

ING. DE ALOE S.r.l.

Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)

**REPORT DI INDAGINE DI CARATTERIZZAZIONE e
PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA - DGP 1072/05**

17 febbraio 2015

ARCADIS Italia S.r.l.
Sede legale ed operativa:
Via G. Galilei, 16
20090 Assago (MI)
Tel. +39 02 48841600
Fax +39 02 48849056
info@arcadis.it - www.arcadis.it

ING. DE ALOE S.R.L.

STAZIONE FERROVIARIA DI FORTEZZA (BZ)

REPORT DI INDAGINE DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA DGP 1072/05

Redatto:	Verificato:	Approvato:
Dr. Filippo Clerici	Dr. L. San Nicolò	Dr. A. Milani

Committente:

Ing. De Aloe S.r.l.
Via Chiesanuova, 49
25125 - Brescia (BS)

17 febbraio 2015
cod. lavoro: 1757-14/1

AJAEU/13/13023



AJA13.0732



AJA13/16798



AJA13/AN1766



Cap. Soc. € 52.000,00 i.v.
Reg. Impr. MI N. 01521770212
R.E.A. MI 1768971
P.IVA e Cod. Fisc. 01521770212

ARCADIS Italia S.r.l.
Sede legale ed operativa:
Via G. Galilei, 16
20090 Assago (MI)
Tel. +39 02 48841600
Fax +39 02 48849056
info@arcadis.it - www.arcadis.it

ING. DE ALOE S.R.L.

STAZIONE FERROVIARIA DI FORTEZZA (BZ)

REPORT DI INDAGINE DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA DGP 1072/05

Della presente relazione sono state stampate n° 5 copie così distribuite:

nr. 4 copie: trasmesse a De Aloe S.r.l.

nr. 1 copia: conservata presso l'archivio ARCADIS ITALIA S.r.l.

ARCADIS

SOMMARIO

	Pag.	
1	PREMESSA	1
2	INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO DI INTERESSE	3
2.1	Inquadramento geografico e caratteristiche del sito	3
2.2	Destinazione d'uso e definizione limiti di riferimento	3
3	DESCRIZIONE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE	4
3.1	Prelievo delle massicciate ferroviarie	4
3.2	Assaggi con escavatore	4
3.2.1	Prelievo terreni	5
3.2.2	Messa in analisi campioni terreni	6
3.3	Posa in opera piezometri	7
3.3.1	Prelievo terreni	8
3.3.2	Messa in analisi campioni terreni	8
3.3.3	Prelievo e messa in analisi campioni acque di falda	9
4	RISULTATI ANALITICI TERRENI	10
4.1	Parametri e metodologie analitiche	10
4.2	Risultati analitici terreni	10
5	RISULTATI ANALITICI ACQUE DI FALDA	12
5.1	Parametri e metodologie analitiche	12
5.2	Risultati analitici acque di falda	13
6	PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA	15
6.1	Obiettivi di bonifica	15
6.2	Analisi dei livelli di inquinamento	16
6.3	Analisi delle possibili tecnologie di bonifica adottabili	16
6.4	Interventi di bonifica previsti	19
6.4.1	Piano di gestione dei terreni e materiali scavati	20
6.4.2	Protocollo di prelievo e campionamento	21
6.4.3	Programma temporale degli interventi	22
6.4.4	Computo metrico estimativo	22
7	GESTIONE DEI RIPORTI E DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	24
7.1	Gestione dei riporti superficiali	24

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	i

ARCADIS

7.2	Gestione dei terreni sotto Tab.1-Colonna B	24
8	CONCLUSIONI	26

ALLEGATI

- 1 Stratigrafie assaggi con escavatore
- 2 Stratigrafie piezometri
- 3 Tabella riassuntiva esiti analitici terreni
- 4 Certificati analitici terreni (su supporto informatico)
- 5 Certificati analitici acque di falda
- 6 Documentazione fotografica

TAVOLE

- 1 Planimetria punti di indagine
- 2 Superamenti terreni DGP 1072/05
- 3 Interventi di Bonifica – Area 6

Oggetto: Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto: 1757-14/1	File: Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento: Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente: Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.	
Revisione N.: 0	Data: 17/02/2015	Pagina: ii

1 PREMESSA

Nel corso dei mesi di ottobre÷dicembre 2014 la scrivente ARCADIS Italia S.r.l. (di seguito Arcadis), ha eseguito all'interno della stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ) delle attività di caratterizzazione ambientale, finalizzate alla determinazione dello stato qualitativo della matrice terreni ed acque di falda.

Tali attività, effettuate sotto incarico della società Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l. (di seguito Committente), sono state effettuate in accordo del “*Piano della Caratterizzazione*” (di seguito PdC) redatto da Arcadis e presentato alle PP.AA a cura di RFI S.p.A. ai sensi della Delibera della Giunta Provinciale del 4 aprile 2005 n.1072 e successive modifiche (di seguito DGP 1072/05). Il “*Piano della Caratterizzazione*” è stato approvato dalla PAB – Agenzia Provinciale per l’Ambiente con nota prot. 9297 del 08/01/2014.

Come già descritto all'interno del PdC approvato, tali attività di indagine ambientale sono state svolte nell'ambito delle lavorazioni di adeguamento previste all'interno delle aree in oggetto, per la realizzazione della galleria di base del Brennero e del suo allacciamento alla Stazione Ferroviaria di Fortezza.

Lo scopo delle attività di indagine ambientale è stato pertanto quello di determinare lo stato qualitativo delle matrici ambientali, con particolare riguardo alle potenziali sorgenti di contaminazione individuate all'interno dell'area di studio in fase di Caratterizzazione ed in funzione delle future aree di scavo e di movimentazione terra previste.

In accordo con il PdC approvato tali indagini sono state effettuate tramite:

- prelievo delle massicciate ferroviarie (nell'ottica di un futuro previsto smaltimento/recupero delle stesse);
- caratterizzazione degli strati superficiali di terreno (tramite assaggi con escavatore);
- caratterizzazione della falda acquifera (tramite esecuzione di piezometri).

Il presente documento ha lo scopo di descrivere tutte le attività di campo e di laboratorio svolte all'interno dell'area, e di presentarne e commentarne i relativi risultati.

In ragione dei superamenti alle Concentrazioni Limite Accettabili (di seguito CLA) emersi in corrispondenza della matrice terreni in relazione alla destinazione d'uso attuale e prevista “Commerciale ed Industriale” (così come di seguito descritto), il presente documento costituisce inoltre Piano di Bonifica Definitivo, ai sensi dell'art. 11 della DGP1072/05. Nell'ambito delle lavorazioni previste all'interno dell'area ed in funzione dell'estensione e profondità stimate della sorgente di contaminazione, emerge che lo scavo e lo smaltimento del terreno con superamenti delle CLA risulta la tecnologia di risanamento più efficace.

Il presente documento costituisce pertanto “Report di Indagine di Caratterizzazione e Progetto Definitivo di Bonifica” per la matrice suolo insaturo. L'elaborato, redatto ai sensi dell'art.11 e

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	1

ARCADIS

dell'allegato 4 della D.G.P. n. 1072 del 4 Aprile 2005 e s.m.i., è strutturato nelle seguenti sezioni:

- Inquadramento di sintesi del Sito di studio;
- presentazione delle indagini di caratterizzazione eseguite;
- sintesi sulla qualità ambientale del suolo e sottosuolo sottiacenti il Sito;
- descrizione della tecnologia scelta e dei requisiti da adottare per gli interventi proposti per il risanamento della matrice suolo:
 - definizione degli interventi di bonifica ambientale, compresa l'identificazione delle aree oggetto di intervento e calcolo dei volumi di scavo;
 - piano di gestione degli interventi (piano di gestione delle terre e dei materiali escavati);
 - piano e protocollo di campionamento per verificare il raggiungimento degli obiettivi di bonifica (Concentrazioni Limite Accettabili, di seguito CLA, di cui alla Tabella 1, Colonna B della DGP 1072/05);
 - piano temporale degli interventi;
 - computo metrico estimativo degli interventi;
- conclusioni.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	2

2 INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO DI INTERESSE

2.1 Inquadramento geografico e caratteristiche del sito

Come già descritto all'interno del PdC approvato, l'area di indagine è localizzata a Fortezza in Provincia di Bolzano, nella valle d'Isarco. La stazione ferroviaria si trova alla base del versante orografico destro della vallata. Il centro abitato di Fortezza è direttamente adiacente. Ad una distanza di ca. 200 metri dal limite meridionale della stazione si trova il lago artificiale di Fortezza. A ca. 50–100 metri lungo il limite orientale scorre la Strada Statale n. 12 dell'Abetone e Brennero. L'autostrada A22 del Brennero scorre a ca. 300 metri ad est dal sito in una galleria.

