	47
12	CAPPING	48
12.1	PREPARAZIONE SOTTOFONDO.....	48
12.2	MESSA IN OPERA DEL GEOTESSILE.....	49
12.3	IMPERMEABILIZZAZIONE CON GUAINA HDPE.....	49
12.3.1	Controllo di produzione	50
12.3.2	Stesura del telo HDPE.....	50
12.4	POSA DI STRATO PROTETTIVO AL DI SOPRA DEL TELO HDPE	52
12.5	POSA DI STRATO IN SABBIA.....	52
12.6	REGIMAZIONE DELLE ACQUE METEORICHE.....	53
13	PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA	54
13.1	MANUTENZIONE DELLA RIMOZIONE DEI SERBATOI E DELLA PALANCOLATURA	54
13.2	MANUTENZIONE DEL CAPPING.....	54
13.2.1	Verifica della integrità della geomembrana in HDPE.....	54
13.2.2	Ripristino dell'impermeabilità della geomembrana in HDPE	55

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	iii	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

TAVOLE

Tavola 1: Veduta dell'area con studio piezometrico marzo 2017;

Tavola 2: Veduta dell'area con ubicazione dei pozzi di monitoraggio e divisione aree tematiche;

Tavola 3: Planimetria dell'area con ubicazione del parco serbatoi da rimuovere, ingressi, zone di accumulo terra e rocce, area di scavo;

Tavola 4: Planimetria del sito con ubicazione del Capping e canaletta di ancoraggio;

Tavola 5: Capping e dettagli tecnici, sezione A-A';

FIGURE (nel corpo del testo)

Figura 1.1: Carta Tecnica Regionale dell'area in esame;

Figura 1.2: Localizzazione geografica dell'area in esame;

Figura 2.1: Foto aerea Google archivio 2012;

Figura 2.2: Estratto da PGRC Padova;

Figura 5.1: Estratto Carta Geolitologica allegata al P.T.C.P. Provinciale 7;

Figura 6.1: Estratto Carta Idrogeologica P.A.T. Comune di Padova;

Figura 7.1: Ubicazione campioni di terreni fondo scavo rimozione cisterne del 15/12/2003;

Figura 7.2: Ubicazione dei sondaggi nei fondi scavo del 12/01/2004;

Figura 7.3: Elaborazione del Output Georadar;

Figura 7.4: Foto aerea dell'area con ubicazione scavi, sondaggi e pozzi di monitoraggio;

Figura 8.1: Divisione del sito in aree tematiche;

Figura 8.2: Individuazione dei bersagli ambientali, bersaglio residenziale e Bacchiglione;

TABELLE (nel corpo del testo)

Tabella 6.1: Dati di soggiacenza della falda;

Tabella 7.1: Risultati analisi chimiche terreni fondo scavo rimozione cisterne del 15/12/2003;

Tabella 7.2: Risultati analisi chimiche dei sondaggi nei fondi scavo del 12/01/2004;

Tabella 7.3: Risultati analisi chimiche acque di falda di gennaio-febbraio 2004;

Tabella 7.4: Risultati analisi chimiche terreni sondaggi di aprile 2004;

Tabella 7.5: Risultati analisi chimiche acque di falda di aprile 2004;

Tabella 7.6: Risultati analisi chimiche dei terreni gennaio 2006;

Tabella 7.7: Risultati analisi chimiche delle acque di falda 24 gennaio 2006;

Tabella 7.8: Risultati analitici dei terreni 27-28 febbraio 2017;

Tabella 7.9: Risultati analitici delle acque di falda 14 marzo 2017;

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	1	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

1 INTRODUZIONE

Su incarico del Comune di Padova Settore Opere Infrastrutturali Manutenzioni e Arredo Urbano, il sottoscritto dott. Geol. Enrico Ardissoni, ha conseguito l'affidamento del servizio “Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza permanente area nuovo parcheggio a servizio del nodo viario del Bassanello”. L'area oggetto di studio è ubicata in Via Adriatica, nella zona denominata Bassanello a Padova (Figura 1.1 e Figura 1.2).

Il presente progetto di Bonifica e Messa in Sicurezza è parte integrante del progetto di realizzazione del nuovo parcheggio a servizio del nodo viario del Bassanello. A tale scopo verranno esplicitate alcune prescrizioni relative alla realizzazione del parcheggio al fine di garantire l'efficacia degli interventi ambientali.

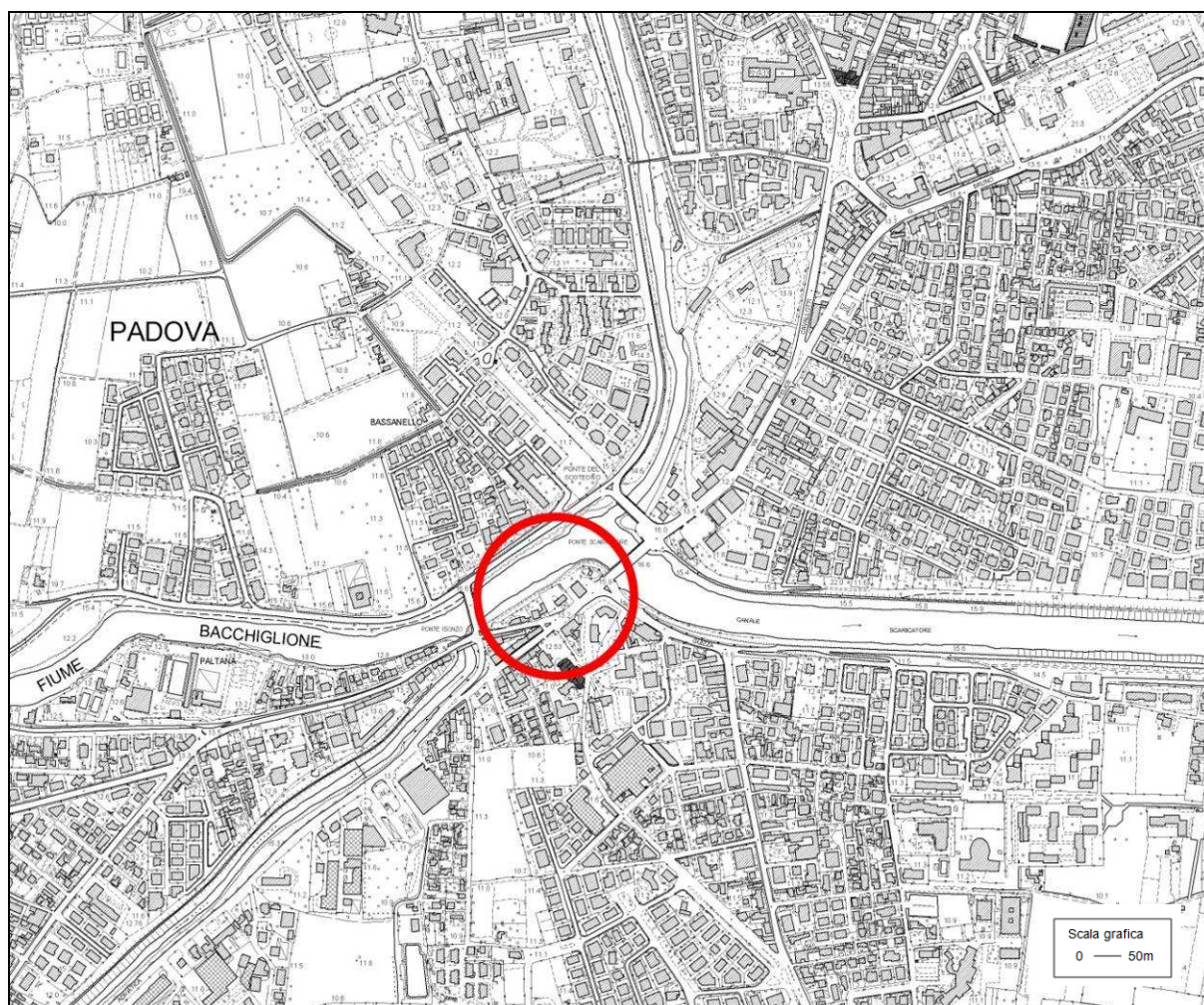


Figura 1.1: Carta Tecnica Regionale dell'area in esame

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	2	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

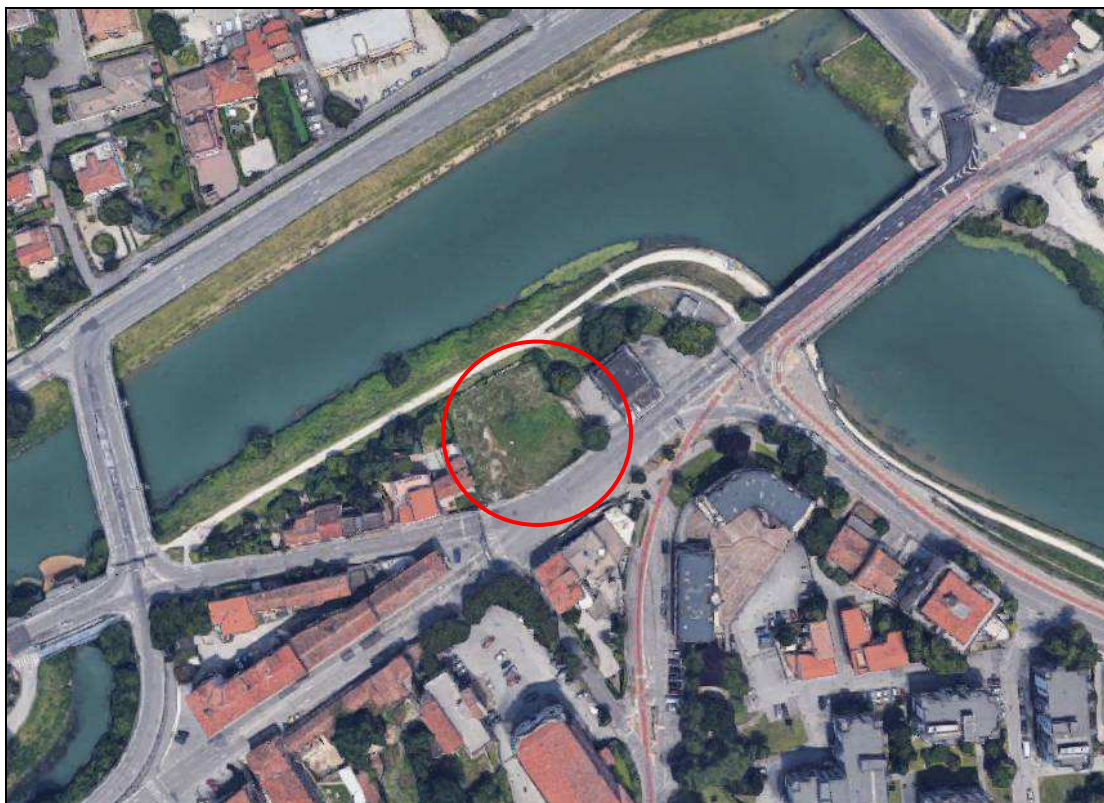


Figura 1.2: Localizzazione geografica dell'area in esame

Il presente rapporto ha lo scopo di:

- descrivere le caratteristiche del sito dal punto di vista urbanistico, l'inquadramento geografico e geomorfologico;
- descrivere l'assetto geologico e idrogeologico;
- fornire un riepilogo delle varie attività ambientali;
- formulare un modello concettuale definitivo;
- descrivere in tutte le sue fasi il progetto di rimozione delle cisterne interrato, e del terreno circostante;
- descrivere la messa in sicurezza del nuovo parcheggio a servizio del nodo viario del Bassanello.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	3	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

2 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO

Il sito si trova a circa 13 m s.l.m. nella porzione sud-occidentale della città di Padova (Figura 1.1, Figura 1.2 e Figura 2.1). L'area confina a Nord e a Est con l'alveo del torrente Bacchiglione, a Sud con via Adriatica e ad Ovest con un'abitazione residenziale a più piani fuori terra.

L'area oggetto di studio è composta da diverse particelle catastali e risulta essere eterogenea nelle sue destinazioni d'uso passate, pertanto è possibile, se necessario, operare delle suddivisioni in sottoaree d'interesse.

- Area di proprietà ENI (mappale n. 48): distributore dismesso nel 2002 (parco serbatoi rimosso);
- Area ex DILCA CONFORT (mappale n. 47): comprende un ex impianto di distribuzione carburante (con parco serbatoi rimosso), e un ex deposito carburanti (area retrostante) che presenta un parco serbatoi ancora interrato, oggetto del presente progetto;
- Area di proprietà statale trasferite al Comune di Padova (mappali n. 253 e 384): area trasferita al Comune di Padova a seguito del Federalismo Demaniale ai sensi del art. 56-bis del D.L. 21 giugno 2013 n.69.

Allo stato attuale risultano rimosse tutte le strutture fuori terra tranne l'ufficio gestore e la pensilina del ex PV ENI.



Figura 2.1: Foto aerea Google archivio 2012

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	4	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

2.1 Strumenti e vincoli urbanistici

L'area, alla luce della destinazione d'uso attuale come da PGRC (Figura 2.2), servizi pubblici di quartiere-parcheggi, è stata equiparata ad un sito ad uso commerciale industriale, con riferimento per i terreni alle concentrazioni soglia di contaminazione (in seguito CSC) definite nella colonna B, Tabella 1, All. 5, Titolo V del D. Lgs. 152/06.

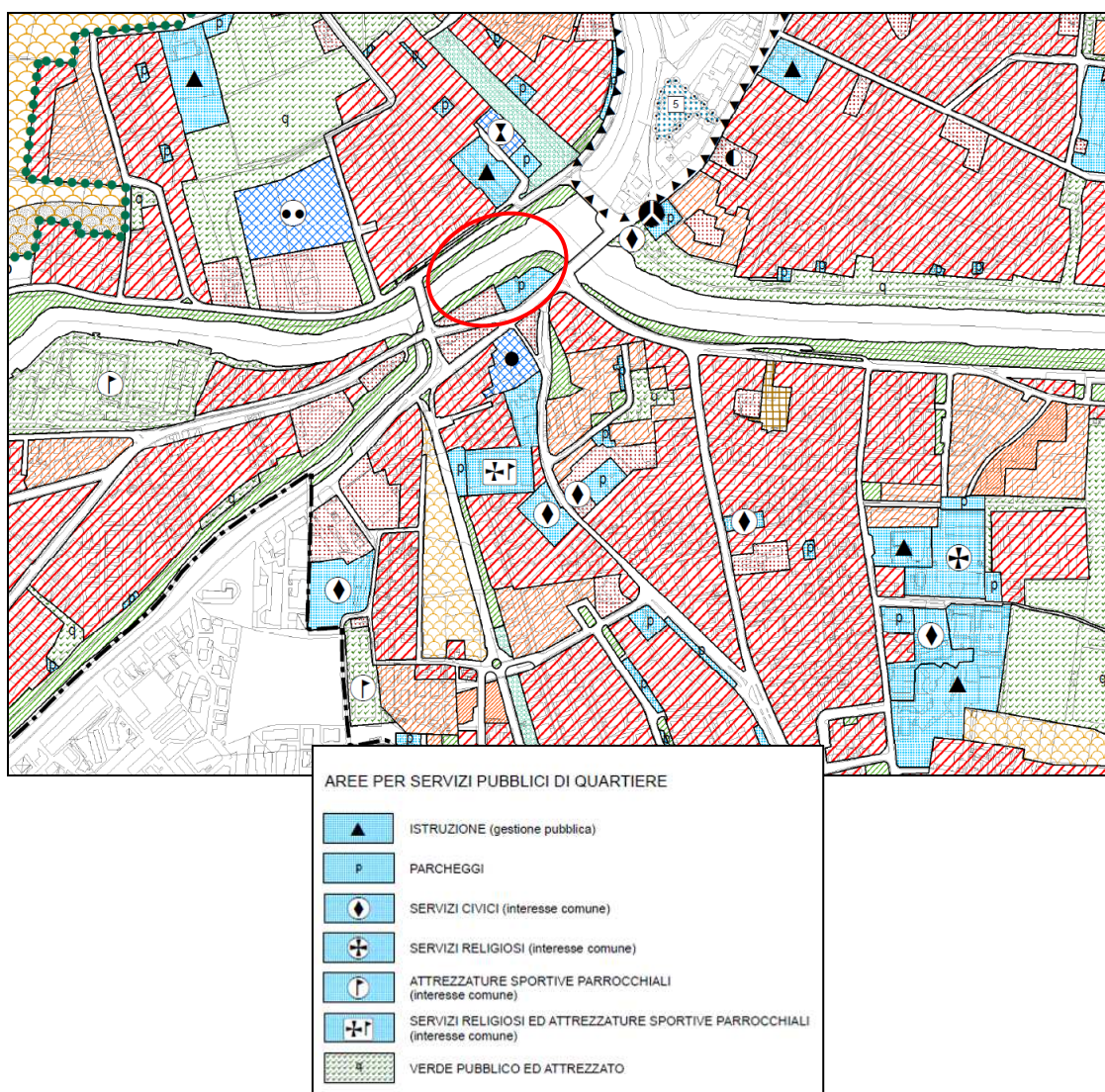


Figura 2.2: Estratto da PGRC Padova

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	5	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

