



Mit Beteiligung der Europäischen Union aus dem Haushalt der Transeuropäischen Verkehrsnetze finanziertes Vorhaben

Opera finanziata con la partecipazione dell'Unione Europea attraverso il bilancio delle reti di trasporto transeuropee



# AUSBAU EISENBAHNACHSE MÜNCHEN-VERONA BRENNER BASISTUNNEL

## Ausführungsplanung

### POTENZIAMENTO ASSE FERROVIARIO MONACO-VERONA

# GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO

## Progettazione esecutiva

### Baulos H81 Bahnhof Franzenfeste

### Lotto H81 Stazione Fortezza

<b>Sub-Baulos</b>	<b>Sublotto</b>
VORARBEITEN BANHOFSBEREICH	ATTIVITA' PREPARATORIE AREA DI STAZIONE
<b>Dokumentenart</b>	<b>Tipo Documento</b>
Ergänzungumweltuntersuchungen	Indagini ambientali integrative
<b>Titel</b>	<b>Titolo</b>
Bericht der neuen Umweltuntersuchungen	Relazione nuove indagini ambientali

Il progettista / Der Projektant		Datum/data	Name/nome
<p><i>GALLERIA DI BASE DEL BRENNERO - BRENNER BASISTUNNEL BBT SE</i></p> <p>Piazza Stazione 1 • I-39100 Bolzano Tel.: +39 0471 0622-10 • Fax: +39 0471 0622-11</p> <p>Amraser Str. 8 • A-6020 Innsbruck Tel.: +43 512 4030 • Fax: +43 512 4030-110</p> <p>Email: bbt@bbt-se.com • www.bbt-se.com</p>	Bearbeitet / Elaborato	11.07.2018	L. Rausa
	Geprüft / Verificato	15.07.2018	F. Pasquali
	Freigegeben Autorizzato		M. Ianeselli
	Gesehen BBT Visto BBT		

Projekt-kilometer / Progressiva di progetto	von / da bis / a bei / al	Bau-kilometer / Chilometro opera	von / da bis / a bei / al	Status Do-kument / Stato docu-mento
Staat Stato	Los Lotto	Einheit Unità	Nummer Numero	Dokumentenart Tipo Documento
02	H81	AF	001	UTB
				Vertrag Contratto
				D1012
				Nummer Codice
				15001
				Revision Revisione
				00

<b>Bearbeitungsstand Stato di elaborazione</b>			
Revision Revisione	Änderungen / Cambiamenti	Verantwortlicher Änderung Responsabile modifica	Datum Data
03			
02			
01			
00	Erstversion Prima Versione	Rausa	11.07.2018

## INHALTSVERZEICHNIS INDICE

<b>1.</b>	<b>EINFÜHRUNG.....</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>XXX .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>SINTESI DEL REPORT DI INDAGINE DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA - 2015.....</b>	<b>5</b>
2.1.	XXX .....	5
2.1.	PREMESSA.....	5
2.2.	XXX .....	6
2.2.	INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO DI INTERESSE .....	6
2.2.1.	Xxx .....	6
2.2.1.	Caratteristiche del sito.....	6
2.2.2.	Xxx .....	7
2.2.2.	Destinazione d'uso e limiti di riferimento.....	7
2.3.	XXX .....	7
2.3.	DESCRIZIONE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE ESEGUITE .....	7
2.3.1.	Xxx .....	8
2.3.1.	Prelievo delle massicciate ferroviarie.....	8
2.3.2.	Xxx .....	8
2.3.2.	Assaggi con escavatore .....	8
2.3.2.1.	Xxx.....	9
2.3.2.1.	Prelievo terreni.....	9
2.3.2.2.	Xxx.....	9
2.3.2.2.	Messa in analisi campioni terreni .....	9
2.3.3.	Xxx .....	10
2.3.3.	Posa in opera dei piezometri .....	10
2.3.3.1.	Xxx.....	10
2.3.3.1.	Prelievo terreni.....	10
2.3.3.2.	Xxx.....	11
2.3.3.2.	Messa in analisi campioni terreni .....	11
2.3.3.3.	Xxx.....	11
2.3.3.3.	Prelievo e messa in analisi campioni acqua di falda .....	11
<b>3.</b>	<b>XXX .....</b>	<b>12</b>
<b>3.</b>	<b>PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE AL REPORT DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA - 2018.....</b>	<b>12</b>
3.1.	XXX .....	12
3.1.	PREMESSA.....	12
3.2.	XXX .....	12
3.2.	PIANO INDAGINI INTEGRATIVE .....	12