La Stazione, inaugurata nel 1867, è stata oggetto nel corso del tempo di molteplici riammodernamenti e modifiche strutturali: ad oggi, gran parte dell'areale ferroviario è stato dismesso ed è in fase di demolizione. Rimangono attivi i binari da 1 a 7 per i treni in transito. Le attività di rimessaggio, rifornimento, manutenzione, stoccaggio, ecc. sono cessate (e le potenziali sorgenti primarie del sito sono state pertanto eliminate in tempi pregressi).

La superficie totale occupata dallo scalo ferroviario è attualmente pari a ca. 15 ettari.

Nell'ambito delle opere di sistemazione previste all'interno della Stazione, si ripropone qui di seguito il dettaglio delle previste aree di intervento (descritte da Sud a Nord). Si rimanda al PdC approvato per prendere visione della descrizione dettagliata delle attività previste. Si rimanda invece alla Tavola 1 per prendere visione dell'ubicazione su carta delle aree:

- Area 1 - Nuovo sottopasso Strada Riol
- Area 2 - Adeguamento sottopasso esistente Strada Riol
- Area 3 - Cunicolo di passaggio Rio Riol
- Area 4 - Nuovo sottopasso pedonale
- Area 5 - Nuovo collettore cavi carrabile
- Area 6 - Sottopasso di accesso all'area di soccorso
- Area 7 - Cunicolo di passaggio Graben Hohe Wand
- Area 8 - Futura sottostazione elettrica

2.2 Destinazione d'uso e definizione limiti di riferimento

La destinazione d'uso attuale è di tipo ferroviario; anche a seguito del completamento delle future opere di sistemazione non si prevedono cambiamenti della destinazione d'uso dell'area.

Conseguentemente, i limiti di riferimento per i terreni sono quelli per siti ad uso "Commerciale ed Industriale", elencati nell'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05. Per le acque sotterranee sono stati applicati i limiti della tabella 2, sempre dell'allegato 1 alla DGP 1072/05.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	3

3 DESCRIZIONE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE

Le attività di indagine sono state effettuate nel corso dei mesi di ottobre, novembre e dicembre 2014, subendo alcune temporanee interruzioni forzate a causa della concomitante presenza di cantieri terzi all'interno dell'area.

Complessivamente sono state eseguite le seguenti lavorazioni:

- prelievi massicciate ferroviarie (n. 15 prelievi) – 17÷21/11/2014;
- assaggi con escavatore e campionamento terreni (n. 53 assaggi) – 20÷24/10/2014 e 17÷21/11/2014;
- installazione piezo33metri (n.2 piezometri) – 17÷26/11/2014;
- campionamento acque di falda – 12/12/2014.

Tutte le attività di scavo o perforazione sono state eseguite previa verifica di assenza sottoservizi e tramite assistenza costante in campo di tecnico messo a disposizione dalla Committente per la preliminare verifica/bonifica bellica.

3.1 Prelievo delle massicciate ferroviarie

In accordo con quanto previsto all'interno del PdC approvato sono state prelevati campioni delle massicciate ferroviarie, al fine di definirne la corretta destinazione in caso di allontanamento dall'area.

Sono stati complessivamente prelevati n. 15 campioni (denominati M1÷15), rispettando le quantità ed i punti di prelievo previsti in fase di PdC; si rimanda alla Tavola 1 per prendere visione dell'ubicazione dei singoli punti di campionamento.

Come previsto, il campionamento dei materiali è stato effettuato garantendo la rappresentatività dei prelievi, tramite raccolta di sub-campioni areali e successiva riunione, omogeneizzazione e quartatura con conseguente formazione di un unico campione.

I campioni prelevati sono stati stoccati all'interno di secchi ermetici dalla capacità di 19 litri e risultano attualmente conservati in area dedicata all'interno del cantiere: non essendo stata programmata ad oggi alcuna attività di smaltimento o di riutilizzo delle massicciate non sono state ad oggi eseguite analisi di classificazione ed omologa (così come previsto all'interno del PdC approvato).

3.2 Assaggi con escavatore

Come previsto, la caratterizzazione degli strati superficiali di terreno è stata effettuata tramite l'esecuzione di assaggi con escavatore e successivo prelievo di terreno dalle trincee realizzate.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	4

ARCADIS

Sono state complessivamente realizzata n. 53 assaggi (denominati T1÷4 e T6÷54). Si rimanda a Tavola 1 per prendere visione dell'ubicazione delle trincee eseguite.

Si precisa che rispetto quanto previsto in fase di PdC approvato sono state necessarie alcune lievi modifiche nell'ubicazione degli assaggi, per lo più legate alla logistica ed alla accessibilità delle aree: ciò risulta principalmente motivabile dal fatto che al tempo dell'esecuzione degli assaggi la quasi totalità delle strutture e degli edifici destinati alla demolizione non erano stati ancora rimossi, vincolando l'ubicazione dei punti di indagine in posizioni alternative. In particolare si intende sottolineare che la trincea T5 (Area 1) non è stata eseguita, sotto richiesta della Committente, per motivi legati alla sicurezza ed alla diffusa presenza di sottoservizi e strutture nel sottosuolo.

Ogni trincea è stata spinta ad una quota media indicativa di 3-4 metri dal piano campagna, salvo limitati casi di impedimento tecnico (es: Trincea 1, ove lo scavo è stato interrotto causa rinvenimento di trovanti tale da impedirne l'approfondimento tramite escavatore).

La stratigrafia media riscontrata durante le attività ha permesso di riscontrare un profilo medio generalmente rappresentato da uno spessore superficiale di terreno riportato con ghiaie e frammisto a carbone, con spessore variabile e da un sottostante orizzonte profondo costituito da terreno naturale con ciottoli e massi in matrice limosa-sabbiosa.

Gli spessori maggiori dello strato superficiale sono stati riscontrati in prossimità dell'ex-rimessa locomotive (Area 6) ed in corrispondenza dell'Area 1 (con uno spessore medio di ca 3 metri); all'interno dell'Area 2 e nella porzione di suolo a cavallo fra Area 5 e Area 7 è stato invece riscontrato uno spessore dello strato superficiale pressoché minimo.

Localmente, prevalentemente in corrispondenza dell'Area 5 (es: trincee T25, T45, T46), sono state intercettate strutture dismesse interrato in cemento od in muratura.

Tutta l'area risulta essere ricoperta da massicciate ferroviarie, per uno spessore medio indicativo di ca 30 cm.

Si rimanda all'Allegato 1 ed all'Allegato 6 per prendere visione di copia dei rapporti stratigrafici di campo e della relativa documentazione fotografica.

Successivamente al rilievo delle stratigrafie e del prelievo dei campioni ogni scavo è stato immediatamente ritombato, avendo cura di ricostruirne la corretta successione stratigrafica.

3.2.1 Prelievo terreni

Tutti gli assaggi sono stati effettuati in presenza di un geologo specializzato, con lo scopo di supervisionare le attività e di effettuare il rilievo stratigrafico ed il prelievo campioni; la registrazione delle anomalie visive ed olfattive nei livelli attraversati è stata effettuata anche tramite utilizzo di strumentazione portatile (foto-ionizzatore), per mezzo di verifica delle concentrazioni di composti organici volatili direttamente in campo.

Anche in ragione di quanto descritto al precedente paragrafo, ogni trincea è stata approfondita sino ad una profondità sufficiente al rinvenimento ed al campionamento del terreno naturale profondo (questo salvo problematiche inerenti la capacità di sbraccio massimo dell'escavatore o

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	5

ARCADIS

altri impedimenti di tipo tecnico/pratico): pertanto, malgrado il PdC approvato prevedesse a livello generico il prelievo di una singola aliquota di terreno per singola trincea, si è scelto di procedere (ove possibile) con il prelievo di n. 2 aliquote per punto di indagine (il primo rappresentativo dello strato superficiale di terreno riportato; il secondo rappresentativo del livello di terreno in posto).

Ogni campione di terreno prelevato è stato immediatamente identificato ed etichettato tramite apposizione di etichette adesive riportanti gli estremi del cantiere, la data di campionamento, il punto di indagine e la quota di campionamento.

3.2.2 Messa in analisi campioni terreni

Come anticipato al precedente Paragrafo 3.2.1, si è scelto di procedere (ove possibile) con il prelievo di n. 2 aliquote per singola trincea, al fine di raccogliere campioni rappresentativi di entrambi i livelli stratigrafici riscontrati (strato superficiale di terreno riportato e strato profondo di terreno in posto).