3 RIEPILOGO ITER DI BONIFICA

L'iter di bonifica dell'area oggetto della rimozione (mappale n. 47) è stato avviato nel dicembre 2003, anno di rimozione delle cisterne interrato del ex punto vendita, pertanto la normativa di riferimento era il D.M. 471/99 con procedura ordinaria. I passaggi principali dell'iter sono stati i seguenti:

- la società Dilca Confort S.r.l. diventa proprietaria nel 1995 del sito a seguito di un riscatto immobiliare come conseguenza dell'acquisto del ramo di azienda della ditta Fortin Osvaldo. La società Dilca Confort S.r.l. non ha mai svolto attività di alcun tipo sull'area.
- il 4 dicembre 2003 è stata eseguita la bonifica delle cisterne interrato del Punto vendita carburanti (PV), a cui è seguita la rimozione delle stesse.
- il 15 dicembre 2003 sono stati prelevati i campioni di parete e fondo scavo (FS1-FS6) che presentavano un superamento dei limiti di riferimento.
- il 12 gennaio 2004 sono stati eseguiti dei carotaggi in corrispondenza dello scavo (CA1-CA6, CA9), con relativo campionamento di terreno. Tre sondaggi sono stati attrezzati a pozzo di monitoraggio e sono stati prelevati dei campioni di acqua (CA3, CA6 e CA9). In entrambi i casi i campioni risultavano contaminati.
- il 5 febbraio 2004 la Società Dilca Confort S.r.l. comunicava agli Enti la presenza di inquinamento nei terreni e nelle acque di falda del sito, dichiarandosi estranea a tale inquinamento. Contestualmente è stato inviato agli Enti da parte della società di consulenza S.E.A. S.r.l. (di seguito SEA), il documento *"Bonifica cisterne, prelievi di fondo scavo, carotaggi-piezometri"*.
- nel mese di maggio 2004 sono stati eseguiti ulteriori due carotaggi (CA10 e CA11) di cui uno attrezzato a pozzo di monitoraggio (CA11). I campioni di terreno prelevati rilevano un superamento dei limiti di riferimento.
- nel 2004 la PVB acquista l'area in oggetto dalla società Dilca Confort S.r.l..
- il 30 giugno 2004 la SEA invia agli Enti il documento "Piano di caratterizzazione".
- in data 7 luglio 2004 la Conferenza dei servizi (in seguito CdS) di discussione del Piano di caratterizzazione presenta delle prescrizioni allo stesso, riconfermate nella Conferenza dei servizi dell'8 ottobre 2004.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	6	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

- in data 21 luglio 2005 il Comune, a seguito di integrazioni documentali presentate il 4 marzo 2005 dalla PVB, approva il Piano di caratterizzazione.
- il 18,19 e 20 gennaio 2006 vengono eseguiti tre piezometri (CA12PZ, CA13PZ e CA14PZ) a recepimento delle prescrizioni degli Enti al Piano di caratterizzazione approvato. I risultati delle analisi chimiche di terreni e acque di falda fanno emergere un superamento dei limiti di riferimento in entrambe le matrici.
- in data 30 maggio 2006 la SEA presenta il documento “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*”, in cui si recepiscono le prescrizioni al Piano di caratterizzazione e si propongono le attività di bonifica.
- in data 17 novembre 2006 si è tenuta la CdS di discussione del progetto presentato, la quale ha sospeso il progetto in attesa di integrazioni.
- in data 31 gennaio 2007 la SEA presenta la revisione del documento “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*”, in cui si recepiscono le richieste della CdS del 17 novembre 2006.
- in data 26 marzo 2007 si è tenuta la CdS di discussione del progetto presentato, le pubbliche autorità hanno richiesto ulteriori integrazioni.
- il 4 aprile 2007 la SEA presenta il documento “*Valutazione comparativa*”, in cui si recepiscono le richieste della CdS del 26 marzo 2007.
- il 14 settembre 2007 si è tenuta la CdS di discussione della “*Valutazione comparativa*”. In tale sede la proprietà ha comunicato che non intendeva procedere con la bonifica de sito ed ha chiesto che venissero trovate soluzioni alternative. L’iter è stato pertanto sospeso in attesa di chiarimenti da parte della proprietà, pervenute agli Enti il 19 ottobre 2007.
- a seguito di un incontro presso l’Avvocatura Civica del Comune di Padova, la PVB si è dichiarata disponibile alla definizione della bonifica dell’area con la ripresentazione del Progetto di bonifica.
- in data 19 febbraio 2008 la PVB invia agli Enti la dichiarazione asseverata sul mancato pericolo immediato per l’ambiente causato dalla contaminazione nel sito.
- in data 13 marzo 2008 la SEA presenta la revisione del documento “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*” a recepimento di quanto richiesto nella CdS del 14 settembre 2007.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	7	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

- in data 30 maggio 2008 si è tenuta la CdS di discussione del progetto presentato. In tale sede era presente anche la Regione Veneto Genio Civile (di seguito Genio Civile), la quale ha espresso la necessità di far valutare il progetto dalla Commissione Lavori Pubblici del Genio Civile, ai sensi del R.D. 523/1904. La CdS è stata pertanto sospesa.
- in data 9 luglio 2008 si è tenuta la CdS di discussione del documento “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*” presentato dalla SEA il 13 marzo 2008, allo scopo di definire le intenzioni della PVB relativamente alla bonifica dell’area, la CdS ha sospeso l’approvazione del Progetto di bonifica.
- in data 17 dicembre 2008 la SEA presenta la revisione del “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*”.
- in data 11 febbraio 2009 il Genio Civile diffidava la PVB a non porre in essere qualsiasi attività relativa sia ai lavori di bonifica, che eventuali future previsioni di modifica dell’attuale complesso edificato.
- in data 13 febbraio 2009 si è tenuta la CdS di discussione del “*Progetto preliminare-definitivo di bonifica*”, In tale sede viene ribadita la necessità di ottenere una specifica autorizzazione da parte del Genio Civile per qualsiasi lavoro all’interno dell’area e di definire la questione dell’occupazione della proprietà demaniale da parte della PVB. L’approvazione del progetto viene pertanto sospesa.
- in data 23 novembre 2009 la PVB comunica al Comune di Padova che non è stato possibile trovare un accordo con il Genio Civile.
- in data 19 marzo 2013 la Penta Progetti S.r.l. trasmetteva alle autorità ambientali, in nome e per conto della PVB, il documento “Riepilogo ambientale” nostro Rif. R239/j139/01, in cui si riepilogava l’iter storico - procedurale e si faceva una proposta d’indagine ambientali integrativa.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	8	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

4 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E GEOMORFOLOGICO

Il Comune di Padova si colloca all'estremità orientale della Pianura Padana in corrispondenza del settore medio della pianura veneta, formatasi all'inizio del Quaternario dopo un graduale abbassamento del fondale marino e la successiva deposizione di sedimenti marini e detritici alluvionali.

Il territorio conserva una morfologia tipica di pianura alluvionale recente, pianeggiante e dotata di una debole pendenza verso Sud-Est, con quote comprese tra 65 m s.l.m. nel settore settentrionale e 0 m s.l.m. nel settore meridionale lagunare costituito dalle tipiche valli con canale e barene.

Il Settore Sud-Occidentale è caratterizzato dal sistema collinare dei Colli Euganei e da alcuni altri piccoli rilievi isolati situati nelle vicinanze.

La città di Padova è sorta e si è sviluppata tra i bacini idrografici del fiume Brenta e del Bacchiglione.

L'azione modellante di tali fiumi e dei loro affluenti è intervenuta nel delineare l'assetto morfologico del territorio derivante dal progressivo riempimento di un grande bacino ad opera degli eventi alluvionali e deposizionali dei corsi d'acqua stessi, alternati a trasgressioni ed invasioni marine.

La deposizione da parte dei fiumi lungo il loro corso ed alla foce ha infatti comportato un progressivo avanzamento degli apparati deltizi e della linea di costa, a cui si sono sovrapposti cicli interglaciali di ingressione marina e fenomeni di subsidenza.

I corsi d'acqua, soggetti a forti variazioni di regime e frequenti radicali modificazioni del loro percorso lungo la pianura, hanno generato aree poi trasformatesi successivamente in paludi, torbiere e lagune, mentre dove il fiume stabiliva per lunghi periodi il proprio corso è avvenuta la deposizione prevalente di materiali sabbiosi grossolani relitti a seguito della migrazione dell'alveo. Tali paleoalvei, costituiti da materiali sabbiosi più grossi di quelli depositi nei bacini interfluviali e nelle depressioni lacustri, possono imporsi come sistemi di drenaggi preferenziale delle acque di falda.

L'assetto morfologico attuale deriva pertanto dalla dinamica deposizionale dei fiumi quaternari (tardi-glaciale e post-glaciale), sulla quale è intervenuto l'intervento umano con l'arginazione degli alvei e la realizzazione di una rete idrografica costituita dai fiumi principali (Adige, Bacchiglione, Brenta), dai fiumi secondari (Tergola, Muson, Frassine, Fratta

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	9	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Gorzone), da importanti canali artificiali (Brentella, Muson dei Sassi, Battaglia, Piovego) e da una fitta rete di scoli di bonifica ed irrigazione.

Nell'area del concentrico di Padova i materiali fini, a granulometria limoso-sabbiosa dominano il primo sottosuolo, mentre i livelli grossolani sono più rari e la loro distribuzione stratigrafica è molto irregolare per le frequenti divagazioni e variazioni di percorso dei fiumi durante il quaternario.

L'area in oggetto di studio sorge ad una quota di circa 13 m s.l.m., interessando un settore pianeggiante e regolare, degradante debolmente verso Sud-Est, in direzione del litorale marino.

Poche decine di metri a Nord confinante con il sito in esame, scorre con andamento circa W-E il fiume Bacchiglione nel tratto compreso fra il ponte Isonzo e il ponte Scaricatore.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	10	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

5 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DEL SITO

Le informazioni di carattere geologico provengono dalla lettura della Carta Geologica d'Italia e dalla letteratura tecnico-scientifica sull'argomento.

La definizione dell'assetto litostratigrafico è stata effettuata mediante la consultazione della Carta Geolitologica allegata al P.T.C.P. della Provincia di Padova (Figura 5.1) e mediante i sondaggi ambientali eseguiti durante l'iter ambientale del sito.

L'analisi della cartografia sopraccitata evidenzia la presenza di depositi alluvionali e fluvioglaciali, costituiti prevalentemente da sedimenti a granulometria fine (limi sabbiosi e argille) alternati ad elementi più grossolani (sabbie).

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	11	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

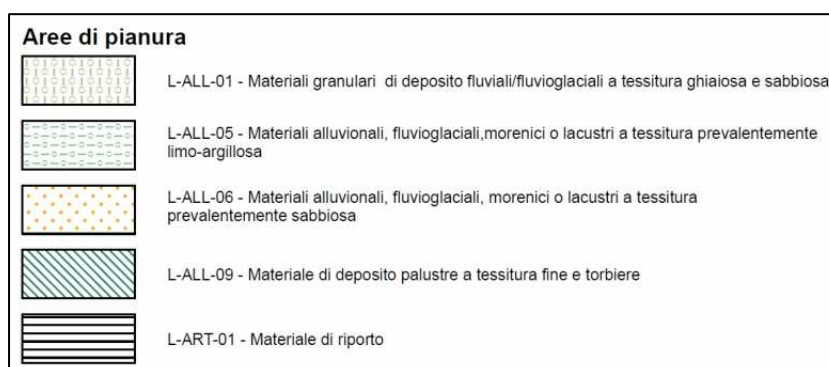
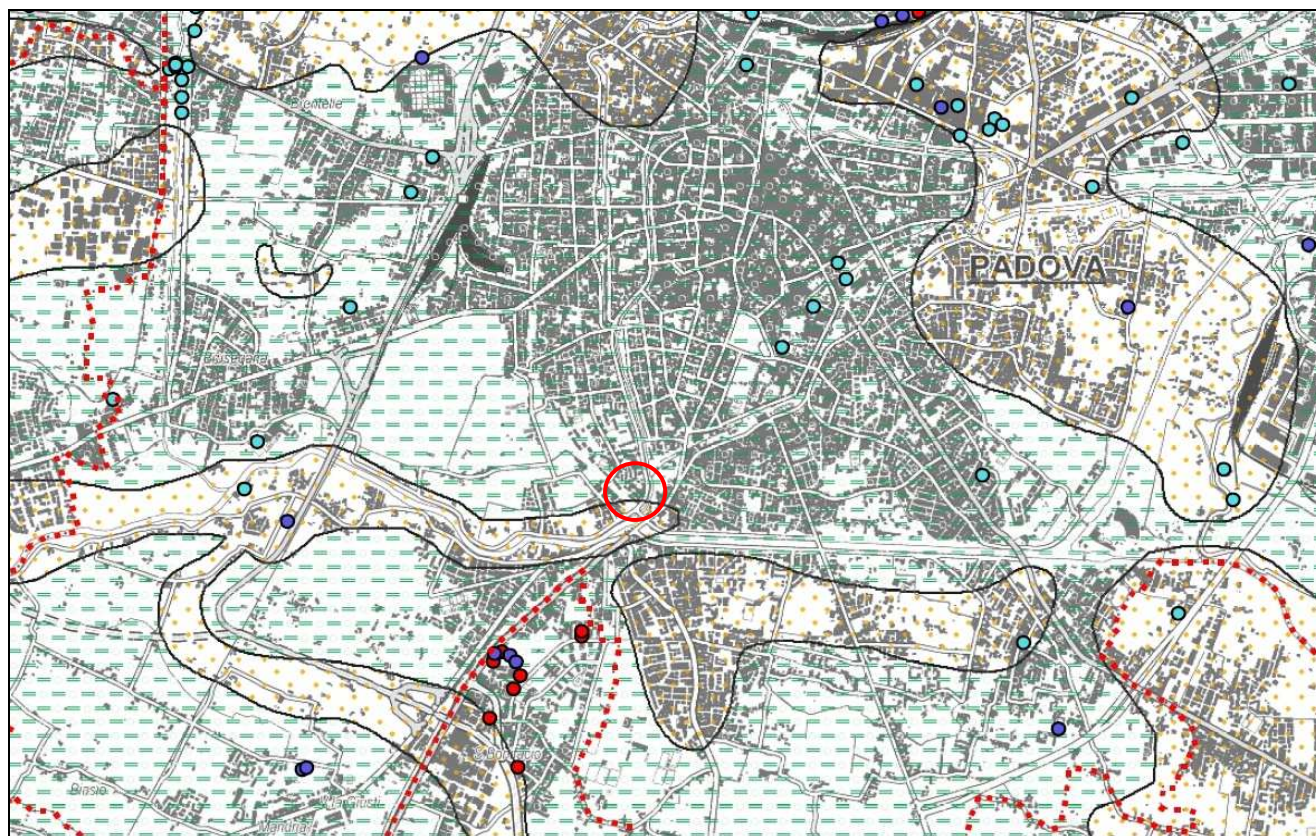


Figura 5.1: Estratto Carta Geolitologica allegata al P.T.C.P. Provinciale 7

Il sito risulta caratterizzato dai depositi incoerenti recenti, cartografati come materiali alluvionali, fluvioglaciali, morenici o lacustri a tessitura prevalentemente sabbiosa (Figura 5.1).