Tuttavia, in vista delle ingenti lavorazioni e movimentazione terre previste all'interno dell'intera area, è noto che ingenti volumi di terreno superficiale (comprendente gli strati riportati) verranno scavati e movimentati internamente e/o esternamente al cantiere: pertanto, tali quantitativi di terreno sono destinati ad essere sottoposti nel prossimo futuro ad una specifica gestione come terre da scavo, in accordo con la normativa vigente. In ragione di ciò, si è deciso di focalizzare la verifica ambientale in oggetto sulle porzioni profonde di terreno, che anche a seguito delle modifiche strutturali previste all'interno della Stazione, rimarranno in posto.

Conseguentemente, è stato deciso di sottoporre ad analisi principalmente i soli campioni prelevati in corrispondenza dello strato naturale profondo, che è stato possibile prelevare dalla maggior parte delle trincee scavate (salvo impossibilità tecnica).

Relativamente ai terreni superficiali riportati è stato deciso di sottoporre ad analisi i soli terreni anomali per evidenze organolettiche (visive/olfattive) e/o strumentali (foto-ionizzatore), quali ad esempio:

- T2 (0-2,4m), T2 (2,4-4,2m): materiale anomalo conferente colorazione rossa allo scavo;
- T13 (0-2,8m), T18 (0-2,5m): evidenza di sospetta contaminazione da Idrocarburi.

Sempre relativamente ai terreni superficiali riportati è stata poi effettuata un'ulteriore verifica parziale, pur se rappresentativa, relativa alle Aree 1 e 2, effettuando un'omogeneizzazione di alcuni campioni prelevati con formazione dei seguenti n. 2 macro-campioni:

- Area 1(superficiale): omogeneizzazione campioni di terreno riportato da trincee T1-3-4;
- Area 2 (superficiale): omogeneizzazione campioni di terreno riportato da trincee T6-7;

Data la natura/tipologia omogenea degli strati superficiali riscontrati nel corso dell'indagine, e data la generica assenza di diffuse evidenze organolettiche e/o strumentali di contaminazione, si

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	6

ARCADIS

ritiene che i macro-campioni sopra elencati possano essere ritenuti rappresentativi dell'intera area di studio: tali campioni sono stati sottoposti alla stessa determinazione analitica prevista per i restanti campioni di terreno.

3.3 Posa in opera piezometri

Al fine di permettere la verifica dello stato qualitativo della falda sono stati realizzati n. 2 piezometri (denominati Pz1 e Pz2), ubicati come da Tavola 1.

Relativamente al Pz2 si segnala che l'ubicazione del piezometro ha necessariamente subito una variazione rispetto a quanto inizialmente previsto in fase di stesura di PdC: infatti, per evitare che il piezometro venisse ubicato in posizione tale da interferire con le future lavorazioni e, conseguentemente, per garantirne l'integrità nel tempo, si è deciso in accordo con la Committente di spostare tale piezometro di circa 50 metri in direzione NE, come da Tavola 1 allegata.

Le perforazioni sono state intraprese con macchina sondatrice a rotazione, con carotaggio continuo a secco e carotiere semplice Ø 131 mm e rivestimento avente Ø 152 mm. Allo scopo di evitare il surriscaldamento del terreno campionato le operazioni di perforazione sono state condotte a bassa velocità con avanzamenti massimi di 1 m. Tutte le operazioni sono state eseguite a secco, senza l'uso di fluidi di perforazione, ad eccezione delle fasi di alesaggio per la posa dei rivestimenti.

A seguito della particolare difficoltà di avanzamento riscontrata durante le perforazioni, a causa dell'attraversamento di materiali profondi molto resistenti e compatti (trovanti granitici) parte delle perforazioni sono state eseguite con metodo a distruzione di nucleo (in particolar modo in corrispondenza dei livelli più profondi di terreno). Questa scelta è stata adottata anche in funzione dell'assenza di risultanze visive/olfattive di contaminazione ed in ragione del fatto che il PdC approvato, pur prevedendo cautelativamente il prelievo di aliquote di terreno a quote prefissate, non ne prevedeva la messa in analisi (salvo presenza di sospetta contaminazione).

Le carote recuperate (limitatamente ai tratti eseguiti a carotaggio continuo) sono state fotografate e conservate in apposite cassette catalogatrici, stoccate in sito all'interno di area dedicata. La sequenza stratigrafica è stata registrata su un apposito rapporto di campo, unitamente alle note riguardanti eventuali evidenze cromatiche e/o olfattive di contaminazione.

Nell'Allegato 2 del presente documento vengono riportate le stratigrafie dei piezometri realizzati; si rimanda all'Allegato 6 per prendere visione delle foto delle cassette catalogatrici.

A seguito del raggiungimento di una profondità utile al campionamento della falda acquifera entrambe le perforazioni sono state attrezzate con tubazione in PVC pesante Ø 4". I piezometri sono stati completati tramite posa di ghiaio siliceo lavato/selezionato in corrispondenza dei tratti fenestrati e posa di miscela cemento/bentonite in corrispondenza dei tratti di tubazione cieca.

Nella successiva Tabella 1 vengono riportate le caratteristiche dei n. 2 piezometri di nuova installazione.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	7

ID	Diam. perforaz. (mm)	Diam. piezom.	Profondità foro (m)	Tratto cieco (m)	Tratto fenestrato (m)	Note
Pz1	131/152	4"	24	0÷6	6÷24	Perforazione a distruzione di nucleo da 20 a 24 m da p.c.
Pz2	131/152	4"	34	0÷13	13÷34	0÷5m: carotaggio continuo; 5÷34m: distruzione di nucleo

Tabella 1 - Schema di realizzazione piezometri.

A seguito del completamento dei piezometri, secondo le specifiche sopra descritte, si è provveduto ad effettuare un prolungato sviluppo tramite emungimento con pompa elettrosommersa.

Al termine delle attività i piezometri sono stati dotati di pozzetto carrabile e di tappo ermetico e sono stati segnalati e recintati con recinzione di cantiere.

3.3.1 Prelievo terreni

Il campionamento dei terreni è stato eseguito in concomitanza delle operazioni di perforazione con carotaggio continuo. Il prelievo delle aliquote di terreno è stato effettuato in accordo con quanto previsto dal PdC approvato (salvo impossibilità per avanzamento con metodo a distruzione di nucleo), prevedendo prelievi nella porzione sopra-falda per ogni metro di avanzamento (da 1 a 5 metri di profondità) e per ogni successivi 5 metri di avanzamento (da 5 metri in poi), salvo riscontro di particolari evidenze olfattive/visive o strumentali.

Ogni campione prelevato è stato immediatamente identificato ed etichettato tramite apposizione di etichette adesive riportanti gli estremi del cantiere, la data di campionamento, il punto di indagine e la quota di campionamento.

3.3.2 Messa in analisi campioni terreni

In ragione di quanto emerso in campo in corrispondenza delle trincee T13 e T18 ove è stata riscontrata evidenza organolettica e strumentale di una lieve contaminazione da Idrocarburi pesanti (poi confermata dagli esiti analitici di laboratorio), si è deciso di sottoporre ad accertamento analitico i campioni superficiali di terreno prelevati in corrispondenza del prospiciente piezometro Pz1, al fine di confermare la presenza di una contaminazione da Idrocarburi.

In ragione dell'assenza di evidenze organolettiche e/o strumentali, tutti gli altri campioni di terreno prelevati durante l'installazione dei piezometri non sono stati analizzati: tali campioni risultano attualmente conservati presso la sede Arcadis, in ambiente refrigerato dedicato allo stoccaggio di campioni.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	8

3.3.3 Prelievo e messa in analisi campioni acque di falda

Il campionamento delle acque di falda è stato eseguito dopo un congruo periodo di assestamento dell'acquifero successivo alla posa in opera ed allo sviluppo iniziale dei piezometri (circa 2 settimane dal completamento delle attività).

Preliminarmente al campionamento è stato eseguito un rilievo della soggiacenza di falda, di cui si riportano le relative letture (riferite in metri misurati a partire dalla bocca pozzo di ciascun piezometro):

- Pz1: 12,7 m da b.p.;
- Pz2: 16,1 m da b.p.

Prima del prelievo i piezometri sono stati spurgati per un quantitativo di acqua tale da garantire un ricambio pari a 5 volte il volume contenuto all'interno degli stessi.

I campioni prelevati, confezionati in appositi contenitori in vetro e plastica, sono stati immediatamente identificati ed etichettati tramite apposizione di etichette adesive riportanti gli estremi del cantiere, la data di campionamento ed il punto di prelievo.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	9

4 RISULTATI ANALITICI TERRENI

4.1 Parametri e metodologie analitiche

I campioni di terreno (assaggi con escavatore e posa piezometri) sono stati trasmessi al laboratorio Eurofins di Padova, accreditato ACCREDIA nr. 0187 e specializzato nell'analisi di matrici ambientali.