Nello specifico il sottosuolo su cui insiste il sito risulta caratterizzato dalla presenza di una spessa coltre di depositi quaternari non coesivi, sabbiosi e limosi con alternanze di livelli

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	12	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

argillosi. Gli strati più superficiali sono interpretabili come depositi pleistocenici ed olocenici di ambiente continentale.

In particolare l'area in studio è situata sul sistema deposizionale alluvionale del Brenta, costituito per la gran parte dai depositi olocenici. La morfologia a ventaglio appiattito di tale sistema deposizionale è relazionata ai ripetuti cambi di percorso dei sistemi fluviali che sono intercorsi durante il quaternario recente a valle dello sbocco in pianura. Livelli e/o lenti di depositi coesivi a granulometria particolarmente fine (limi e argille) caratterizzano infatti le fasce esterne ai corsi d'acqua principali, dove i terreni sono originariamente riconducibili alle periodiche piene fluviali, testimoniando episodi deposizionali di bassa energia.

5.1 Assetto stratigrafico locale

Sulla base delle indagini realizzate in sito è stato possibile ricostruire l'assetto litostratigrafico del sottosuolo fino ad una profondità di 8 m dal p.c..

Le formazioni geologiche sono caratterizzate da corpi lenticolari a granulometria da fine a grossolana a prevalente componente sabbiosa e limosa, corrispondenti a depositi riferibili alle frequenti e ripetute esondazioni e divagazioni fluviali ad opera dei corsi d'acqua maggiori che hanno comportato una notevole eterogeneità delle deposizioni e che assumono il tipico assetto "a lenti" con frequenti alternanze stratigrafiche.

Lo sviluppo delle tracce meandriche è avvenuto prevalentemente mediante meccanismi di spostamento traslatorio o rotazionale non di rado combinati tra loro, e l'attuale assetto geo-lito-idrogeologico è direttamente correlabile all'azione dei corsi d'acqua.

L'area, è caratterizzata nei primi metri dalla presenza, oltre che ad uno spessore variabile tra 2 e 3 m di materiale grossolano di riporto, da una lente sottile dello spessore di circa 1,0 m di limi sabbiosi, seguita da alternanze di deposizioni sabbiose fini e grossolane attribuibili alla presenza di paleoalvei. Quest'ultimi sono infatti tra le forme geomorfologiche più caratteristiche presenti nella pianura veneta. Essi, oltre ad essere importanti ai fini della ricostruzione storicoambientale e paleogeografica del territorio, rivestono anche notevole importanza dal punto di vista idrogeologico. Costituiscono infatti le direttrici preferenziali di deflusso idrico sotterraneo.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	13	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

In alcune zone dell'area in studio, pur rimanendo sempre presente l'eterogeneità dei motivi litologici presenti legata alla deposizione "a lenti", si osserva una predominanza della granulometria sabbiosa fine che si orienta verso termini più limosi.

A partire da una profondità di circa 5-6 m dal p.c. il sottosuolo assume caratteri più fini argillosi a permeabilità molto bassa, di cui si possono incontrare sottili lembi isolati anche a minore profondità. Dalla profondità di 7 m dal p.c. è presente generalmente argilla plastica.

In sintesi il sottosuolo del sito in esame è caratterizzato dalla seguente successione stratigrafica:

- da 0,0 a 2,0÷3,0 m da p.c.: materiale di riporto a granulometria eterogenea con presenza di frammenti di laterizi;
- da 2,0÷3,0 a 6,5÷7,0 m da p.c.: alternanze di livelli sabbiosi con livelli limosi;
- da 6,5÷7,0 a 8,0 m da p.c.: argilla plastica con rari livelli limoso-sabbiosi.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	14	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

6 ASSETTO GEO-IDROLOGICO

6.1 Idrologia

Il territorio comunale di Padova sorge in corrispondenza dei bacini idrografici del fiume Brenta e del torrente Bacchiglione, questo sistema idraulico è sempre stato caratterizzato da complesse dinamiche deposizionali, dovute sia a cause naturali che antropiche finalizzate alle esigenze urbanistiche, al miglioramento della navigazione e all'utilizzo a scopo irriguo.

In prossimità del concentrico il Bacchiglione aumenta le sue portate grazie all'apporto delle acque del Brenta, convogliate tramite il Canale Bretella nei pressi di Tencarola di Selvazzano.

Esso riceve inoltre gli apporti di diverse rogge fra cui la roggia Contarina e lo scolo Lazzareto, che drenano le acque di una zona ad alta densità di insediamenti comprendente i comuni di Piazzola sul Brenta, Mestrino, Villafranca Padovana, Rubano e Sarmeola.

Dopo l'immissione delle acque del Brentella il Bacchiglione assume la denominazione di Tronco Comune e come tale giunge da Ovest al Bassanello dove si ripartisce in tre canalizzazioni formando un ricco reticolo di canali interni che attraversano la città.

Il sito in esame è ubicato in prossimità dell'argine destro del torrente Bacchiglione che, provenendo da Ovest lambisce il settore meridionale del territorio comunale ed assume in questo tratto la denominazione di canale scaricatore raccogliendo le acque del Canale Battaglia.

6.2 Idrogeologia

La situazione idrogeologica del sottosuolo è ovviamente condizionata dalle caratteristiche granulometriche e strutturali del materasso alluvionale e, soprattutto, dalla differente distribuzione dei materiali ad elevata permeabilità.

Come descritto nei paragrafi precedenti, il sottosuolo su cui insiste l'area oggetto di studio è strutturata in fitte alternanze di livelli sabbiosi grossolani e di lenti limoso-argillosi.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	15	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Come si evince dall'estratto di Carta piezometrica riportato in Figura 6.1, a livello regionale la falda superficiale presenta un direzione di deflusso principale orientata secondo la direttrice NO-SE con immersione verso SE.

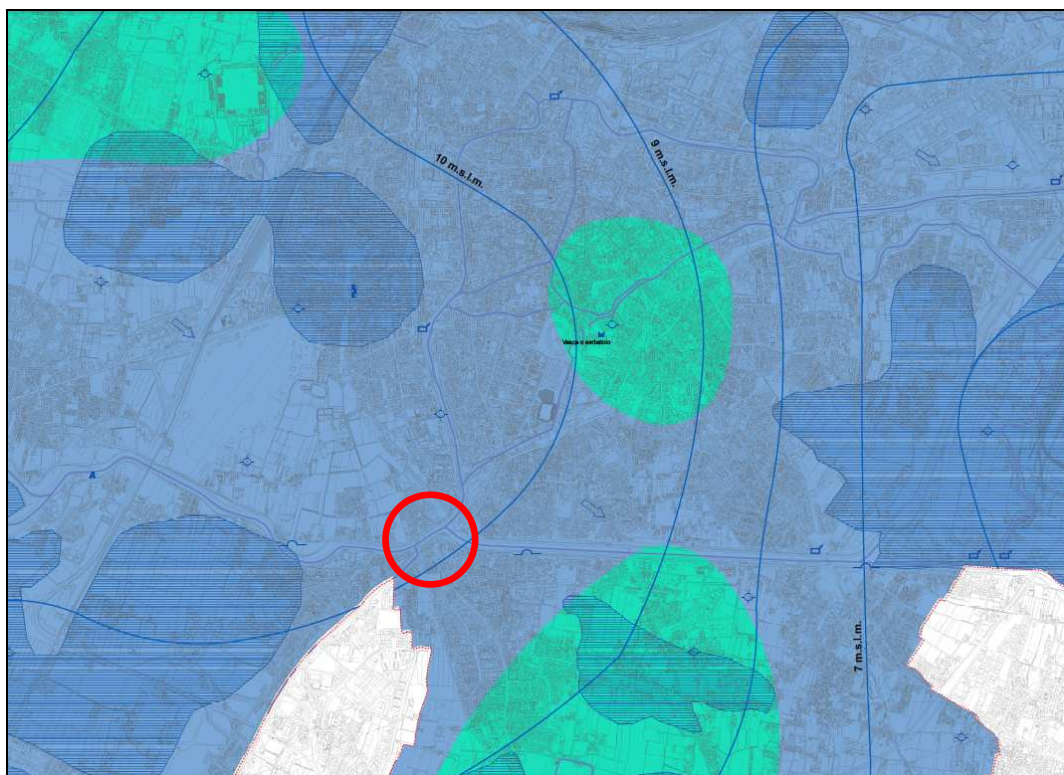


Figura 6.1: Estratto Carta Idrogeologica P.A.T. Comune di Padova

Durante il campionamento delle acque del giorno 14 marzo 2017, una volta stabilizzatosi l'equilibrio dell'acquifero, è stato eseguito il rilievo piezometrico all'interno dei pozzi di monitoraggio installati (Tabella 6.1).

	rilievo altimetrico teste pozzo [m]	H pozzi riferiti a PM4 [m]	SOGGIACEN ZA [m da b.p.]	SOGG rel a PM4 [m]
PM1	1,46	1,26	2,285	3,545
PM2	0,74	0,54	3,025	3,565
PM3	0,27	0,07	3,52	3,59
PM4	0,20	0,00	3,61	3,61

Tabella 6.1: Dati di soggiacenza della falda

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	16	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Sulla base dei risultati dei rilievi piezometrici effettuati, e con l'ausilio del programma Surfer 8, è stata redatta la carta piezometrica relativa al giorno 14 marzo 2017, allegata alla presente come Tavola 1 (utilizzando un'interpolazione di tipo polynomial regression) nella quale è stato possibile studiare la direzione di deflusso sito specifica in condizioni statiche.

Dalle misure emerge pertanto una soggiacenza media pari a 3,11 m dal p.c. ed una direzione di flusso superficiale prevalente circa Sud-Nord (13° verso Est, si veda Tavola 1) con immersione verso Nord.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	17	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

7 RIEPILOGO DEI DATI AMBIENTALI

Allo scopo di redigere un modello concettuale definitivo del sito che sarà riportato nel capitolo 8 successivo, di seguito si riepilogano brevemente i dati ambientali, relativi all'area in studio, ricavati nelle diverse campagne di indagine. Tali attività sono state svolte in gran parte dalla SEA e dalla Penta Progetti. Per maggiori informazioni e dati si rimanda ai seguenti documenti:

- *“Impianto DILCA CONFORT S.r.l. – Padova, Via Adriatica 54 – Bonifica cisterne, prelievi di fondo scavo, carotaggi-piezometri”* redatto dalla SEA il 5 febbraio 2004;
- *“Impianto DILCA CONFORT S.r.l. – Padova, Via Adriatica 54 – Piano di caratterizzazione”* redatto dalla SEA a giugno 2004;
- *“Impianto DILCA CONFORT S.r.l. – Padova, Via Adriatica 54 – Progetto preliminare-definitivo di bonifica”* redatto dalla SEA il 17 dicembre 2008;
- *“Indagine ambientale R745/j347/01 Ex-Dilca Confort, Ex PV ENI Via Adriatica, 54 - Padova”* redatto dalla Penta Progetti il 3 aprile 2017.

7.1 Riepilogo dati ambientali

Le fasi ambientali che si sono susseguite nel tempo sono state le seguenti:

1. la rimozione dei serbatoi interrati dell'ex PV carburanti (dicembre 2003);
2. una prima campagna di indagini ambientali (gennaio-febbraio 2004);
3. una seconda campagna di indagini ambientali (aprile 2004);
4. l'esecuzione di indagini georadar;
5. il campionamento nel dicembre 2004 delle acque;
6. l'attuazione nel 2006 del Piano di caratterizzazione;
7. la verifica della presenza di serbatoi interrati dismessi il 27-28 febbraio 2017 e il campionamento delle acque di falda il 14 marzo 2017.

A titolo riepilogativo in questo paragrafo si illustrano brevemente i dati delle fasi ambientali precedenti.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	18	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

7.1.1 La rimozione dei serbatoi interrati dell'ex PV carburanti (dicembre 2003)

In data 4 dicembre 2003 sono iniziate le attività di rimozione dei serbatoi presso l'ex PV carburanti. Al termine delle operazioni di asportazione delle cisterne, in data 15 dicembre 2003 la SEA ha eseguito un prelievo di campioni di terreno dal piano di posa di ogni serbatoio interrato (campioni FS1, FS2, FS3, FS4, FS5, FS6, ubicati come riportato in Figura 7.1. I risultati delle rispettive analisi chimiche sono riportati in Tabella 7.1.

Id.	CSC D.Lgs 152/06 Industriale	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	FS6
Prof.		2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
HC C<12 [mg/kg]	250	2	38	0	72	831	0
HC C>12 [mg/kg]	750	40	6926	0	550	278	0
Benzene [mg/kg]	2	0	0	0	0	0	0
Toluene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0
Etilbenzene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0
Stireni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0
Xileni [mg/kg]	50	0,13	0	0	0,3	8,44	0
Altri idroc. Arom. [mg/kg]	-	1	0,49	0	6,1	195,2	0
Somm. Org. Arom. [mg/kg]	100	1,1	0,49	0	6,5	210,87	0
Pb [mg/kg]	1000	5,3	55,5	14,5	13,3	6,7	15
BTEX [mg/kg]	-	0	0	0	0	0	0

Tabella 7.1: Risultati analisi chimiche terreni fondo scavo rimozione cisterne del 15/12/2003

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	19	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

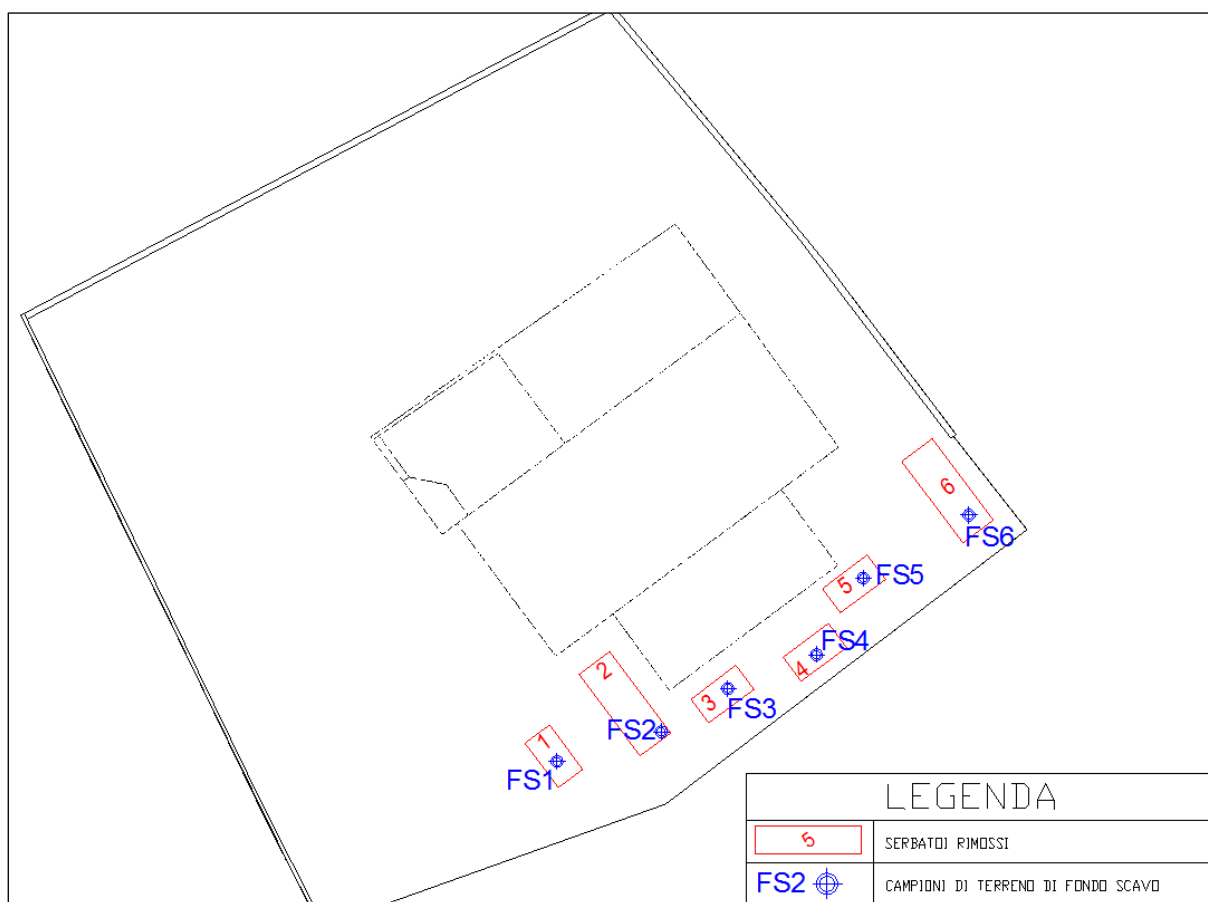


Figura 7.1: Ubicazione campioni di terreni fondo scavo rimozione cisterne del 15/12/2003