Il protocollo analitico per i campioni di terreno, proposto nel PdC, viene qui di seguito riportato, unitamente alle metodiche analitiche adottate:

PARAMETRO	MATRICE	METODICA ANALITICA
Composti inorganici (As, Cd, CrTot, Ni, Hg, Pb, Cu, V, Zn)	<i>Terreni</i>	<i>EPA 3050B 1996 EPA 6020A 2007</i>
Composti inorganici (CrVI)	<i>Terreni</i>	<i>EPA 7196A 1992</i>
Aromatici	<i>Terreni</i>	<i>EPA 5035A 2002 EPA 8260C 2006</i>
Aromatici policiclici	<i>Terreni</i>	<i>EPA 3550C 2007 EPA 8270D 2007</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Terreni</i>	<i>EPA 5035A 2002 EPA 8260C 2006</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>Terreni</i>	<i>EPA 5035A 2002 EPA 8260C 2006</i>
Idrocarburi (leggeri C_≤12)	<i>Terreni</i>	<i>EPA 5035A 2002 EPA 8015C 2007</i>
Idrocarburi (pesanti C_{>}12)	<i>Terreni</i>	<i>EPA 3550C 2007 EPA 8015C 2007</i>
Amianto	<i>Terreni</i>	<i>DM 06/09/94 All. 1 Met. B GU n. 220 20/09/94</i>

Tabella 2 - Parametri ricercati nei terreni e relativa metodica analitica.

4.2 Risultati analitici terreni

In totale sono stati analizzati complessivi n. 60 campioni di terreno. In Allegato 3 sono riportati gli esiti delle analisi del laboratorio con concentrazioni espresse in milligrammi su chilogrammo [mg/kg]; tali concentrazioni vengono confrontate con i limiti per siti ad uso "Commerciale ed Industriale", elencati nell'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	10

ARCADIS

In ragione di quanto descritto all'interno del Capitolo 7 in merito alla valutazione sulle possibili gestione dei terreni oggetto di futuro scavo, le concentrazioni vengono confrontate anche con i limiti per i siti a destinazione d'uso "Verde pubblico, Privato e Residenziale" (Tabella 1-A DGP1072/05). I relativi certificati di laboratorio sono riportati in Allegato 4.

Dagli esiti analitici di laboratorio ottenuti emergono all'interno dell'area di studio n. 2 limitati superamenti delle CLA per il parametro Idrocarburi pesanti C>12, relativamente ai seguenti campioni (fare riferimento alle Tavola 1 e 2 per prendere visione dell'ubicazione dei punti in oggetto):

- T13 (0-2,8m): Idrocarburi pesanti (910 mg/kg);
- T18 (0-2,5m): Idrocarburi pesanti (2060 mg/kg).

Come già descritto all'interno del Paragrafo 3.2.2, già durante le attività di campo era stata riscontrata in corrispondenza di tali prelievi (raccolti in corrispondenza degli strati riportati superficiali) una sospetta contaminazione da Idrocarburi.

Entrambe le trincee in oggetto (T13 e T18) si trovano ubicate all'interno dell'Area 6, in prossimità del punto di rifornimento gasolio ubicato sul lato nord della ex rimessa locomotive (ancora in posto durante l'esecuzione delle attività); come descritto all'interno del PdC approvato, tale struttura era principalmente utilizzata per il rifornimento di automezzi, carrelli ed altri macchinari di servizio della stazione.

Si precisa tuttavia che i campioni di terreni prelevati in corrispondenza di Pz1 (ubicato molto prossimo al punto di rifornimento, in posizione intermedia tra T13 e T18) non hanno evidenziato alcun superamento da Idrocarburi leggeri o pesanti, in tutta la verticale compresa tra 0÷5 m da piano campagna.

Tutti gli altri campioni prelevati (compresi gli isolati materiali anomali ed i macro-campioni compositi superficiali descritti al Paragrafo 3.2.2) non hanno evidenziato alcun superamento rispetto i limiti normativi.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	11

5 RISULTATI ANALITICI ACQUE DI FALDA

5.1 Parametri e metodologie analitiche

I campioni di acque di falda, prelevati nel mese di dicembre 2014 in corrispondenza dei n.2 piezometri di nuova realizzazione, sono stati trasmessi al laboratorio Gruppo CSA di Rimini, accreditato ACCREDIA nr. 0181 e specializzato nell'analisi di matrici ambientali.

E' stato scelto di incaricare il laboratorio sopra indicato (in sostituzione del laboratorio Eurofins già incaricato per l'esecuzione delle analisi della matrice terreno) per garantire il completamento delle determinazioni analitiche in tempi congrui, causa concomitanza delle chiusure festive di fine anno.

Il protocollo analitico per i campioni di acqua di falda, proposto nel PdC, viene qui di seguito riportato, unitamente alle metodiche analitiche adottate:

PARAMETRO	MATRICE	METODICA ANALITICA
Metalli (As, Cd, CrTot, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Mn, Zn)	<i>Acque</i>	<i>EPA 6020A 2007</i>
Metalli (CrVI)	<i>Acque</i>	<i>EPA 7199 1996</i>
Composti organici aromatici	<i>Acque</i>	<i>EPA 5030C 2003</i> <i>EPA 8260C 2006</i>
Policiclici aromatici	<i>Acque</i>	<i>EPA 3510C 1996</i> <i>EPA 8270D 2007</i>
Alifatici clorurati cancerogeni	<i>Acque</i>	<i>EPA 5030C 2003</i> <i>EPA 8260C 2006</i>
Alifatici clorurati non cancerogeni	<i>Acque</i>	<i>EPA 5030C 2003</i> <i>EPA 8260C 2006</i>
Idrocarburi	<i>Acque</i>	<i>EPA 5021A 2003</i> <i>EPA 3510C 1996</i> <i>EPA 8015D 2003</i>

Tabella 3 - Parametri ricercati nelle acque di falda e relativa metodica analitica.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	12

5.2 Risultati analitici acque di falda

Nella tabella sotto riportata si riassumono gli esiti delle analisi del laboratorio con concentrazioni espresse in microgrammi su litro [$\mu\text{g/l}$]; tali concentrazioni vengono confrontate con i limiti della tabella 2, dell'allegato 1 alla DGP 1072/05. I relativi certificati di laboratorio sono riportati in Allegato 5.

Dagli esiti analitici di laboratorio ottenuti non sono emersi superamenti rispetto i limiti di legge, per entrambi i piezometri analizzati.

PARAMETRO	U. M.	Tab. 2 DGP 1072/05	PZ1	PZ2
METALLI				
Arsenico	$\mu\text{g/L}$	10	0,6	0,6
Cadmio	$\mu\text{g/L}$	5	< 0,1	< 0,1
Cromo totale	$\mu\text{g/L}$	50	0,3	0,3
Cromo esavalente	$\mu\text{g/L}$	5	< 0,5	< 0,5
Ferro	$\mu\text{g/L}$	200	35	< 5
Mercurio	$\mu\text{g/L}$	1	< 0,1	< 0,1
Nichel	$\mu\text{g/L}$	20	0,1	< 0,1
Piombo	$\mu\text{g/L}$	10	< 1	< 1
Rame	$\mu\text{g/L}$	1000	0,3	0,3
Manganese	$\mu\text{g/L}$	50	8,9	0,4
Zinco	$\mu\text{g/L}$	3000	< 0,1	< 0,1
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI				
Benzene	$\mu\text{g/L}$	1	< 0,1	< 0,1
Etilbenzene	$\mu\text{g/L}$	50	< 1	< 1
Stirene	$\mu\text{g/L}$	25	< 1	< 1
Toluene	$\mu\text{g/L}$	15	< 1	< 1
p-Xilene	$\mu\text{g/L}$	10	< 1	< 1
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI				
Pirene	$\mu\text{g/L}$	50	< 0,1	< 0,1
Benzo(a)antracene	$\mu\text{g/L}$	0,1	< 0,01	< 0,01
Crisene	$\mu\text{g/L}$	5	< 0,1	< 0,1
Benzo(b)fluorantene (A)	$\mu\text{g/L}$	0,1	< 0,01	< 0,01
Benzo(k)fluorantene (B)	$\mu\text{g/L}$	0,05	< 0,005	< 0,005
Benzo(ghi)perilene (C)	$\mu\text{g/L}$	0,01	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pirene	$\mu\text{g/L}$	0,01	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pirene (D)	$\mu\text{g/L}$	0,1	< 0,01	< 0,01
Dibenzo(a,h)antracene	$\mu\text{g/L}$	0,01	< 0,001	< 0,001
Somm. policiclici aromatici (A,B,C,D)	$\mu\text{g/L}$	0,1	< 0,01	< 0,01
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI				
Clorometano	$\mu\text{g/L}$	1,5	< 0,1	< 0,1
Triclorometano	$\mu\text{g/L}$	0,15	< 0,01	< 0,01
Cloruro di vinile	$\mu\text{g/L}$	0,5	< 0,05	< 0,05
1,2-Dicloroetano	$\mu\text{g/L}$	3	< 0,1	< 0,1
1,1-Dicloroetilene	$\mu\text{g/L}$	0,05	< 0,005	< 0,005
Tricloroetilene	$\mu\text{g/L}$	1,5	< 0,1	< 0,1
Tetracloroetene	$\mu\text{g/L}$	1,1	0,2	0,2
Esaclorobutadiene	$\mu\text{g/L}$	0,15	< 0,01	< 0,01
Sommatoria organoalogenati	$\mu\text{g/L}$	10	0,2	0,2

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	13

ARCADIS

PARAMETRO	U. M.	Tab. 2 DGP 1072/05	PZ1	PZ2
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI				
1,1-Dicloroetano	µg/L	810	< 1	< 1
1,2-Dicloroetilene	µg/L	60	< 1	< 1
1,2-Dicloropropano	µg/L	0,15	< 0,01	< 0,01
1,1,2-Tricloroetano	µg/L	0,2	< 0,02	< 0,02
1,2,3-Tricloropropano	µg/L	0,001	< 0,0001	< 0,0001
1,1,2,2-Tetracloroetano	µg/L	0,05	< 0,005	< 0,005
ALTRE SOSTANZE				
Idrocarburi totali	µg/L	50	< 30	< 30

Tabella 4 - Tabella riassuntiva esiti analitici acque di falda.

6 PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA

Come precedentemente descritto, sono stati rilevati n.2 superamenti rispetto alle CLA di tipo “Commerciale ed Industriale”, entrambi ubicati in corrispondenza dell’Area 6 (Trincee T13 e T18). Tali n.2 punti di indagine (prelievi in corrispondenza dei materiali superficiali/riportati) rappresentano gli unici casi di non conformità rispetto all’attuale e prevista destinazione d’uso dell’area (“Commerciale ed Industriale”). Il presente Capitolo costituisce pertanto Progetto di Bonifica per la matrice suolo insaturo, redatto ai sensi dell’art.11 e dell’allegato 4 della DGP 1072/05.

Contestualmente agli interventi edili previsti si ritiene che la bonifica dell’insaturo possa essere attuata contestualmente agli interventi edili previsti, attraverso l’escavazione e conferimento dei materiali presso idoneo impianto di smaltimento/trattamento esterno (Dig&Dump).

In particolare, le attività di bonifica dovranno essere intraprese a seguito della demolizione delle strutture fuori terra e preliminarmente alle attività di scavo previste nell’ambito della ristrutturazione della Stazione Ferroviaria. Le attività di bonifica dovranno essere completate tramite affidamento a ditte di movimento terra in possesso di Autorizzazione alla Categoria 9 dell’Albo Nazionale Gestori Rifiuto (per la Classe di importo congrua all’entità del lavoro).

6.1 Obiettivi di bonifica

Si riportano di seguito gli obiettivi di bonifica applicabili al Sito per la matrice terreno.

Matrice Terreni DGP 1072/05 All.1, Col.B, Tab.1	CLA (mg/kg s.s.)
Benzene	2
Stirene	50
Etilbenzene	50
Toluene	50
Xilene	50
Idrocarburi leggeri C≤12	250
Idrocarburi pesanti C>12	750
Benzo (a) antracene	10
Benzo (a) pirene	10
Benzo (b) fluorantene	10
Benzo (k) fluorantene	10
Benzo (g,h,i) perilene	10
Crisene	50
Dibenzo (a,e) pirene	10
Dibenzo (a,l) pirene	10
Dibenzo (a,i) pirene	10
Dibenzo (a,h) pirene	10
Dibenzo (a,h) antracene	10
Indenopirene	5
Pirene	50
Σ IPA	100

Tabella 5 – Concentrazioni Limite Accettabile (Col.B, Tab.1, DGP 1072/05)

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	15

6.2 Analisi dei livelli di inquinamento

In Tavola 2 si riportano tutti i punti di indagine sopra citati (Trincee T13 e T18), con indicazione dei superamenti delle CLA di riferimento rinvenuti nel corso delle indagini eseguite sul Sito.

I parametri misurati in concentrazioni eccedenti i limiti di riferimento sono unicamente gli Idrocarburi Pesanti (cfr. anche par. 5.2.2) a profondità stimate non superiori a 3 m da p.c..

6.3 Analisi delle possibili tecnologie di bonifica adottabili

Di seguito si riporta in forma tabellare una rassegna delle metodologie di bonifica per la matrice suolo più comunemente applicate, scelte tra quelle on-site, off-site e in situ. Viene inoltre fornita una valutazione di massima circa l'applicabilità al caso in esame.

Scavo e smaltimento off-site presso impianti autorizzati (<i>Dig & Dump</i>)	
Principio:	I terreni contaminati vengono rimossi e smaltiti in impianti esterni autorizzati.
Vantaggi:	Viene rimossa la sorgente secondaria e l'area risulta svincolata.
Svantaggi	La normativa prevede che il ricorso a queste tecniche di intervento sia minimizzato, suggerendo di "...privilegiare il ricorso a tecniche che favoriscano la riduzione della movimentazione [del terreno contaminato]...". Elevato impatto economico. Elevato impatto del cantiere di scavo. Impossibilità di scavare al di sotto degli edifici, in prossimità della sede stradale e/o al di sotto delle strutture interrato/fuori terra senza comprometterne la stabilità. Il problema di inquinamento viene trasferito da un sito ad un altro (discarica).
Applicabilità:	Gli svantaggi sopra citati risultano in questo caso fortemente mitigati in ragione delle attività di scavo e di demolizione (ex rimessa locomotive e punto di rifornimento carburante) comunque previste all'interno dell'area ed in ragione delle profondità di intervento previste. La tecnologia in oggetto risulta pertanto applicabile.

Scavo e trattamento on-site	
Principio:	I terreni contaminati vengono rimossi, trattati e reinterrati nel medesimo sito.
Vantaggi:	In presenza di volumi da trattare si ottengono economie di scala. Le caratteristiche qualitative dei terreni migliorano e non vengono trasferite ad altri siti.
Svantaggi:	La normativa prevede che il ricorso a queste tecniche di intervento sia minimizzato, suggerendo di "...privilegiare il ricorso a tecniche che favoriscano la riduzione della movimentazione [del terreno contaminato]...". Elevato impatto economico. Elevato impatto e necessità di ampi spazi per il cantiere di scavo e l'impianto di trattamento terreni.
Applicabilità	Vista la ridotta volumetria di scavo interessata la tecnologia non è applicabile al Sito.

Bioventing/Soil Vapor Extraction (BV/SVE)	
Principio:	I terreni contaminati da inquinanti organici vengono trattati direttamente in loco ventilando gli strati aerati. Nel caso di inquinanti biodegradabili il risanamento può essere conseguito apportando nel sottosuolo ossigeno ed eventualmente nutrienti per creare le condizioni di attività dei batteri aerobici responsabili della degradazione.
Vantaggi:	Impatto economico dell'intervento potenzialmente più contenuto rispetto ad interventi di scavo. Modesti impatti sulle attività previste sull'area.
Svantaggi:	La tecnologia è applicabile solamente ai livelli di terreno non saturi e in presenza di matrici di suolo con buona permeabilità all'aria. Possibili diffusioni di vapori. Tempi di risanamento difficilmente quantificabili.
Applicabilità:	Vista la ridotta volumetria di bonifica ed in ragione delle attività di scavo comunque previste, la tecnologia non è applicabile al Sito.

Soil washing	
Principio:	Il soil washing è una tecnica on-site e off-site che si basa sulla separazione del contaminante dalla matrice, attraverso un processo di lavaggio in soluzione acquosa. Le tappe del processo sono: escavazione del terreno, rimozione dei detriti, aggiunta di acqua ed agenti estraenti, filtrazione e lavaggio. Ci sono due modi di rimozione dei contaminanti: per dissoluzione o sospensione degli stessi nella soluzione acquosa; per concentrazione degli stessi mediante una separazione per gravità o per "attrition scrubbing".
Vantaggi:	Tempi di trattamento rapidi.