7.1.2 Prima campagna di indagini ambientali (gennaio-febbraio 2004)

Parallelamente ai prelievi di fondo scavo, dal 12 al 14 gennaio 2004 la SEA ha effettuato n. 6 carotaggi (CA1, CA2, CA3, CA4, CA5, CA6), partendo dal fondo scavo di appoggio dei serbatoi, per determinare la profondità dell'eventuale inquinamento (Figura 7.2). La SEA ha inoltre proceduto ad armare a pozzo di monitoraggio i sondaggi CA3 e CA6, oltre a realizzare un ulteriore pozzo di monitoraggio (CA9) per avere a disposizione un valore di "bianco". In Tabella 7.2 sono riportati i risultati relativi ai campioni di terreno dei sondaggi eseguiti, ed in Tabella 7.3 i risultati del campionamento delle acqua di falda dai piezometri CA3, CA6 e CA9 in data 2 febbraio 2004.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	20	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

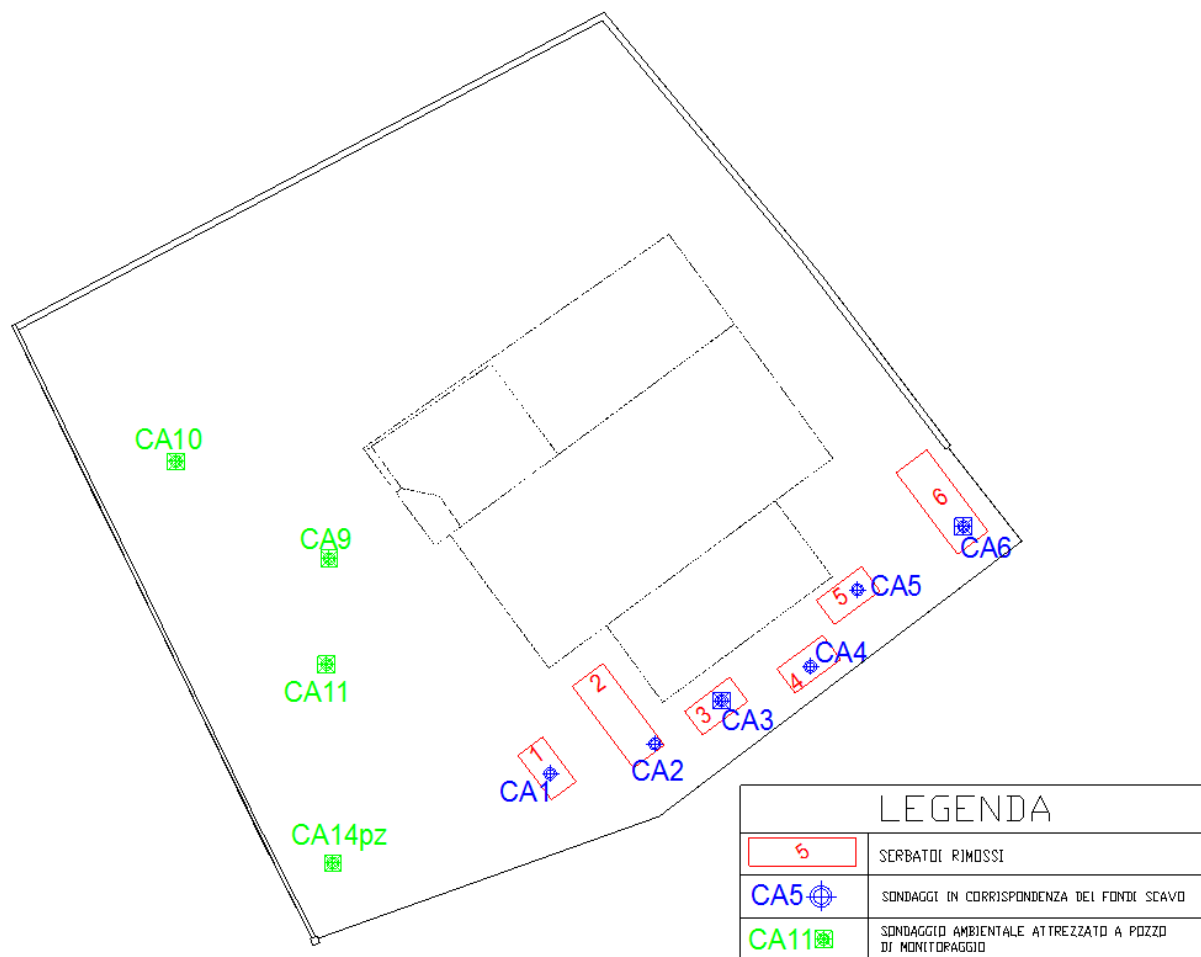


Figura 7.2: Ubicazione dei sondaggi nei fondi scavo del 12/01/2004

Id.	CSC D.Lgs	CA1	CA2	CA2	CA2	CA3	CA3	CA3	CA4	CA4	CA4	CA4	CA4	CA4	CA4
Prof.	152/06	2,5-3,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5	8,5-9,5
Data	Industriale	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04
HC C<12 [mg/kg]	250	351	1249	47	0	0	0	0	498	6	0	0	0	0	0
HC C>12 [mg/kg]	750	3897	3019	0	0	0	0	0	0	174	0	0	0	0	0
Benzene [mg/kg]	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etilbenzene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stireni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xileni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri idroc. Arom. [mg/kg]	-	300	1010	40	0	0	0	0	480	6	0	0	0	0	0
Somm. Org. Arom. [mg/kg]	100	300	1010	40	0	0	0	0	480	6	0	0	0	0	0
Pb [mg/kg]	1000	81,6	42,8	22,3	34,9	27,2	18,3	45,2	28,5	46,1	23,6	24,1	35,5	35,8	20,9
BTEX [mg/kg]	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)antracene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pirene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)fluorantene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluorantene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perilene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crisene [mg/kg]	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,x)pirene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antracene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-c,d)pirene [mg/kg]	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pirene [mg/kg]	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somm. IPA [mg/kg]	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Id.	CSC D.Lgs	CA5	CA5	CA5	CA5	CA5	CA6	CA6	CA6	CA6	CA6	CA9	CA9	CA9	CA9	CA9	CA9
Prof.	152/06	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	2,5-3,5	3,5-4,5	4,5-5,5	5,5-6,5	6,5-7,5	7,5-8,5
Data	Industriale	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04	12/1/04
HC C<12 [mg/kg]	250	1259	0	0	0	0	115	0	0	0	0	0	0	65	23	0	0
HC C>12 [mg/kg]	750	2308	972	0	0	0	1481	0	32	0	0	6547	199	0	0	0	0
Benzene [mg/kg]	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etilbenzene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stireni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xileni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri idroc. Arom. [mg/kg]	-	554	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	61	10	0	0
Somm. Org. Arom. [mg/kg]	100	554	0	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	61	10	0	0
Pb [mg/kg]	1000	61,4	37,7	26,9	34,1	30,4	50,7	38,7	0	31,5	22,7	61,3	34,2	13,1	41,6	32,3	40,7
BTEX [mg/kg]	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)antracene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)pirene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)fluorantene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(k)fluorantene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(g,h,i)perilene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Crisene [mg/kg]	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,x)pirene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dibenzo(a,h)antracene [mg/kg]	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Indeno(1,2,3-c,d)pirene [mg/kg]	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pirene [mg/kg]	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somm. IPA [mg/kg]	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 7.2: Risultati analisi chimiche dei sondaggi nei fondi scavo del 12/01/2004

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	22	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Parametro	D.Lgs 152/06	CA3	CA6	CA9
Benzene [μ/L]	1	0	0	0
Toluene [μ/L]	15	0	0	0
Etilbenzene [μ/L]	50	0	0	0
Stireni [μ/L]	25	0	0	0
p-Xilene [μ/L]	10	0	0	0
HC TOT come n-esano [μ/L]	350	157	27.403	10.016
HC Alifatici [μ/L]	-	9	26.248	9.581
HC Aromatici [μ/L]	-	148	1.155	435

Tabella 7.3: Risultati analisi chimiche acque di falda di gennaio-febbraio 2004

7.1.3 Seconda campagna di indagini ambientali (aprile 2004)

Il 29 aprile 2004 la SEA ha realizzato ulteriori 2 carotaggi (CA10 e CA11) attrezzati a piezometri (Figura 7.2 precedente). Sono stati prelevati dalla SEA, contestualmente all'esecuzione dei sondaggi, campioni di terreno e un campione di acqua di falda dal pozzo di monitoraggio CA11. I rispettivi risultati sono riportati in Tabella 7.4 e Tabella 7.5.

Id.	D.Lgs 152/06 Industriale	CA10	CA10	CA10	CA10	CA10	CA11	CA11	CA11	CA11	CA11
Prof.		0-1,2	1,2- 2,4	2,4- 3,6	3,6- 4,2	4,2- 4,8	0-1,2	1,2- 2,4	2,4- 3,6	3,6- 4,2	4,2- 4,8
HC C<12 [mg/kg]	250	47	34	0	0	0	0	3	0	0	0
HC C>12 [mg/kg]	750	5.157	32.607	125	43	98	318	58	431	115	37
Benzene [mg/kg]	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etilbenzene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stireni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xileni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri idroc. Arom. [mg/kg]	-	3,81	0,41	0,01	0	0	0	0	0	0	0
Somm. Org. Arom. [mg/kg]	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 7.4: Risultati analisi chimiche terreni sondaggi di aprile 2004

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	23	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Id.	D.Lgs 152/06	CA11
Benzene [μ /L]	1	0
Toluene [μ /L]	15	0
Etilbenzene [μ /L]	50	3
Stireni [μ /L]	25	0
p-Xilene [μ /L]	10	18
HC TOT come n-esano [μ /L]	350	22
HC Alifatici [μ /L]	-	0
HC Aromatici [μ /L]	-	1

Tabella 7.5: Risultati analisi chimiche acque di falda di aprile 2004

7.1.4 Indagini Georadar

Per definire il posizionamento delle cisterne interrato nella parte retrostante l'area distribuzione carburanti la SEA è effettuato una indagine georadar. In Figura 7.3 si riporta copia della Tavola redatta da SEA relativa all'indagine georadar. In particolare l'indagine ha evidenziato:

- nella zona A sono state rilevate delle platee in cemento sotto le quali non è stato possibile definire cosa sia presente;
- nella zona B sono stati identificati dei corpi isolati con dimensione inferiori ad un metro (probabilmente sassi o blocchi in cemento nella zona di riporto);
- nella zona C sono presenti dei riempimenti in ghiaia;
- nella zona D sono presenti "probabili cisterne interrato";
- l'assenza di oggetti metallici nel sottosuolo (le strutture presenti nella zona D potrebbero essere in calcestruzzo).

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	24	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

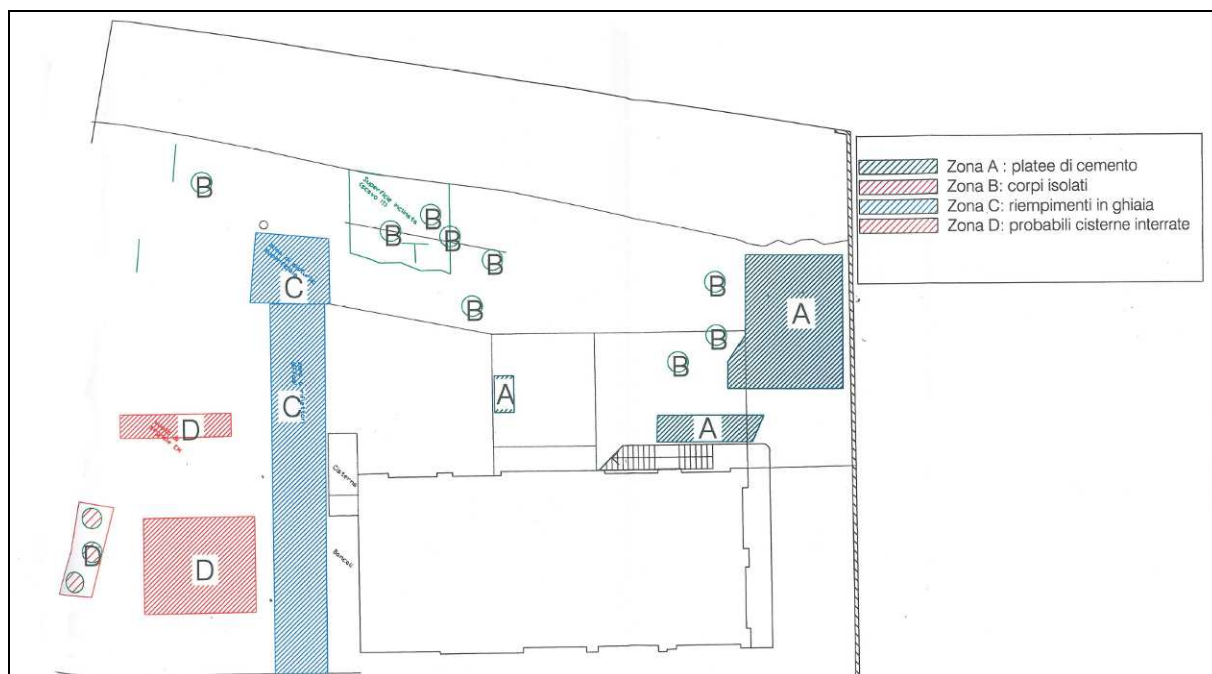


Figura 7.3: Elaborazione del Output Georadar

7.1.5 Campionamento nel dicembre 2004 delle acque nel CA11

In data 7 dicembre 2004 la SEA ha eseguito un campionamento in corrispondenza del CA11, con il riscontro di assenza di superamento delle CSC per tutti i parametri ricercati. I risultati sono stati comunicati da Petrolvilla agli Enti in data 7 marzo 2005.