ARCADIS

Soil washing	
Svantaggi:	La presenza di contaminanti idrofobici richiedono emulsionanti o solventi organici per la rimozione; le miscele complesse di contaminanti richiedono stadi sequenziali di soil washing; al termine del processo è necessario provvedere al trattamento o allo smaltimento delle acque di lavaggio. Se applicata on-site necessita di spazi ampi.
Applicabilità:	Vista la ridotta volumetria di scavo interessata la tecnologia non è applicabile al Sito.

Ossidazione Chimica	
Principio:	Usa reattivi chimici (agenti ossidanti) per distruggere gli inquinanti presenti nel suolo o nell'acqua di falda. I principali agenti impiegati sono: perossido di idrogeno, il reattivo di Fenton, il Permanganato, il Persolfato e l'Ozono.
Vantaggi:	Gli interventi non prevedono la rimozione o movimentazione del suolo inquinato in quanto l'intervento di bonifica si esplica sul sito stesso. La tecnologia si applica ad un'ampia gamma di contaminanti a seconda dell'agente ossidante impiegato.
Svantaggi:	Scarsa efficacia in presenza di terreni a bassa permeabilità. Necessità di una progettazione di dettaglio. I costi possono risultare significativi.
Applicabilità:	Vista la ridotta volumetria di bonifica interessata ed in ragione delle attività di scavo comunque previste, la tecnologia non è applicabile al Sito.

Enhanced Bioremediation (composti a lento rilascio di ossigeno)	
Principio:	Biodegradazione con composti a lento rilascio di ossigeno (tipo ORC [®] o prodotti similari tipo Drillox [®] o EHC-O [®])
Vantaggi:	Modesti impatti sulle attività previste sull'area.
Svantaggi:	Si tratta di una tecnologia che necessita di monitoraggi specifici e frequenti.
Applicabilità:	Vista la ridotta volumetria di bonifica interessata ed in ragione delle attività di scavo comunque previste, la tecnologia non è applicabile al Sito.

Natural Attenuation (NA)	
Principio:	Non si effettua alcun intervento. Attenuazione naturale degli inquinanti. Progressiva degradazione microbiologica dei composti biodegradabili.
Vantaggi:	Ipotesi di intervento con il minor costo.
Svantaggi:	Possibile diffusione di inquinanti nei terreni profondi ed in falda. L'attenuazione naturale ha tempi lunghi.
Applicabilità:	Vista la ridotta volumetria interessata ed in ragione delle attività di scavo comunque previste, la tecnologia non è applicabile al Sito.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	18

ARCADIS

L'intervento di bonifica all'oggetto del presente elaborato si svolgerà attraverso l'escavazione dei terreni con superamenti delle CLA fino a dove tecnicamente possibile e loro conferimento presso idoneo impianto di smaltimento/trattamento esterno (Dig&Dump).

Gli scavi potranno essere allargati e/o approfonditi, là dove necessario per esigenze di cantiere e/o per esigenze ambientali. Tutte le attività di scavo saranno comunque subordinate alla verifica di compatibilità delle stesse con i criteri di sicurezza degli operatori, degli edifici/infrastrutture circostanti e di fattibilità tecnico-economica.

6.4 Interventi di bonifica previsti

Come già descritto all'interno del Paragrafo 4.2 entrambe le n.2 aree non conformi rinvenute in fase di caratterizzazione (trincee T13 e T18) si trovano ubicate all'interno dell'Area 6, in prossimità del punto di rifornimento gasolio ubicato sul lato nord della ex rimessa locomotive; tuttavia, i campioni prelevati in corrispondenza di Pz1 (ubicato molto prossimo al punto di rifornimento, in posizione intermedia tra T13 e T18) non hanno evidenziato alcun superamento da Idrocarburi leggeri o pesanti, in tutta la verticale compresa tra 0÷5 m da piano campagna.

Al fine di ottimizzare le volumetrie di scavo e di smaltimento, gli scavi verranno effettuati in corrispondenza delle trincee T13 e T18: le n.2 aree di scavo dovranno comunque essere allargate e/o approfondite in funzione delle evidenze (organolettiche e/o strumentali) che emergeranno direttamente in campo nel corso delle attività; non si esclude pertanto, anche in ragione di quanto sopra esposto, che in funzione della reale geometria/volumetria della contaminazione potrà essere necessaria la formazione di un'unica area di scavo, comprendente entrambe le trincee T13 e T18. In questo caso dovrà essere prestata la massima attenzione al fine di scongiurare danneggiamenti al piezometro Pz1.

In ogni modo si propone di estendere in profondità lo scavo sino alla completa rimozione dei riporti superficiali ed al rinvenimento nel fondo scavo del terreno naturale sottostante (ghiaie e ciottoli in matrice sabbiosa color nocciola).

Nella seguente tabella si riporta una stima delle superfici, delle profondità degli scavi e dei volumi di terreno da movimentare; le dimensioni di scavo di seguito riportate sono da ritenersi comunque indicative e potranno subire variazioni in corso d'opera (fare riferimento alle ragioni sopra esposte):

STIMA AREA DI BONIFICA T13+T18	AREA T13	AREA T18	TOTALE
Superficie di scavo (mq)	48	48	96
Profondità media stimata dello scavo (m da	2,8	2,5	-
Volumi ^(*) da sottoporre a scavo (m ³)	134	120	254

^(*) calcolati in banco

Tabella 6 – Stima delle superfici e dei volumi di terreno da movimentare

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	19

ARCADIS

Gli scavi saranno guidati oltre che dalle conoscenze acquisite in fase di caratterizzazione, anche da quanto rilevato direttamente in corso d'opera mediante analisi visive e/o olfattive o strumentali (fotoionizzazione portatile, PID) effettuate sui materiali estratti. In Tavola 3 si riporta schema in pianta degli scavi stimati, salvo necessità di espandere i volumi di rimozione.

Lo scavo per la rimozione dei materiali con superamenti delle CLA sarà eseguito con l'ausilio di un escavatore a benna rovesciata con sbraccio adeguato alle profondità in oggetto.

In funzione delle caratteristiche geotecniche del materiale da rimuovere le pareti dello scavo dovranno essere formate mantenendo un angolo di pendenza tale da escludere il rischio di cedimenti e franamenti all'interno dello scavo stesso. Dovrà essere valutata la necessità di installazione di opere provvisorie di sostegno al fine di evitare danni alle strutture eventualmente prossime alle aree di intervento.

Lo scavo, la rimozione ed il carico dei materiali con superamenti delle CLA verrà eseguito con la massima cura al fine di limitare la dispersione di polveri e l'esposizione alle stesse da parte degli operatori; se necessario, per evitare l'aerodispersione di polveri si procederà alla bagnatura periodica delle pareti di scavo mediante nebulizzazioni d'acqua.

6.4.1 Piano di gestione dei terreni e materiali scavati

I volumi di terreno/riporto oggetto di intervento dovranno essere stoccati in area dedicata all'interno del Sito e concordata con la Direzione Lavori.

Si consiglia di stoccare i volumi estratti al di sopra di telo plastico e, al termine dei lavori, di ricoprire lo stesso cumulo con telo impermeabile, in modo tale da evitare che la contaminazione possa trasferirsi dai materiali estratti al terreno sottostante (ad esempio a causa di dilavamento a seguito di eventi meteorici).

In funzione delle reali volumetrie di scavo necessarie, si consiglia la formazione di cumuli di terreno con volumetria massima non superiore a 500 m³: tramite campionamento, tutti i cumuli dovranno essere sottoposti a caratterizzazione (analisi sul tal quale) per permettere l'identificazione del corretto codice CER, e dovranno essere sottoposti ad analisi di omologa (test di eluizione) per verificare l'accettabilità dei materiali agli impianti di recupero/smaltimento.

Al fine di garantire la rappresentatività del campionamento, da ogni singolo cumulo andranno prelevati sotto-campioni multipli (anche tramite ausilio di escavatore con benna): tali aliquote andranno successivamente omogeneizzate e ridotte tramite quartatura ad un unico campione (1kg), da sottoporre alle verifiche analitiche sopra descritte (caratterizzazione ed omologa).

Qui di seguito si dà indicazione dei codici CER che allo stato attuale si ritiene siano maggiormente appropriati per la caratterizzazioni dei materiali in oggetto (elenco indicativo e non esaustivo, da confermare anche tramite verifica analitica):

- 170503*: *terre e rocce contenenti sostanze pericolose;*
- 170504: *terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503;*
- 191301*: *rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose;*
- 191302: *rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 191301.*

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	20

ARCADIS

Nel caso in cui, durante le operazioni di bonifica, si dovessero rinvenire rifiuti diversi per tipologia e caratteristiche chimico-fisiche (cemento, asfalto, ferro, ecc), gli stessi verranno separati in un'area dedicate all'interno del Sito e concordate con la Direzione Lavori, in attesa di una loro caratterizzazione ai fini dello smaltimento.

Si rammenta che tutte le attività di scavo svolte nell'ambito della Bonifica dovranno essere completate tramite affidamento a ditta di movimento terra in possesso di Autorizzazione alla Categoria 9 dell'Albo Nazionale Gestori Rifiuto (per la Classe di importo congrua all'entità del lavoro).

Prima dell'inizio delle operazioni di scavo, contestualmente alla comunicazione di inizio lavori, saranno inoltre comunicati agli Enti competenti i nominativi dei trasportatori, degli impianti e della ditta di scavo incaricata, che assumerà il ruolo di "Produttore" dei rifiuti.

6.4.2 Protocollo di prelievo e campionamento

Successivamente al completamento degli scavi di bonifica, saranno eseguite verifiche all'interno dell'area di rimozione volte a valutare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Qualora le evidenze in campo indicassero il raggiungimento degli obiettivi di Progetto, verrà richiesto il collaudo degli interventi che verrà effettuato mediante il campionamento dei materiali/terreni in posto.

Al fine di consentire il collaudo degli scavi da parte delle Pubbliche Autorità verranno concordate le tempistiche dei campionamenti di parete e fondo degli scavi. Tali attività verranno effettuate nelle seguenti modalità (salvo accordi diversi dalle Pubbliche Autorità, anche in funzione delle reali estensioni della contaminazione):

- prelievo di campioni medi-rappresentativi di terreno /terreno naturale in posto) dal fondo scavo (per ciascuna area di rimozione);
- prelievo di campioni medi-rappresentativi di materiale/terreno da ogni parete di scavo.

Sui campioni prelevati verranno condotte le seguenti determinazioni analitiche di laboratorio:

- Idrocarburi Leggeri ($C \leq 12$);
- Idrocarburi Pesanti ($C > 12$);
- BTEXS;
- IPA.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	21

6.4.3 Programma temporale degli interventi

Il cronoprogramma di massima (espresso in giorni lavorativi non necessariamente consecutivi) è riassunto nella seguente tabella:

GIORNI LAVORATIVI	1	2	3	4	5	6	7
Preparazione del cantiere	X						
Rimozione terreni contaminati e movimentazioni interne		X	X	X			
Smaltimento rifiuti					X	X	
Campionamento e collaudo con Enti pubblici							X

Le tempistiche sono da ritenersi indicative e potranno subire variazioni in relazione soprattutto alla necessità di allargare e/o approfondire gli scavi oltre quanto inizialmente supposto.

6.4.4 Computo metrico estimativo

Nella seguente tabella sono riassunte le stime dei costi relativi alle attività di bonifica (redatto sulle tariffe prezzi RFI).

CODICE	DENOMINAZIONE	U.M.	EURO UNIT.	Q	EURO TOT.
OS.IF.A.0102.A	Riunioni di coordinamento per determinare interventi finalizzati alla sicurezza dovuti alle necessità di sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti.	cad	210,07	1	210,07
OS.AP.A.0103.A	Recinzione provvisoria con rete di polietilene misurata a metro quadrato di rete posta in opera, per l'intera durata dei lavori.	m ²	7,00	128	892,50
OS.AP.A.0106.A	Nastro segnaletico per delimitazione di zone di lavoro di colore bianco/rosso misurato a metro lineare posto in opera.	m	0,34	45	15,30
OS.MS.A.0101.H	Segnali indicanti diversi pittogrammi, in lamiera o alluminio, con lato cm 60,00, oppure cm 90,00, oppure cm 120,00.	cad mese	3,77	2	7,54
OS.AP.O.0101.C	Nucleo abitativo per servizi di cantiere, dimensioni esterne massime m 2,40 x 5,00 x 2,50 circa (modello base), per il primo mese o frazione.	mesi	385,46	1	385,46
OS.AP.O.0107.A	Bagno chimico portatile, per il primo mese o frazione.	mesi	322,06	1	322,06
ALLESTIMENTO CANTIERE E PRESIDIO DI CANTIERE					1.832,93

BA.NO.A.8 45.C	Caricatore meccanico o idraulico, a riposo, della potenza oltre 75 Kw.	giorni	50,30	15	754,50
BA.NO.A.8 45.F	Compenso per caricatore meccanico o idraulico, quando è in azione, della potenza oltre 75 Kw, compreso il carburante, i lubrificanti e la mano d'opera per il funzionamento.	h	21,80	120	2.616,00
NOLO MEZZI D'OPERA, SCAVO, E MOVIMENTAZIONE TERRENI					3.370,50

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	22

ARCADIS

BA.DE.C.0103.A	Compenso per il conferimento dei rifiuti in discariche per rifiuti non pericolosi. Nei prezzi di tariffa sono compresi e compensati tutti gli oneri relativi alla raccolta, deposito, carico, trasporto dal luogo di produzione (cantiere o impianto ferroviario) all'impianto di destino fino alla distanza di 20 km, compreso lo scarico e i corrispettivi ed oneri dovuti all'impianto. Sono altresì compresi e compensati tutti gli oneri previsti nelle avvertenze generali del gruppo BA.DE.C.	ton	42,00	686	28.803,60
BA.DE.C.0106.A	Trasporto di rifiuti di cui alle voci BA.DE.C.0102, BA.DE.C.0103 e BA.DE.C.0104 in discariche o impianti di recupero a distanza oltre i 20 km dal sito di produzione (cantiere o impianto ferroviario). Il compenso comprende le attese per l'attività di carico e scarico, manodopera, carburante, tasse autostradali, assicurazioni e ritorno a vuoto. Per ogni chilometro di distanza, da calcolare sul solo viaggio di andata, e per ogni tonnellata di rifiuto trasportato. Sono altresì compresi e compensati tutti gli oneri previsti nelle avvertenze generali del gruppo BA.DE.C. Stimati 100 km.	ton km	0,08	68.580	5.486,40
TRASPORTO E SMALTIMENTO TERRENO DI BONIFICA AD IMPIANTO AUTORIZZATO					34.290,00

BA.DE.B.0101.A	Campionamenti dei terreni secondo le modalità riportate nell'Allegato 2 al titolo V della parte Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero campionamenti dei rifiuti ai sensi del D.M. 27 settembre 2010 (Norme UNI 10802, UNI EN 14899 e 15002).	cad	23,11	15	346,65
BA.DE.B.0103.D	Analisi chimiche di laboratorio atte alla determinazione delle caratteristiche di pericolosità e del corretto CER per campioni di rifiuto. Il set di parametri da ricercare è ridotto, nello specifico: A) metalli pesanti: arsenico, berillio, cadmio, cobalto, cromo totale, cromo V I, mercurio, nichel, piombo, rame, selenio, stagno, tallio, zinco; B) altri parametri: cianuri, fluoruri, pH, concentrazione sostanza secca; C) composti organici: Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, Xilene, Idrocarburi Policiclici Aromatici, Idrocarburi pesanti C>12, Idrocarburi leggeri C<12, oli minerali (C10-C40) T.O.C., Policlorobifenili (PCB).	cad	330,00	3	990,00
BA.DE.B.0103.F	Test di cessione e analisi dell'eluato su campioni di rifiuto atti alla definizione della corretta modalità di smaltimento o recupero del materiale analizzato. I parametri ricercati sono quelli compresi nella tabella 2, tabella 5 e tabella 6 D.M. 27 settembre 2010 e quelli compresi nella tabella di cui all'Allegato 3 D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i..	cad	310,00	3	930,00
BA.DE.B.0103.B	Analisi chimiche di laboratorio su campioni di terreno finalizzata alla determinazione di un set di parametri ridotto: A) metalli: Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco; B) altri parametri: BTEX (Benzene, Toluene, Etilbenzene, Stirene, Xilene.), IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici, esplicitando le specie da 25 a 37 e la sommatoria da 25 a 34), Idrocarburi pesanti C>12 e PCB (Policlorobifenili) così come elencati nella Tabella 1 dell'Allegato 5 alla Parte IV del Titolo V del D.Lgs 152/2006 e s.m.i..	cad	180,00	10	1.800,00
ANALISI CHIMICHE					4.066,65

TOTALE					43.560,08
---------------	--	--	--	--	------------------

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	23

7 GESTIONE DEI RIPORTI E DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Qui di seguito si forniscono indicazioni in merito alla gestione dei riporti e dei terreni di scavo, nell'ambito di quanto previsto per le attività di riammodernamento della Stazione Ferroviaria.