7.1.6 Attuazione nel 2006 del Piano di caratterizzazione

In data 21 luglio 2005, con Determinazione Dirigenziale n. 2005/36/0043 è stato approvato dal Comune di Padova il Piano di caratterizzazione presentato. In data 18-19 e 20 gennaio 2006, in attuazione del Piano di Caratterizzazione, è stato eseguito il sondaggio CA14PZ, riportato in Figura 7.2 precedente. Esso è stato approfondito fino a -10 m dal p.c. ed attrezzato a pozzo di monitoraggio. Contestualmente all'esecuzione del sondaggio sono stati prelevati 10 campioni di terreno lungo la verticale dello stesso. In data 24 gennaio 2006 è stato inoltre prelevato un campione di acqua di falda. I risultati delle analisi chimiche sono riportati rispettivamente in Tabella 7.6 e Tabella 7.7.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	25	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Id.	D.Lgs 152/06 Industriale	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ	CA14PZ
Prof.		0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
HC C<12 [mg/kg]	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HC C>12 [mg/kg]	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzene [mg/kg]	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Toluene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Etilbenzene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stireni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Xileni [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri idroc. Arom. [mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Somm. Org. Arom. [mg/kg]	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pb [mg/kg]	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BTEX [mg/kg]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Benzo(a)antracene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)pirene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(a)fluorantene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(k)fluorantene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Benzo(g,h,i)perilene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Crisene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dibenzo(a,x)pirene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dibenzo(a,h)antracene [mg/kg]	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Indeno(1,2,3-c,d)pirene [mg/kg]	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pirene [mg/kg]	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Somm. IPA [mg/kg]	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 7.6: Risultati analisi chimiche dei terreni gennaio 2006

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	26	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Id.	CSC D.Lgs 152/06	CA14PZ
Benzene [µ/L]	1	0
Toluene [µ/L]	15	0
Etilbenzene [µ/L]	50	0
Stireni [µ/L]	25	0
p-Xilene [µ/L]	10	0
HC TOT come n-esano [µ/L]	350	681
HC Alifatici [µ/L]	-	0
HC Aromatici [µ/L]	-	0
Benzo(a)antracene [µ/L]	0,1	0,03
Benzo(a)pirene [µ/L]	0,01	0
Benzo(a)fluorantene [µ/L]	-	0
Benzo(k)fluorantene [µ/L]	0,05	0
Benzo(g,h,i)perilene [µ/L]	0,01	0
Crisene [µ/L]	5	0,02
Dibenzo(a,x)pirene [µ/L]	-	0
Dibenzo(a,h)antracene [µ/L]	0,01	0
Indeno(1,2,3-c,d)pirene [µ/L]	0,1	0
Pirene [µ/L]	50	0,17
Somm. IPA [µ/L]	0,1	0

Tabella 7.7: Risultati analisi chimiche delle acque di falda 24 gennaio 2006

7.1.7 Verifica della presenza di serbatoi interrati dismessi il 27-28 febbraio 2017 e il campionamento delle acque di falda il 14 marzo 2017

Su incarico del Comune di Padova *Settore Opere Infrastrutturali Manutenzioni e Arredo Urbano*, la società Penta Progetti, ha svolto nelle date 27-28 febbraio 2017 e 14 marzo 2017 le attività d'indagine ambientale presso il sito oggetto di studio. L'indagine è consistita nell'esecuzione di n. 4 scavi esplorativi con escavatore meccanizzato che ha permesso di individuare un parco serbatoi interrato dismesso in loco composto da n. 5 serbatoi (Figura 7.4) e n. 4 sondaggi ambientali successivamente attrezzati a pozzi di monitoraggio (PM1, PM2, PM3, PM4) ubicati come illustrato in Tavola 3, Elaborati grafici. I risultati analitici dei campionamenti sono riassunti in Tabella 7.8 e in Tabella 7.9.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	27	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

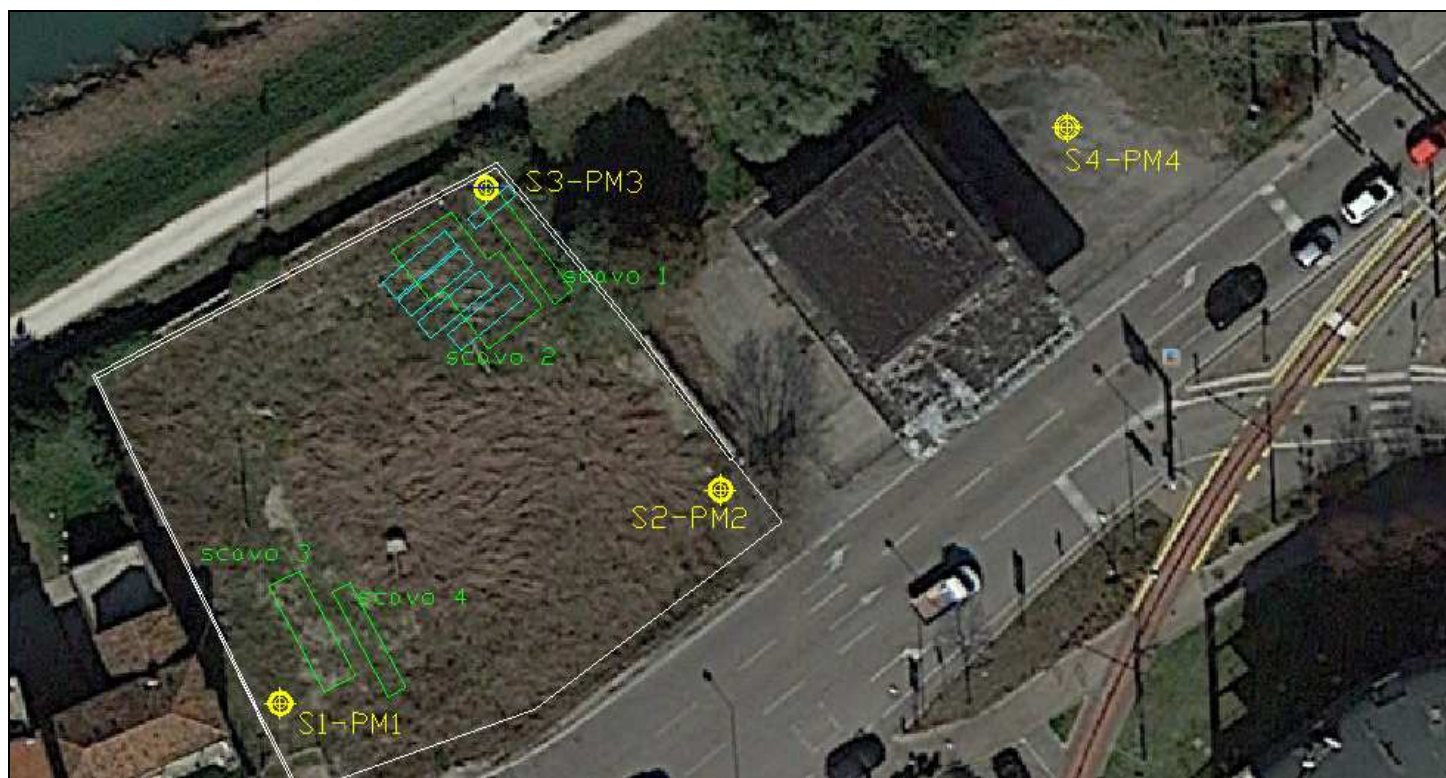


Figura 7.4: Foto aerea dell'area con ubicazione scavi, sondaggi e pozzi di monitoraggio

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	28	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Parametro	Units	D.Lgs 152/06 Comm/Ind	Scavo1 (2-2,25) m	Scavo2 (2,25) m	S2 (2,5-3,5) m	S2 (4,0-5,0) m	S2 (5,0-6,0) m	S3 (1,5-2,5) m	S3 (2,70-4,0) m	S3 (4,0-4,8) m	S4 (2,0-3,0) m	S4 (3,0-4,0) m	S4 (4,0-5,0) m
piombo	mg/Kg	1000	490	24	47	20	18	65	36	16	16	8,4	13
idrocarburi pesanti >C12	mg/Kg	750	3.800	11.000	67	<0,79	<0,98	490	3.800	13.000	4,8	<0,78	<0,92
idrocarburi leggeri < C12	mg/Kg	250	160	11	230	6,5	<0,071	3,3	170	310	<0,047	<0,041	<0,062
Somm. organici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1)	mg/Kg	100	0,023	0,066	<0,0023	0,0039	<0,0028	0,0021	<0,02	<0,03	0,0067	<0,0016	0,0027
benzene	mg/Kg	2	0,038	<0,005	0,021	0,016	0,011	0,007	<0,011	<0,015	0,0061	0,0035	0,0073
etilbenzene	mg/Kg	50	<0,0016	0,0081	<0,0014	<0,0018	<0,0016	<0,0011	<0,011	<0,016	<0,0011	<0,00093	<0,0014
m,p-xilene	mg/Kg		<0,0027	0,046	<0,0023	<0,003	<0,0028	<0,0019	<0,02	<0,027	0,0035	<0,0016	<0,0024
o-xilene	mg/Kg		0,016	0,012	<0,0012	<0,0016	<0,0015	<0,001	<0,01	<0,015	0,0012	<0,00085	<0,0013
stirene	mg/Kg	50	<0,0022	<0,0072	<0,0019	<0,0024	<0,0022	<0,0015	<0,016	<0,022	<0,0015	<0,0013	<0,0019
toluene	mg/Kg	50	0,0068	<0,0059	<0,0015	0,0039	0,0027	0,0021	<0,013	<0,018	0,002	0,0015	0,0027
- xileni (o,m,p)	mg/Kg	50	0,016	0,058	<0,0023	<0,003	<0,0028	<0,0019	<0,02	<0,03	0,0047	<0,0016	<0,0024
metilterbutiletere	mg/Kg	250	<0,0082	<0,027	<0,007	<0,0092	<0,0083	<0,0058	<0,059	<0,083	<0,0056	<0,0048	<0,0072
Somm. policiclici aromatici (Dlgs 152/06 - All 5 Tab1)	mg/Kg	100	0,3	0,37	0,18	0,00069	0,0021	0,38	0,25	0,69	0,041	0,016	<0,00049
benzo[a]antracene	mg/Kg	10	0,047	0,035	0,015	<0,00038	<0,00047	0,035	0,054	0,17	0,0052	0,0027	<0,00044
benzo[a]pirene	mg/Kg	10	0,056	0,061	0,028	<0,00027	<0,00033	0,065	0,039	0,11	0,0081	0,0034	<0,00031
benzo[b]fluorantene	mg/Kg	10	0,038	<0,022	0,025	<0,00032	0,00093	0,044	0,032	0,077	0,0067	0,0028	<0,00037
benzo[g,h,i]perilene	mg/Kg	10	0,044	0,059	0,059	0,00069	0,0012	0,13	0,03	0,058	0,0081	0,0027	<0,00032
benzo[k]fluorantene	mg/Kg	10	0,024	<0,019	0,018	<0,00028	<0,00035	0,025	0,02	0,05	0,0034	0,0019	<0,00033
crisene	mg/Kg	50	0,059	0,21	0,015	<0,00028	<0,00035	0,034	0,061	0,19	0,0041	0,0022	<0,00033
dibenzo[a,e]pirene	mg/Kg	10	0,01	<0,021	0,014	<0,0003	<0,00038	0,022	0,0053	0,012	0,0017	<0,0003	<0,00035
dibenzo[a,h]antracene	mg/Kg	10	0,0046	<0,017	0,0089	<0,00025	<0,00031	0,02	0,0036	0,0098	0,0018	0,0011	<0,00029
dibenzo[a,h]pirene	mg/Kg	10	0,0032	<0,029	0,0013	<0,00042	<0,00053	0,0057	0,0019	0,0038	0,0005	<0,00042	<0,00049
dibenzo[a,i]pirene	mg/Kg	10	0,011	<0,02	0,0072	<0,00029	<0,00036	0,018	0,0054	0,013	0,002	<0,00028	<0,00033
dibenzo[a,l]pirene	mg/Kg	10	0,0028	<0,025	0,0021	<0,00036	<0,00045	<0,0032	0,00092	0,006	0,0012	<0,00035	<0,00042
indeno[1,2,3-cd]pirene	mg/Kg	5	0,042	<0,019	0,058	0,00064	0,0011	0,08	0,024	0,061	0,0071	0,0029	<0,00032
pirene	mg/Kg	50	0,13	0,38	0,023	0,0015	0,0023	0,058	0,19	0,63	0,0052	0,0039	0,0014

Tabella 7.8: Risultati analitici dei terreni 27-28 febbraio 2017

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	29	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Parametro	Units	D.Lgs152/06	PM1	PM2	PM3	PM4
piombo	µg/L	10	<0,16	4,4	<0,16	<0,16
idrocarburi totali (come n-esano)	µg/L	350	<7,3	1100	2200	<7,3
benzene	µg/L	1	<0,043	0,13	0,76	<0,043
etilbenzene	µg/L	50	<0,028	0,31	<0,028	<0,028
m,p-xilene	µg/L	10	<0,048	0,27	0,11	<0,048
o-xilene	µg/L		<0,038	0,093	0,71	<0,038
stirene	µg/L	25	<0,045	<0,045	<0,045	<0,045
toluene	µg/L	15	<0,041	<0,041	<0,041	<0,041
etilterbutiletere	µg/L		<0,26	<0,26	<0,26	<0,26
metilterbutiletere	µg/L		<0,097	0,26	0,11	<0,097
- sommatoria policiclici aromatici	µg/L	0,1	0,0009	<0,00048	0,0075	<0,00048
benzo[a]antracene	µg/L	0,1	<0,00024	0,0016	0,007	<0,00024
benzo[a]pirene	µg/L	0,01	<0,00043	<0,00043	0,0038	<0,00043
benzo[b]fluorantene	µg/L	0,1	<0,00031	<0,00031	0,0019	<0,00031
benzo[g,h,i]perilene	µg/L	0,01	0,0009	<0,00048	0,0023	<0,00048
benzo[k]fluorantene	µg/L	0,05	<0,00043	<0,00043	0,0016	<0,00043
crisene	µg/L	5	<0,00026	0,0027	0,013	<0,00026
dibenzo[a,h]antracene	µg/L	0,01	<0,00047	<0,00047	<0,00047	<0,00047
indeno[1,2,3-cd]pirene	µg/L	0,1	<0,00042	<0,00042	0,0017	<0,00042
pirene	µg/L	50	<0,0005	0,016	0,023	0,0035

Tabella 7.9: Risultati analitici delle acque di falda 14 marzo 2017

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	30	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

8 MODELLO CONCETTUALE DEFINITIVO DEL SITO

La definizione del modello concettuale mira a ricostruire un modello reale (naturale e antropico) del sito, i suoi elementi e le interazioni tra essi. Tale astrazione permette, partendo da una geometria reale e quindi complessa, di dare vita ad uno schema fisico teorico semplificato (APAT, 2005).

Integrando i risultati delle analisi chimiche susseguitesi nelle varie fasi investigative del sito, della caratterizzazione, delle ultime indagini ambientali con gli scavi eseguiti a febbraio 2017, che hanno permessi di scoprire una sorgente primaria in sito (parco serbatoi interrato), è possibile formulare un Modello Concettuale Definitivo (MCD) propedeutico alla rimozione delle cisterne e alle fasi successive della bonifica. Di seguito si descrive tale modello.

8.1 Sorgente di contaminazione

La sorgente primaria e quella secondaria individuate sul sito in esame sono:

- sorgente primaria di contaminazione: il parco serbatoi interrato rilevato durante le attività ambientali precedentemente descritte.
- sorgente secondaria di contaminazione (Figura 8.1 e Tavola 2, Elaborati grafici):
 - la porzione nord-occidentale dell'area, ovvero l'area con il parco serbatoi dismesso e oggetto di rimozione (Area 2), che comprende il terreno insaturo da 2,0 m dal p.c. fino, la sua frangia capillare fino alla porzione satura a circa 3,5 m dal p.c.;
 - Area 1, alcuni hot spots e fondi scavo dell'ex distributore;
 - la porzione di falda sottesa dall'Area 1 e l'Area 2.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	31	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

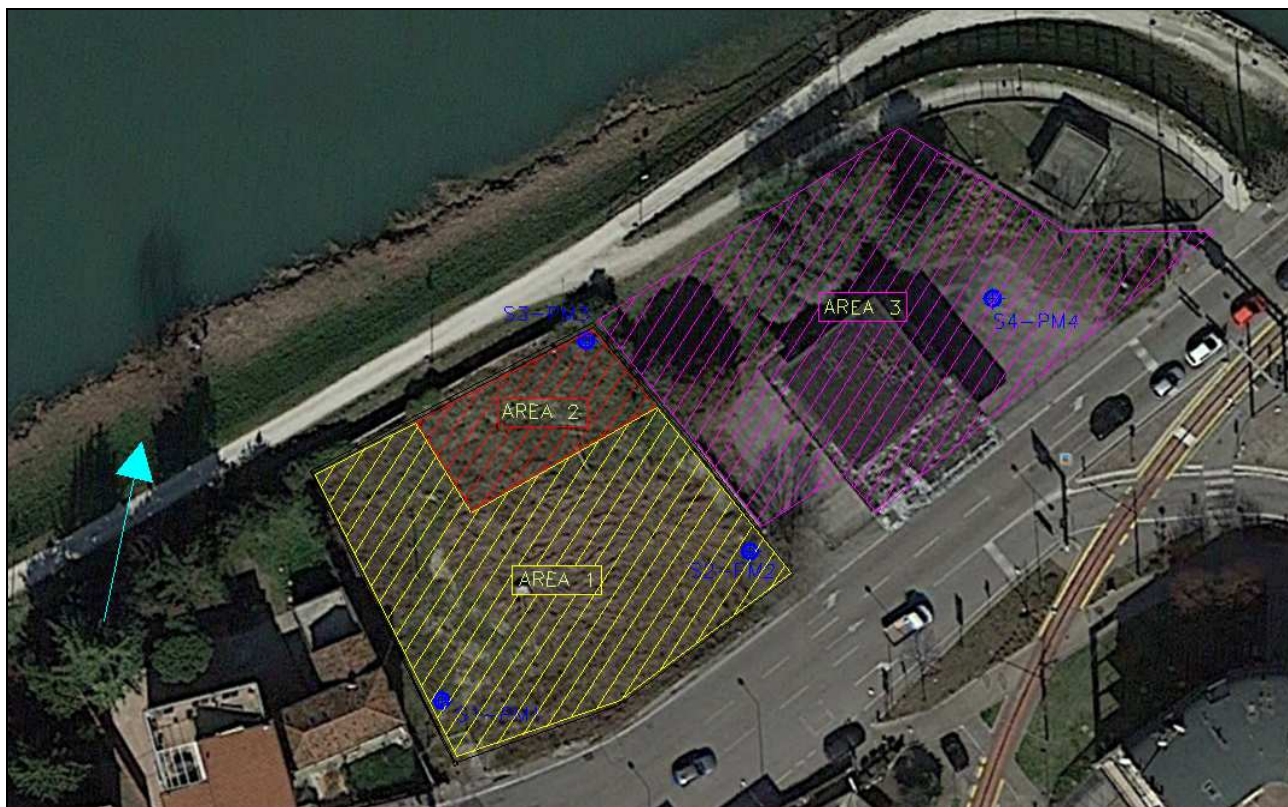


Figura 8.1: Divisione del sito in aree tematiche

8.2 Bersagli

L'area in esame è situata nella porzione sud-occidentale della città di Padova, in una zona a vocazione mista (residenziale e commerciale). L'area confina a Nord e a Est con l'alveo del torrente Bacchiglione, a Sud con via Adriatica ad Ovest con un'abitazione residenziale a più piani fuori terra. Si individuano i seguenti bersagli:

- Bersagli umani:
 - umani residenziali (off-site);
 - umani commerciale (on-site);
 - le aree edificate, l'edificio di civile abitazione localizzato ad alcuni metri di distanza in corrispondenza con la parete sud-ovest (off-site);

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	32	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

➤ Recettori ambientali:

- l'acquifero superficiale, esposto in via diretta e indiretta alla contaminazione di idrocarburi;
- il torrente Bacchiglione.

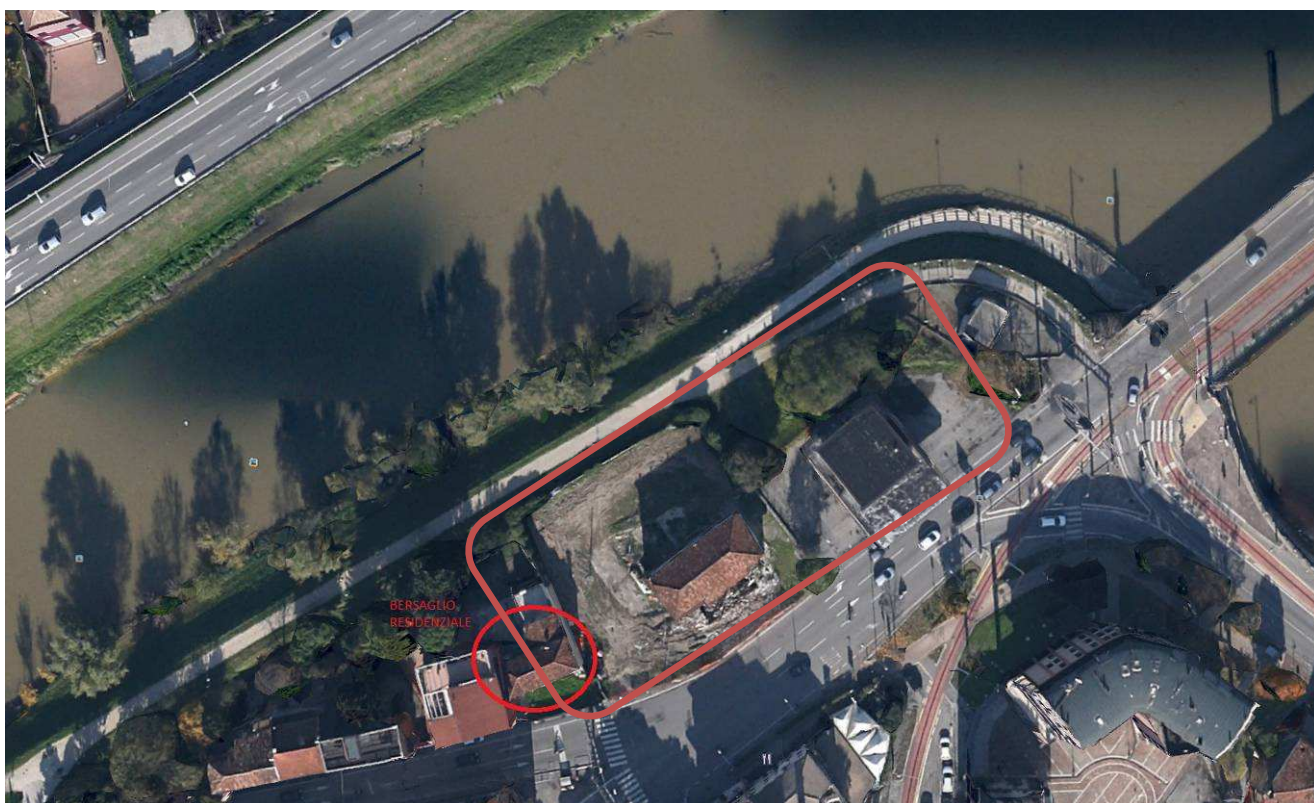


Figura 8.2: Individuazione dei bersagli ambientali, bersaglio residenziale e torrente Bacchiglione

8.3 Potenziali percorsi di migrazione

Sulla base delle caratteristiche stratigrafiche e idrogeologiche del sito, e delle sostanze presenti sono potenzialmente attivi i seguenti percorsi di migrazione:

- volatilizzazione e dispersione atmosferica;
- volatilizzazione e accumulo in spazi confinati, in corrispondenza dell'abitazione residenziale a sud ovest del sito;
- lisciviazione in falda;
- ingestione di acqua sotterranea.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	33	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

9 PROGETTO ESECUTIVO DELLA BONIFICA

Il Progetto esecutivo della Bonifica comprende la rimozione parziale o totale della sorgente primaria e delle sorgenti secondarie di contaminazione elencate nel precedente Paragrafo 8.1 *Sorgente di Contaminazione*. Le modalità esecutive saranno le seguenti:

- rimozione dei serbatoi (sorgente primaria di contaminazione) e del terreno contaminato circostante (sorgente secondaria di contaminazione), con palancolatura perimetrale finalizzata a garantire la stabilità del terreno durante l'intervento;
- rimozione del terreno in corrispondenza degli hot spots (CA9 e CA10) (sorgente secondaria di contaminazione)
- messa in sicurezza permanente consistente nel Capping del sito tramite membrana in HDPE integrato con le opere previste per la realizzazione del parcheggio a cielo aperto.

La rimozione degli hot spots CA9 e CA10 si rende necessaria per un principio di cautela nei confronti del bersaglio residenziale a pochi metri dal confine sud ovest dell'AREA 1 (Figura 8.2 precedente).

Nei prossimi capitoli sono illustrati nel particolare le attività sopra elencate.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	34	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

10 ALLESTIMENTO AREE DI CANTIERE

10.1 Preparazione ed accesso alle aree di lavoro

Il cantiere sarà dotato di quanto necessario per ottemperare alle disposizioni normative in materia di sicurezza e igiene del lavoro, nonché ambientale.

Al fine di garantire la massima sicurezza dei luoghi di lavoro saranno fedelmente seguite tutte le indicazioni contenute nel PSC.

Sarà prevista l'installazione in cantiere di un numero congruo di presidi antincendio (estintori, ecc.) e saranno messe a disposizione presso il cantiere cassette di pronto soccorso, conformi alla normativa vigente e adeguatamente segnalate.

In cantiere sarà posizionata la segnaletica di sicurezza, conforme agli Allegati del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. La stessa sarà posizionata in prossimità del pericolo ed in luogo ben visibile. Il segnale di sicurezza sarà rimosso non appena sarà terminato il rischio a cui lo stesso si riferisce. La segnaletica non sarà generica ma strettamente inerente alle esigenze della sicurezza del cantiere e delle reali situazioni di pericolo analizzate; non sostituirà le misure di prevenzione ma favorirà l'attenzione su qualsiasi cosa possa provocare rischi (macchine, oggetti, movimentazioni, procedure, ecc.), e sarà in sintonia con i contenuti della formazione ed informazione del personale.

In questo cantiere la segnaletica (che comprenderà cartelli di avvertimento, divieto, prescrizione, evacuazione e salvataggio, antincendio, informazione) sarà esposta – in maniera stabile e ben visibile – nei punti strategici e di maggior frequentazione, quali:

- in corrispondenza degli ingressi di cantiere (esternamente), con i dati relativi allo stesso cantiere ed agli estremi della notifica preliminare all'organo di vigilanza territorialmente competente. Ogni ingresso sarà numerato ed identificato nelle planimetrie di cantiere;
- nelle aree di lavorazione dei materiali;
- nei luoghi di lavoro ove vada prestata particolare attenzione.

Per gli aspetti di dettaglio in merito alla valutazione dei rischi ed alle misure di prevenzione e protezione previste si rimanda al documento specifico "Piano della Sicurezza

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	35	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

e Coordinamento in fase esecutiva” che non è oggetto del presente progetto esecutivo. I Paragrafi 10.2 e 10.3 successivi sono puramente indicativi e a carattere generale.

10.2 Accantieramento e viabilità di cantiere

10.2.1 Accantieramento

Sarà eseguito lo sfalcio della vegetazione presente nell'area di cantiere per consentire la cantierizzazione dell'area stessa. La vegetazione falciata sarà considerata un rifiuto ai sensi della normativa vigente e adeguatamente smaltita presso idoneo impianto esterno al sito

Preliminarmente all'inizio dei lavori si provvederà ad una messa in sicurezza delle aree di cantiere mediante:

- segnalazione e protezione di eventuali aperture prospicienti i vuoti;
- interdizione di passaggi a zone non sicure;
- pulizia dei passaggi e dei camminamenti agibili.

In Tavola 3, Elaborati grafici – “Layout di cantiere” sono rappresentate due diverse configurazioni di cantiere che si riferiscono rispettivamente:

- ad una prima fase d'intervento dove verranno effettuati gli interventi di palancolatura e di scavo;
- ad una seconda fase nella quale si svolgeranno gli interventi di Capping.

In cantiere saranno presenti i necessari presidi sanitari secondo l'Allegato IV D.Lgs. 81/2008, in particolare:

- una cassetta di medicazione con i presidi sanitari;
- presidio permanente di primo soccorso;

Per eventuali interventi a seguito d'infortunio grave, si farà comunque capo alle strutture pubbliche (Ospedale Sant'Antonio, Via Facciolati, 71 distante 3,2 km dal Sito).

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	36	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

10.2.2 Viabilità interna ed esterna

Per quanto riguarda la viabilità esterna al cantiere saranno rispettate le eventuali prescrizioni imposte dal Comune di Padova.

Come rappresentato in Tavola 3, Elaborati grafici, l'accesso dei mezzi operativi è previsto attraverso il cancello carraio presente in Via Adriatica 54 identificato come Ingresso 1.

Il lavaggio delle ruote sarà in prossimità dell'ingresso principale.

Sarà invece predisposto un accesso dedicato al personale a piedi (Ingresso 2). L'accesso all'area di cantiere sarà consentito esclusivamente alle persone autorizzate e munite di idoneo tesserino di riconoscimento.

Tutte le aree di scavo e di lavoro (operatività di mezzi e personale) verranno segnalate e delimitate mediante le opere previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento. La viabilità all'interno del cantiere viene identificata negli elaborati grafici relativi ad ogni fase (palancolatura, rimozione serbatoi e scavi insaturo, capping).

10.3 Recinzione di cantiere

L'area interessata dall'intervento si presenta delimitata su tutti i lati verso l'esterno per la presenza di muro di confine e/o recinzione.

Per gli ingressi al cantiere sarà mantenuto il cancello attualmente presente e verrà predisposto un accesso pedonale.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	37	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

11 RIMOZIONE DEI SERBATOI E DEL TERRENO CIRCOSTANTE

11.1 Introduzione

Tutte le attività descritte nei prossimi paragrafi dovranno essere coordinate da un responsabile di sito (RdS) geologo senior o ingegnere ambientale di comprovata esperienza, al fine di gestire e ottimizzare la varie fasi di intervento rispettando il cronoprogramma indicato dalla Direzione Lavori (in seguito D.L.) in fase realizzativa.

Le fasi di monitoraggio ambientale dovranno essere supportate da attrezzature ambientali che rilevino il grado di contaminazione del sottosuolo quali:

- fotoionizzatore portatile (PID), appositamente tarato, per il rilievo dei gas interstiziali organici VOC;
- laboratorio mobile certificato per le analisi chimiche in sito durante le fasi della rimozione, per la verifica delle concentrazioni degli idrocarburi in itinere;
- attrezzature varie per il monitoraggio ed il campionamento (freatimetro, appositi barattoli di vetro, vials, ecc)

11.2 Attività propedeutiche alla rimozione

11.2.1 Palancolatura

Al fine di garantire la stabilità degli scavi verrà realizzata una palancolatura tipo Larssen lungo il confine Nord-Ovest del sito, come riportato in Tavola 3, Elaborati grafici.

Vista la profondità dello scavo di massimo 4 m, le palancole verranno approfondite indicativamente fino a 12 m dal p.c. e avranno uno sviluppo orizzontale di circa 23 m lungo il lato della parete scavo parallela all'argine del fiume Bacchiglione. La stabilità delle palancole dovrà essere verificata mediante apposita relazione geotecnica.

L'infissione delle palancole sarà effettuata con i sistemi normalmente in uso. La sequenza di infissione dovrà essere indicata dall'impresa ed approvata dalla Direzione Lavori.

Nel caso di battitura, i magli dovranno essere di peso idoneo secondo le tipologie ed i pesi indicati dalla casa costruttrice e comunque di peso non inferiore al peso delle palancole più cuffia. Dovranno essere adottate speciali cautele affinché durante l'infissione gli incastri

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	38	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

liberi non si deformino e rimangano puliti da materiali così da garantire la guida alla successiva palancola; a tale proposito dovrà essere consultata la casa fornitrice per regolare la potenza di infissione, ed eventualmente per prevedere la spalmatura degli incastri di grasso, prima dell'infissione. Durante l'infissione si dovrà procedere in modo che le palancole rimangano perfettamente verticali non essendo ammesse deviazioni, disallineamenti o fuoriuscita dalle guide.