7.1 Gestione dei riporti superficiali

Come descritto all'interno del Paragrafo 3.2, gli strati superficiali riscontrati nella quasi totalità dell'area e caratterizzati da un'ingente frazione % di carbone presentano caratteristiche tali da non permetterne la comparazione/assimilazione alla matrice terreni (questo in accordo alla normativa nazionale DM 161/10 che, pur se non direttamente applicabile al caso in oggetto, richiede una % di materiale antropico nei riporti inferiore al 20%): non sussistono pertanto i requisiti per l'assimilazione di tali materiali a "terre e rocce da scavo" ed alla loro gestione come sottoprodotti, anche ai sensi della DGP 189/2009.

In ragione di queste motivazioni, tali riporti dovranno essere gestiti come rifiuto: si ritiene pertanto che i materiali destinati ad essere rimossi nell'ambito delle lavorazioni edili previste all'interno dell'area debbano essere avviati a recupero/smaltimento. Tali attività dovranno essere effettuate tramite formazioni in sito di cumuli dalla volumetria massima indicativa di 500 m³ cadauno, successivo prelievo rappresentativo dallo stesso (tramite raccolta di sottocampioni, omogeneizzazione e quartatura) ed invio ad analisi sul tal quale per la caratterizzazione del rifiuto ed assegnazione del codice CER e verifica dell'accessibilità del rifiuto in impianto di recupero/smaltimento tramite prova di eluizione (omologa).

7.2 Gestione dei terreni sotto Tab.1-Colonna B

Le volumetrie di terreno e rocce (terreno naturale sottostante i riporti sopra descritti) che hanno evidenziato superamenti rispetto i limiti previsti dalla DGP 1072/05 per i Siti a destinazione d'uso "Verde pubblico, Privato e Residenziale" potranno essere lasciati in posto, senza necessità di ulteriori verifiche od accertamenti ambientali, risultando conformi all'attuale e prevista destinazione d'uso del Sito ("Commerciale ed Industriale").

Nel caso tali volumetrie debbano essere comunque escavate e movimentate nell'ambito delle lavorazioni edili previste all'interno della Stazione, esse potranno essere sottoposte alle seguenti tipologie di intervento:

- riutilizzo interno al Sito;
- assimilazione a "sottoprodotto" ai sensi della DGP 189/09 e riutilizzo anche all'esterno del Sito (in Sito a destinazione "Commerciale ed Industriale");
- avvio a recupero/smaltimento, previa caratterizzazione e verifica di accettabilità in discarica.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	24

ARCADIS

Nel caso di riutilizzo in Sito esterno, sarà necessario compilare il certificato d'utilizzo, così come previsto dalla DGP 189/09, in cui dovranno essere preventivamente segnalate, tra le varie prescrizioni elencate, anche le volumetrie di scavo ed il luogo di utilizzo finale. In ragione dei superamenti rispetto alla Tabella 1-A della DGP 189/09, la destinazione d'uso del sito di destino finale dovrà essere di tipo "Commerciale ed Industriale"; in ogni modo, per verificare l'esatta natura dei terreni destinati al riutilizzo, dovranno essere effettuate ulteriori verifiche direttamente su cumulo (volumetria indicativa di 500 m³ cad) tramite prelievi ed analisi finalizzate alla verifica del rispetto dei limiti di Colonna 1-B. Se richiesto dagli Enti potranno essere anche effettuate prove di eluizione, finalizzate ad escludere che i terreni destinati a riutilizzo non comportino sorgente di contaminazione per la falda acquifera (risultati di eluizione da confrontare con i limiti tabellari previsti dalla Tabella 2 della DGP 1072/05).

Analogamente, le volumetrie di terreno (terreno naturale sottostante i riporti) che non hanno evidenziato superamenti rispetto i limiti di cui alla Tabella 1-A della DGP 1072/05 potranno essere riutilizzate sia internamente alle aree, sia esternamente in siti con destinazione d'uso "Verde pubblico, Privato e Residenziale" o "Commerciale ed Industriale". Anche in questo caso sarà necessaria la redazione di certificato d'utilizzo e verifica analitica da eseguire tramite prelievi in cumulo.

Preme sottolineare che l'effettivo destino finale delle terre che si intende riutilizzare esternamente al Sito dovrà essere determinato solo tramite verifica diretta su cumulo. Le risultanze qui emerse in fase di caratterizzazione potranno servire alla sola pianificazione dei lotti di scavo, al fine di accumulare terreni di natura e tassi di concentrazioni di contaminanti plausibilmente simili. Ogni cumulo andrà pertanto caratterizzato e verificato individualmente per determinare la destinazione d'uso corretta del sito di destino finale:

- *concentrazione* <Col.1-A: destinazione d'uso di tipo "Verde pubblico, Privato, Residenziale";
- Col.1-A < *concentrazione* <Col.1-B: destinazione d'uso di tipo "Commerciale ed Industriale";

Nel caso a seguito della verifica dei cumuli dovessero emergere concentrazioni eccedenti i limiti di cui alla Colonna 1-B, tali materiali non potranno essere riutilizzati esternamente/internamente al Sito e dovranno essere destinati a recupero/smaltimento, previa corretta caratterizzazione come rifiuto.

In linea generale si sottolinea che ogni materiale anomalo (sia per evidenze di contaminazione, sia per tipologia di materiale) che dovesse essere rinvenuto durante gli scavi dovrà essere gestito separatamente, a formare cumuli di natura ed origine compatibile.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	25

8 CONCLUSIONI

Nel corso dei mesi di ottobre÷dicembre 2014 la scrivente Arcadis, ha eseguito all'interno della stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ) delle attività di caratterizzazione ambientale, finalizzate alla determinazione dello stato qualitativo della matrice terreni ed acque di falda.

Tali attività, effettuate sotto incarico della società Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l. , sono state effettuate in accordo del “*Piano della Caratterizzazione*” redatto da Arcadis e presentato alle PP.AA a cura di RFI ai sensi della Delibera della Giunta Provinciale del 4 aprile 2005 n.1072 e successive modifiche.

In accordo con il PdC approvato tali indagini sono state effettuate tramite:

- prelievi massicciate ferroviarie (n. 15 prelievi);
- assaggi con escavatore e campionamento terreni (n. 53 assaggi);
- installazione piezometri (n.2 piezometri) e campionamento acque di falda.

Relativamente alle acque di falda se segnala che in corrispondenza dei campioni prelevati dai n. 2 piezometri di nuova installazione (Pz1 e Pz2) non sono stati rilevati superamenti rispetto i limiti di legge di cui all'allegato 1, tabella 2 della DGP 1072/05.

Le determinazioni analitiche eseguite sui campioni di terreno prelevati durante l'esecuzione degli assaggi con escavatore e dei piezometri hanno evidenziato n.2 superamenti dei limiti di legge previsti per i siti ad uso Commerciale ed Industriale, di cui all'allegato 1, tabella 1, colonna B della DGP 1072/05.

- T13 (0-2,8m): Idrocarburi pesanti (910 mg/kg);
- T18 (0-2,5m): Idrocarburi pesanti (2060 mg/kg).

La sorgente di tale contaminazione, riscontrata in corrispondenza degli strati riportati superficiali, è ragionevolmente identificabile nel punto di rifornimento gasolio ubicato nei pressi della prospiciente ex rimessa locomotive.

La bonifica potrà essere effettuata tramite scavo e smaltimento (Dig&Dump) dei materiali interessati dalla contaminazione.

Il presente documento costituisce pertanto Progetto Definitivo di Bonifica per la matrice suolo insaturo (ai sensi dell'art.11 della DGP 1072/05) e riguarda come obiettivi di bonifica le CLA per destinazione d'uso “Commerciale ed “Industriale”.

Gli scavi potranno essere allargati e/o approfonditi, là dove necessario per esigenze di cantiere e/o per esigenze ambientali. Tutte le attività di scavo saranno comunque subordinate alla verifica di compatibilità delle stesse con i criteri di sicurezza degli operatori, degli edifici/infrastrutture circostanti e di fattibilità tecnico-economica.

Oggetto:	Stazione Ferroviaria di Fortezza (BZ)	Cod. Progetto:	1757-14/1	File:	Rel_1757-14 - Rev.4_V.doc
Titolo documento:	Report di Caratterizzazione e Progetto di Bonifica	Committente:	Ing. De Aloe Costruzioni S.r.l.		
Revisione N.:	0	Data:	17/02/2015	Pagina:	26

ARCADIS

ALLEGATI

ARCADIS

Allegato 1

Stratigrafie assaggi con escavatore

ARCADIS

Allegato 2

Stratigrafie piezometri

ARCADIS

Allegato 3

Tabella riassuntiva esiti analitici terreni

ARCADIS

Allegato 4
Certificati analitici terreni
(su supporto informatico)

ARCADIS

Allegato 5

Certificati analitici acque di falda

ARCADIS

Allegato 6

Documentazione fotografica

ARCADIS

TAVOLE