Se durante l'infissione si verificassero fuoriuscite dalle guide, disallineamenti o deviazioni che a giudizio della Direzione Lavori non fossero tollerabili, la palancola dovrà essere rimossa e reinfissa o sostituita, se danneggiata, a totale spesa dell'Impresa.

L'impresa deve presentare la documentazione tecnica ed i calcoli relativi alla scelta delle palancole alla D.L. per approvazione.

11.2.1.1 Tolleranze nella battitura delle palancole

Il disassamento angolare massimo rispetto alla verticale ammesso è dell'1,5% (15 cm su 10 m) nel piano parallelo alla poligonale del marginamento e dell'1% (10 cm su 10 m) nel piano ad essa normale. Quando sia superato nel corso di successive battiture il limite ammesso, dovranno essere posti in opera pezzi speciali al fine di ristabilire la direzione corretta.

La distanza massima indicata tra due palancole adiacenti, misurata tra i lembi più esterni teoricamente previsti in contatto, è di 1,5 cm; il disallineamento massimo, sempre valutato tra due palancole adiacenti è di 0,5 cm. Nei casi questi limiti fossero superati, si dovrà provvedere all'estrazione ed alla reinfissione delle palancole. Per questa operazione non sarà riconosciuto all'Impresa alcun onere aggiuntivo.

Le quote finali dopo l'infissione delle palancole, dovranno essere precise a meno di \pm 3 cm.

11.2.2 *Bonifica interna e pulizia dei serbatoi*

La bonifica dei serbatoi, delle tubazioni di adduzione e lo smaltimento delle morchie verrà eseguita preventivamente alla rimozione dei serbatoi. Essa verrà condotta da personale qualificato e da ditte autorizzate al trasporto e smaltimento dei rifiuti derivanti dalle attività di bonifica interna e pulizia.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	39	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

La seguente procedura lavori si attua nelle operazioni di pulizia e bonifica serbatoi e delle tubazioni, per assicurare il rispetto delle norme di sicurezza; tale procedura viene eseguita nel rispetto della normativa vigente. Si fornisce di seguito l'elenco delle fasi operative previste:

- apertura del chiusino sul pozzetto passo d'uomo e ventilazione forzata. Verifica della concentrazione dei vapori infiammabili all'interno del serbatoio per mezzo dell'esplosimetro per la verifica dei vapori esplosivi fino al raggiungimento del LIMITE INFERIORE DI ESPLOSIVITA'(valore < 8%);
- accurata pulizia del pozzetto passo d'uomo con attrezzi antiscintilla in dotazione ed aspirazione dell'acqua e dei fondami, con apposita attrezzatura ad aria e delle parti solide (sigilli, sassi ect.) manualmente, previo utilizzo dei filmanti e controllo con esplosimetro (L.E.I. < 8%);
- estrazione dell'eventuale prodotto invenduto dentro il serbatoio;
- aspirazione del prodotto presente nelle tubazioni di aspirazione in modo tale da evitare percolamenti all'interno del pozzetto (verrà utilizzata sempre attrezzatura antiscintilla);
- aspirazione forzata dei gas presenti all'interno del serbatoio, con l'apposita tubazione (utilizzare attrezzi antiscintilla). Rimozione del coperchio passo d'uomo fino al raggiungimento del valore di L.E.I. <8%;
- aspirazione dei fondami esistenti all'interno del serbatoio con apposita attrezzatura ad aria, specifica per lavori in presenza di vapori esplosivi;
- prosieguo dell'aspirazione del gas e controllo periodico mediante "ESPLOSIMETRO" in dotazione, fino al raggiungimento della soglia di L.E.I. < 8%;
- accurata pulizia e lavaggio all'interno del serbatoio con apposita attrezzatura ATEX e aspirazione automatica dei rifiuti con l'ausilio della tubazione in PVC utilizzando tecnologia "NO MEN ENTRY";
- controllo mediante telecamera ATEX dello stato in cui si trova il serbatoio, con indicazione sul modulo in dotazione rappresentante la cisterna, degli eventuali fori, microporosità, corrosioni e se il serbatoio risulta già vetrificato.
- a pulizia ultimata, provvedere ad ulteriore aspirazione forzata di eventuali residui di gas presenti all'interno del serbatoio;

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	40	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

- smaltimento dei rifiuti presenti nel serbatoio tramite trasportatori autorizzati, in impianti autorizzati (D.lgs. 22/97) con codice CER 16.07.08 (ex 16.07.06) "Rifiuti contenenti olio" e produzione registro carico/scarico.

Le procedure delle attività sopracitate e la relativa documentazione di presentazione dovrà essere approvata preventivamente dalla D.L. e successivamente riportata nella relazione di fine lavori.

11.2.3 *Certificati gas free*

Nelle 24 ore precedenti l'inizio delle attività di rimozione verranno eseguite le verifiche "gas free" dei serbatoi. I certificati gas free dovranno essere presi in visione dalla D.L. preventivamente alla rimozione dei serbatoi e dovranno essere riportati nella relazione di fine lavori.

11.3 Piano di rimozione

11.3.1 *Modalità di rimozione*

La rimozione dei serbatoi interrati seguirà le seguenti fasi:

1. scarifica del terreno;
2. movimentazione del terreno circostante i serbatoi;
3. estrazione dei serbatoi e gestione degli stessi come rifiuti;
4. movimentazione del terreno con verifica dello stato ambientale;
5. stoccaggio del terreno presumibilmente non contaminato per eventuale riutilizzo previa caratterizzazione;
6. gestione del terreno contaminato come rifiuto;
7. collaudo delle pareti e del fondo dello scavo;
8. ripristino del sito.

11.3.1.1 Rimozione dei serbatoi

La rimozione dei serbatoi interrati avverrà, previa demolizione del passo d'uomo, tramite lo scavo del terreno adiacente, fino a circa 2/3 dell'altezza del serbatoio.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	41	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Successivamente sarà sollevato il serbatoio e accantonato in cantiere prima del suo smaltimento.

11.3.1.2 Gestione dei serbatoi interrati rimossi

Dopo la loro estrazione i serbatoi saranno caricati su appositi mezzi e inviati a smaltimento autorizzato.

Le fasi di carico serbatoi metallici comprenderanno:

- ancoraggio catene per sollevamento serbatoio nelle apposite zone di aggancio mediante braccio dell'escavatore;
- carico serbatoio su mezzo autorizzato;
- compilazione del formulario di trasporto del serbatoio da rottamare;
- avvio mezzo all'impianto di conferimento.

I serbatoi interrati e le tubazioni di adduzione del carburante ai punti di erogazione saranno smaltiti in impianti autorizzati con il codice CER 17.04.05, "ferro e acciaio", in tal modo si assicura l'esaurimento della loro interazione con l'ambiente.

11.3.1.3 Procedure operative durante lo scavo per la rimozione dei serbatoi

Durante le fasi operative di scavo dovranno essere prese in considerazione le tipologie di rifiuto prodotto durante lo scavo, e la loro gestione, sia nello spazio che nel tempo, in particolare:

1. solette in calcestruzzo, frammenti derivanti dalla demolizione dei pozzetti di carico e altro materiale costituente il sottofondo stradale sarà prima stoccato nell'Area A (Tavola 3, Elaborati grafici) e successivamente smaltito presso impianti autorizzati con il codice CER 17.09.04 "Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02, 17.09.03";
2. terreno potenzialmente contaminato, verrà caricato in fase di scavo in bilici e trasportato e smaltito presso impianti autorizzati con il codice CER 17.05.04 "Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*" o con il codice CER 17.05.03* "Terre e rocce contenenti sostanze pericolose" sulla base delle analisi di classificazione del rifiuto.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	42	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Se ci fosse bisogno di stoccare temporaneamente il terreno potenzialmente contaminato, sarà posizionato nell'AREA A, la quale sarà appositamente preparata con la stesura di un telo in HDPE a dividere il piano campagna dal cumulo di terreno. Il cumulo di terreno verrà ricoperto con telo HDPE ad impedirne il dilavamento.;

3. Il terreno non contaminato, verificato tramite analisi del laboratorio mobile, sarà stoccato temporaneamente nell'AREA B, e successivamente utilizzato per il riempimento dello scavo.

Sulla base di tale elenco, durante la movimentazione del sottosuolo, sarà necessario avere cura di eseguire la cernita delle tre tipologie sopracitate, stoccando temporaneamente nelle aree sopra menzionate e appositamente adibite e preparate con teli impermeabili in HDPE (Tavola 3, Elaborati grafici). Si creeranno quindi n. 3 cumuli differenziati di rifiuti che dovranno essere verificati analiticamente mediante il laboratorio mobile a disposizione, o comunque tramite analisi chimica di laboratorio.

Al termine di tale fase si procederà con lo smaltimento o riutilizzo delle varie tipologie di materiale. Per il riutilizzo in sito si dovrà necessariamente tener conto anche della qualità geotecnica del terreno che dovrà avere caratteristiche litologiche ottimali.

11.3.1.4 Verifica della qualità ambientale del sito

Durante la movimentazione del terreno circostante i serbatoi si procederà alla verifica della qualità dello stesso presente ai fianchi e sul fondo di ogni serbatoio, in prossimità del pozzetto di carico e delle tubazioni di adduzione del carburante

Le verifiche della qualità ambientale del sottosuolo movimentato dovrà avvenire secondo due modalità:

- Metodica quantitativa: verifica della qualità del terreno mediante PID per il rilievo dei gas interstiziali organici VOC, tramite il test dello spazio di testa (TST);
- Metodica qualitativa: verifica mediante analisi chimica svolte dal laboratorio mobile accreditato;

Il terreno che dovesse risultare non contaminato, in relazione alle CSC previste per la specifica destinazione urbanistica del sito, verrà stoccato temporaneamente in sito per il successivo riutilizzo, previa caratterizzazione, per il riempimento dello scavo eseguito.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	43	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Tutto il terreno potenzialmente contaminato, nelle quantità previste nel paragrafo successivo, sarà invece gestito come rifiuto, trasportato e smaltito presso impianti autorizzati con le modalità descritte nel presente progetto.

11.3.1.5 Stima dei volumi di terreno contaminato

Durante la fase di scavo della rimozione sarà necessario lo stoccaggio temporaneo di terreno non contaminato all'interno del sito nell'AREA B, poiché le indagini precedenti hanno evidenziato la conformità del terreno fino a circa 2 m di sottosuolo dal p.c.. I cumuli di terreno così stoccati, previa verifica del laboratorio mobile accreditato, serviranno al ripristino dell'area assieme ad altro materiale certificato.

L'intorno del parco serbatoi oggetto del presente progetto comprende una sottoarea di circa 230 m² con una contaminazione presumibilmente estesa da 2,0 m dal p.c. fino a 3,5 m dal p.c., per un totale di terreno da movimentare di circa 705 m³ al netto del volume dei serbatoi interrati (si considera un volume di 20 m³ per ogni serbatoio).

Si dovrà prendere in considerazione anche l'asportazione del terreno in corrispondenza degli hot spots (CA9 e CA10) con scavo di circa 2x2 m e profondità 2-3 m e successivo controllo con laboratorio mobile.

Complessivamente si stima che il volume totale di terreno contaminato che necessariamente dovrà essere smaltito sia pari a circa 245 m³, per un totale di circa 400 tonnellate.

11.3.1.6 Gestione del terreno contaminato movimentato

Le fasi lavorative di gestione del terreno contaminato movimentato e gestito come rifiuto saranno le seguenti:

- carico materiale di scavo su bilico;
- verifica peso mediante manometro idraulico in dotazione ai mezzi;
- copertura del cassone;
- verifica di tenuta del cassone;
- eliminazione eventuali residui di terreno da parafanghi e paraurti;
- compilazione formulario rifiuti;
- uscita del mezzo dal cantiere;
- trasporto materiale in impianto secondo percorso più breve possibile;

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	44	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

- scarico materiale in impianto autorizzato.

Gli automezzi utilizzati per il trasporto saranno dotati di tutti i dispositivi di sicurezza necessari per evitare rischi per le persone e per l'ambiente, attuando tutti gli accorgimenti tecnologici atti ad impedire:

- possibilità di eventuali incendi;
- gocciolamento di materiale liquido dagli automezzi
- versamenti accidentali di materiale lungo il tragitto verso la discarica.

La capacità media di carico degli automezzi è stimata a 30.000 kg circa, corrispondenti approssimativamente a 16 m³.

Si procederà alla verifica in sito dell'idoneità della documentazione necessaria ad un corretto smaltimento (autorizzazione degli autotrasportatori e dell'impianto di smaltimento, formulari di identificazione del rifiuto, analisi chimica di classificazione).

11.3.2 Smaltimento dei rifiuti

I rifiuti prodotti durante la rimozione dei serbatoi interrati saranno i seguenti:

- I serbatoi interrati e le tubazioni di adduzione del carburante ai punti di erogazione saranno smaltiti in impianti autorizzati con il codice CER 17.04.05, "ferro e acciaio"; in tal modo si assicura l'esaurimento della loro interazione con l'ambiente.
- Eventuali solette in calcestruzzo e il materiale di riporto costituente il sottofondo stradale verranno trasportati e smaltiti presso impianti autorizzati con il codice CER 17.09.04 "Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione diversi da quelli di cui alle voci 17.09.01, 17.09.02, 17.09.03";
- Il terreno potenzialmente contaminato verrà trasportato e smaltito presso impianti autorizzati con il codice CER 17.05.04 "Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03*" o con il codice CER 17.05.03* "Terre e rocce contenenti sostanze pericolose" sulla base delle analisi di classificazione del rifiuto. I risultati delle analisi di omologa permetteranno di codificare a norma di

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	45	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

legge il rifiuto che sarà oggetto di smaltimento durante la rimozione dei serbatoi.

11.4 Modalità di collaudo ambientale degli scavi

11.4.1 Attività di campionamento

Al termine delle operazioni di movimentazione del terreno adiacente ai serbatoi ed alle tubazioni di adduzione del carburante, sarà eseguita una campagna di campionamento del terreno rimasto in posto.

In corrispondenza dello scavo eseguito per l'estrazione dei serbatoi verranno eseguiti dei prelievi di terreno, rispettando cautelativamente la DGRV 3964 di dicembre 2004 in materiale di rimozione, nei seguenti punti:

- Fondo scavo parco serbatoi (n.1 campione rappresentativo per ogni serbatoio)
- Pareti dello scavo parco serbatoi (n. 1 campione composito per ogni parete o per ogni 50 m² di parete).

In corrispondenza degli hot-spots nell'intorno di CA9 e CA10 verranno eseguiti dei prelievi di terreno nei seguenti punti:

- Fondo scavo parco serbatoi (n.1 campione rappresentativo per ogni scavo)
- Pareti dello scavo parco serbatoi (n. 1 campione composito di tutte le pareti di ciascuno scavo).

Ogni campione sarà prelevato in due aliquote, una specifica per i composti volatili, che saranno opportunamente etichettate e denominate indicandone il codice identificativo, la profondità, la data di prelievo e il nome del prelevatore. I campioni prelevati saranno immediatamente sottoposti a verifica analitica tramite laboratorio mobile o riposti in un contenitore refrigerato a 4°C per la spedizione al laboratorio che avverrà entro le 24 ore successive al prelievo.

I risultati analitici ottenuti verranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) previste dalla Colonna B della Tabella 1 D.Lgs. 152/2006.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	46	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

11.4.2 Parametri ricercati e metodiche analitiche

Su tutti i campioni di terreno prelevati saranno eseguite le analisi chimiche per la determinazione dei seguenti parametri ai sensi del D.M. 31/2015:

- Idrocarburi pesanti C>12 (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 16703:2011 o altro metodo riconosciuto);
- Idrocarburi leggeri C<12 (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 22155:2013 o altro metodo riconosciuto);
- Benzene, Toluene, Etilbenzene, Xileni, Stirene (BTEXS) (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 22155:2013 o altro metodo riconosciuto);
- IPA (metodo analitico: EPA 8270D 2007 MixA o altro metodo riconosciuto);
- MtBE (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 22155:2013 o altro metodo riconosciuto);
- EtBE (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 22155:2013 o altro metodo riconosciuto);
- Piombo (metodo analitico: EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014; T.A. SXSP 09/12 o altro metodo riconosciuto);
- Piombo Tetraetile (metodo analitico: EPA 5021A 2014 + EPA 8015D 2003; UNI EN ISO 22155:2013 o altro metodo riconosciuto).

11.5 Ripristino dell'area di scavo

L'ultima operazione che concluderà positivamente l'operazione di rimozione dei serbatoi sarà il ripristino delle condizioni iniziali del sito mediante la regolarizzazione plano-altimetrica del terreno; il ripianamento degli scavi avverrà:

- con il riutilizzo del terreno conforme alle Concentrazioni di riferimento (primi due metri dello scavo di rimozione dei serbatoi) stoccato temporaneamente e certificato dal laboratorio mobile;
- con il riutilizzo del terreno derivante dalla rimodellazione dell'area (primo metro) previa analisi di controllo, da eseguire ogni 1000 m² (indicativamente 3 analisi di controllo), per la ricerca degli analiti previsti dal D.M. 31/2015.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	47	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

- con l'eventuale fornitura e la posa in opera di misto granulare naturale in accordo con la destinazione d'uso futura dell'area ed alle disposizioni della committenza, dotato di apposita certificazione analitica;
- materiale di recupero idoneo geotecnicamente e certificato analiticamente derivante da altri siti designati dal Comune di Padova.

11.5.1 Pozzo di monitoraggio PM3

Durante le varie fasi della rimozione è molto probabile che il pozzo di monitoraggio PM3 possa essere lesionato o comunque reso inservibile (Tavola 3, Elaborati grafici). Data la sua posizione strategica di valle idrogeologica (rispetto alla direzione di falda calcolata nel marzo 2017), e di vicinanza al bersaglio fiume Bacchiglione, è necessario che al termine dei lavori sia ripristinato o realizzato ex novo.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	48	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

12 CAPPING

Il Capping del sito ha la funzione di interrompere il percorso di infiltrazione delle acque meteoriche nel suolo e quindi la lisciviazione del contaminazione presente nel terreno insaturo verso le acque di falda.

La funzione di sezionamento del percorso di infiltrazione delle acque meteoriche verrà garantito da un rivestimento impermeabile superficiale costituito da una geomembrana sintetica in HDPE.

La geomembrana non impedirà soltanto l'infiltrazione delle acque meteoriche, e dunque la lisciviazione dei terreni potenzialmente contaminati, ma interromperà anche il meccanismo di direzione inversa, cioè la risalita dei vapori verso la superficie. Nelle future fasi della procedura ambientale, ed in particolare nel calcolo del rischio sanitario ambientale tramite un'Analisi di Rischio sito specifico, grazie al Capping sarà possibile non tener conto dei percorsi di inalazione.

La posa dello strato impermeabile sarà integrata nella realizzazione del parcheggio fuori terra previsto per il sito. Si rimanda al relativo progetto esecutivo del parcheggio per i particolari progettuali.

Di seguito si riportano alcuni aspetti progettuali necessari a garantire l'efficacia della messa in sicurezza permanente. Tali aspetti potranno essere sostituiti nel progetto di realizzazione del parcheggio da soluzioni tecniche ugualmente efficaci e paritetiche.

Il Capping verrà posizionato in corrispondenza dell'AREA 1 e dell'AREA 2 (Tavola 2 e Tavola 4, Elaborati grafici), considerando un buffer di 1 m intorno per l'ancoraggio dentro le canalette perimetrali previste. Si stima un'area di stesura di circa 1.650 m².

12.1 Preparazione sottofondo

La Tavola 5, Elaborati grafici, illustra le modalità di preparazione e realizzazione del Capping.

Prima di procedere con la realizzazione del capping, sarà necessario preparare il sottofondo regolarizzandolo, al fine di garantire il livellamento dell'intera area di intervento. La superficie sarà ripulita e liberata dall'eccesso di detriti e materiali estranei, rimuovendo eventuali asperità, sassi e radici.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	49	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

La regolarizzazione sarà realizzata mediante il riporto di materiale inerte per uno spessore variabile, in tal modo per realizzare un sottofondo stabile e fisicamente continuo, privo di eccessive variazioni di quota, di pendii eccessivamente acclivi, ideale per le successive fasi di intervento. Il materiale inerte dovrà essere opportunamente costipato rullato per raggiungere una densità del 90% dell'AASHO modificato. Al termine dell'intervento di livellamento dell'intera area si procederà con la realizzazione degli interventi specifici di seguito riportati.

12.2 Messa in opera del geotessile

A protezione della geomembrana in HDPE verrà posizionato il geotessile tessuto-non tessuto, costituito da filamenti continui di fibre di polipropilene (70 %) e polietilene (30 %), che dovrà essere isotropo, atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microorganismi, compatibile con calce e cemento.

Il geotessile dovrà essere marcato CE in conformità alle norme armonizzate pertinenti all'applicazione cui è destinato il prodotto. La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi indicati in scheda tecnica e delle tolleranze espresse sulle schede di marcatura CE.

L'accettazione del prodotto è subordinata alla presentazione alla DL della scheda tecnica del prodotto, del certificato di conformità CE alla norma indicata, del certificato di qualità aziendale del produttore; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla scheda CE del prodotto, dalla dichiarazione di conformità secondo UNI EN ISO 17050.

Le giunzioni tra i teli dovranno essere sovrapposte di almeno 30 cm, evitando pieghe e corrugamenti, se necessario andranno cucite evitando fili o graffette metallici. Sarà molto importante, durante la messa in opera, evitare passaggi diretti dei mezzi meccanici sui teli.

12.3 Impermeabilizzazione con guaina HDPE

Il manto sintetico impermeabile per l'impermeabilizzazione sarà costituito da una membrana in polietilene ad alta densità (HDPE), di spessore pari a 2 mm con superfici lisce. La larghezza dei rotoli dovrà essere di 3,2 m.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	50	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

La geomembrana dovrà rispondere alle specifiche tecniche minime richieste dalle prescrizioni UNI, essere prodotta con polimero a base vergine, non rigenerato, avere un contenuto minimo di nerofumo pari al 2 %.

Ogni rotolo fornito dovrà essere testato ed accompagnato dai certificati della ditta fornitrice che ne attestino le caratteristiche. In particolare il produttore deve dichiarare l'origine (stabilimento di produzione), fornire certificato ISO 9001 rilasciato da un ente accreditato in uno stato della UE, fornire certificato di controllo di qualità per ogni rotolo, identificato con numero di matricola, contenente le prove eseguite realmente nel laboratorio del produttore.

12.3.1 Controllo di produzione

Il fornitore del foglio dovrà eseguire i controlli sulle caratteristiche del granulo per ogni partita omogenea prodotta. All'atto dello scarico del materiale in cantiere, il DL potrà chiedere campioni del materiale per l'effettuazione di test di laboratorio, preliminari all'accettazione del materiale stesso. Durante l'esecuzione dei lavori di impermeabilizzazione il committente potrà prelevare dal cantiere campioni del materiale da sottoporre anche esse a test di laboratorio tendenti a verificare la costanza delle caratteristiche chimico fisiche del materiale stesso.

12.3.2 Stesura del telo HDPE

Durante la messa in opera della guaina impermeabile si dovrà porre estrema cura in modo da non danneggiarle in alcuna maniera. La guaina in HDPE dovrà essere fissata tramite scavi di cunicoli profondi 80 cm di ancoraggio di sez. 50x50cm, e rinterro con i primi 30 cm in calcestruzzo, ed il resto in sabbia come indicato in Tavola 4 e Tavola 5, Elaborati grafici. La canaletta di ancoraggio perimetrale sarà realizzata intorno all'Area Capping (Tavola 4, Elaborati grafici), la trincea deve avere forma rettangolare e dimensionata secondo le prescrizioni di progetto.

12.3.2.1 Piano di posa dei teli

Prima dell'inizio di tutti i lavori, l'appaltatore dovrà fornire alla Direzione Lavori il piano di posa nel quale deve essere indicata la disposizione di tutti i teli ed il programma di

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	51	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrate e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

posizionamento degli stessi. Durante la posa del manto, l'appaltatore dovrà riportare la successione della disposizione dei singoli fogli, individuati dal numero di matricola del rotolo, nonché delle saldature effettuate. Inoltre, sullo stesso piano di posa, dovranno essere riportati i punti, la data ed i risultati dei collaudi.

La posa del telo verrà realizzata come successivamente descritto:

- il telo sarà srotolato e posato come da piano di posa;
- si realizzerà un ancoraggio temporaneo del telo mediante opportuni telai, pesi o picchetti che garantiscano la stabilità del telo stesso durante le operazioni di messa in posa;
- si realizzeranno le eventuali giunzioni longitudinali come descritte di seguito;
- il lembo marginale della geomembrana sarà sigillato all'interno dello strato di calcestruzzo della canaletta perimetrale.

Le superfici di posa dovranno essere preparate in modo da evitare possibili danneggiamenti del telo.

12.3.2.2 Tecniche di saldatura dei teli

La geomembrana verrà messa in opera preferibilmente senza saldature e qualora dovesse essere necessaria si procederà con tecnica a doppia pista, portando a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti e lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione.

Il giunto di saldatura dovrà avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza della saldatura non inferiore a 50 mm;
- larghezza del canale di prova non inferiore a 19 mm;
- larghezza di ciascuna pista non inferiore a 15 mm.

Per la finitura di angoli e zone in cui non si potrà ricorrere alla saldatura a cuneo caldo, si ricorrerà alla saldatura per estrusione con materiale di riporto.

12.3.2.3 Collaudi delle saldature

I collaudi delle saldature in corso di esecuzione saranno effettuate dal direttore dei lavori e potranno essere richieste dal collaudatore ulteriori prove distruttive.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	52	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Le saldature a doppia pista, effettuate con cuneo caldo od aria calda, verranno collaudate sul 100% del loro numero in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature, insufflando nel canale stesso aria compressa e verifica della tenuta per una durata di 10/15 minuti come previsto dalla norma UNI EN ISO 10567, tenendo presente che le variabili per determinare la pressione di collaudo sono la temperatura delle geomembrane e la dimensione della canaletta di prova lasciata dalla saldatrice.

12.4 Posa di strato protettivo al di sopra del telo HDPE

A protezione della parte superiore della geomembrana in HDPE verrà posizionato il geotessile tessuto-non tessuto, costituito da filamenti continui di fibre di polipropilene (70 %) e polietilene (30 %), che dovrà essere isotropo, atossico, completamente imputrescibile, resistente agli agenti chimici presenti nei terreni nelle normali concentrazioni, inattaccabile da insetti, muffe e microorganismi, compatibile con calce e cemento.

Il geotessile dovrà essere marcato CE in conformità alle norme armonizzate pertinenti all'applicazione cui è destinato il prodotto. La valutazione della conformità dei dati verrà effettuata tenendo conto dei dati medi indicati in scheda tecnica e delle tolleranze espresse sulle schede di marcatura CE.

L'accettazione del prodotto è subordinata alla presentazione alla DL della scheda tecnica del prodotto, del certificato di conformità CE alla norma indicata, del certificato di qualità aziendale del produttore; la fornitura dovrà essere accompagnata dalla scheda CE del prodotto, dalla dichiarazione di conformità secondo UNI EN ISO 17050.

Le giunzioni tra i teli dovranno essere sovrapposte di almeno 30 cm, evitando pieghe e corrugamenti, se necessario andranno cucite evitando fili o graffette metallici. Sarà molto importante, durante la messa in opera, evitare passaggi diretti dei mezzi meccanici sui teli.

12.5 Posa di strato in sabbia

Dopo la stesa della geomembrana e del geotessuto-non-tessuto protettivo si procederà con la posa di uno strato di sabbia dello spessore di 20 cm su cui verrà realizzato il cassonetto stradale come previsto dal progetto di esecuzione del parcheggio.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	53	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

Tale strato è necessario per la verifica post-operam dell'integrità della Messa in sicurezza d'emergenza, così come descritta nel Piano di manutenzione.

12.6 Regimazione delle acque meteoriche

L'acqua meteorica d'infiltrazione se non correttamente drenata si accumula sullo strato impermeabile generando dannose sottopressioni.

In fase di progettazione del parcheggio sarà necessario garantire la regimazione delle acque meteoriche ad escludere tale fenomeno.

Sarà realizzata come da Progetto esecutivo del parcheggio una rete di raccolta delle acque meteoriche mediante canale drenante consistente in tubazioni di calcestruzzo del diametro di 80 cm, che si collegheranno alla rete esistente.

Tale intervento, come detto in precedenza deve garantire l'impermeabilità degli strati sottostanti della MISE. Laddove sia necessario realizzare delle trincee per il passaggio del tubo suddetto, dovrà essere garantita la tenuta della MISE con gli accorgimenti detti nei paragrafi precedenti.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	54	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

13 PIANO DI MANUTENZIONE DELL'OPERA

Le opere previste dal seguente progetto esecutivo sono:

1. la rimozione dei serbatoi e del terreno contaminato circostante con l'installazione di palancole a garantire la stabilità dello scavo;
2. il capping del sito integrato con il parcheggio.

13.1 Manutenzione della rimozione dei serbatoi e della palancolatura

La rimozione dei serbatoi e del terreno contaminato non prevedono manutenzione. Allo stesso modo la funzione principale delle palancole viene assolta con la conclusione delle attività di scavo, non si ritiene necessario eseguire un monitoraggio della sua efficacia ed una manutenzione delle stesse.

13.2 Manutenzione del capping

La manutenzione del capping prevede:

- il monitoraggio periodico, con cadenza quinquennale, della integrità della geomembrana in HDPE;
- l'eventuale intervento di ripristino dell'impermeabilità della geomembrana in HDPE.

13.2.1 Verifica della integrità della geomembrana in HDPE

La verifica dell'integrità della geomembrane in HDPE avverrà con cadenza quinquennale e verrà eseguita a campione, con l'esecuzione di 4 indagini su tutta la superficie del telo.

La verifica sulla tenuta dei teli in HDPE verrà eseguite con il metodo geoelettrico multielettrodo o soluzione tecnica analoga. Il telo di HDPE avrà sopra uno strato di 20 cm di sabbia. Si prevede di tracciare per ogni area di indagine una linea geoelettrica a 24 elettrodi in grado di verificare eventuali fori nel telo HDPE.

Ex PV Dilca Confort, Via Adriatica Loc. Bassanello	55	COMUNE DI PADOVA Settore Opere Infrastrutturali
R819/j347/02 - Progetto esecutivo rimozione cisterne interrato e messa in sicurezza del sito		Maggio 2018

13.2.2 Ripristino dell'impermeabilità della geomembrana in HDPE


Qualora si riscontrasse un lesionamento del telo in HDPE si dovrà procedere alla sua riparazione attraverso la posa di un rivestimento supplementare con un sormonto che dovrà essere di almeno 30 cm sul telo adiacente e la successiva saldatura con tecnica a doppia pista, portando a fusione mediante cuneo caldo i lembi sovrapposti e lasciando un canale intermedio per eseguire la prova a pressione.

Il giunto di saldatura dovrà avere le seguenti dimensioni minime:

- larghezza della saldatura non inferiore a 50 mm;
- larghezza del canale di prova non inferiore a 19 mm;
- larghezza di ciascuna pista non inferiore a 15 mm.

Le saldature a doppia pista, effettuate con cuneo caldo od aria calda, verranno collaudate sul 100% del loro numero in modo oggettivo, previa verifica dell'effettivo passaggio dell'aria nel canale posto tra le due saldature, insufflando nel canale stesso aria compressa e verifica della tenuta per una durata di 10/15 minuti come previsto dalla norma UNI EN ISO 10567, tenendo presente che le variabili per determinare la pressione di collaudo sono la temperatura delle geomembrane e la dimensione della canaletta di prova lasciata dalla saldatrice.

Moncalieri 30 Maggio 2018



dott. geol. Enrico Ardissonne

Dott. Geol. Enrico Ardissonne