## 1. EINFÜHRUNG

## 2. XXX

### 2.1. XXX

## 1. INTRODUZIONE

La presente relazione costituisce una integrazione del Piano della Caratterizzazione e del Progetto di Bonifica redatto in data 17.02.2015, in fase di Progetto Definitivo, a cura di Arcadis Italia S.r.l.; successivamente, in data 10.11.2016, l'Ufficio Gestione Rifiuti dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano ha autorizzato il progetto di bonifica così come sopra richiamato.

Detto Piano di caratterizzazione e relativo Progetto di bonifica, erano stati elaborati in relazione alle opere previste nel Progetto Definitivo della Galleria di Base del Brennero (BBT), approvato con delibera CIPE 071/2009.

Considerato che, successivamente alla data di approvazione, per effetto di sopravvenute disposizioni regolamentari nonché dell'approvazione del Progetto definitivo del lotto prioritario n. 1 "Fortezza – Ponte Gardena", che costituisce la prosecuzione della nuova linea AC verso Verona, si è reso opportuno prevedere alcune limitate modifiche alle opere e agli impianti ricadenti nell'ambito della stazione di Fortezza, si provvede nell'ambito del presente progetto a redigere un piano di indagine integrativo che tiene conto di tale nuova configurazione.

## 2. SINTESI DEL REPORT DI INDAGINE DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA - 2015

### 2.1. PREMESSA

Nel corso del 2014 sono state eseguite all'interno dell'areale della Stazione ferroviaria di Fortezza delle attività di caratterizzazione ambientale finalizzate alla determinazione dello stato qualitativo della matrice terreni ed acque di falda.

Tali attività sono state effettuate in accordo del "Piano di Caratterizzazione" redatto da Arcadis e presentato alle PP.AA. a cura di RFI S.p.A. ai sensi della Delibera della Giunta Provinciale del 4.04.2005 n. 1072 e successive modifiche. Il "Piano della Caratterizzazione" è stato approvato dall'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Pro-

vincia Autonoma di Bolzano con nota prot. 9297 del 08.01.2014.

Il successivo "Report di Indagine di Caratterizzazione e Progetto definitivo di bonifica" secondo il D.G.P. 1072/05 elaborato da Arcadis in data 17.02.2015 è stato autorizzato dall'Ufficio Gestione Rifiuti dell'Agenzia Provinciale per l'Ambiente della Provincia Autonoma di Bolzano con nota di data 10.11.2016.

Lo scopo delle attività di indagine ambientale è stato 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 terre previste.

Le 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).

## 2.2. XXX

## 2.2. INQUADRAMENTO GENERALE DEL SITO DI INTERESSE

### 2.2.1. Xxx

### 2.2.1. Caratteristiche del sito

La superficie totale occupata dallo scalo ferroviario è attualmente pari a 5,5 ettari. Nello studio, la superficie è stata suddivisa secondo le opere di sistemazione previste ed in particolare in otto aree di intervento elencate di seguito:

Area 1 – Nuovo sottopasso Rio Rioli

Area 2 – Adeguamento sottopasso esistente Rio Rioli

Area 3 – Cunicolo di passaggio Rio Rioli

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

## 2.2.2. Xxx

## 2.2.2. Destinazione d'uso e 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, allegato 1 del DGP 1072/05.

## 2.3. XXX

## 2.3. DESCRIZIONE DELLE INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE ESEGUITE

Nello studio 2015 sono stati eseguiti:

- 
- 
- 
- 
- nr. 15 prelievi delle massicciate ferroviarie (denominati M1÷M15 nella planimetria allegata)
- nr. 53 assaggi con escavatore e campionamento terreni (denominati T1÷T4 e T6÷T54 nella planimetria allegata)
- installazione di nr. 2 piezometri (denominati Pz1 e Pz2 nella planimetria allegata)
- campionamento delle acque di falda

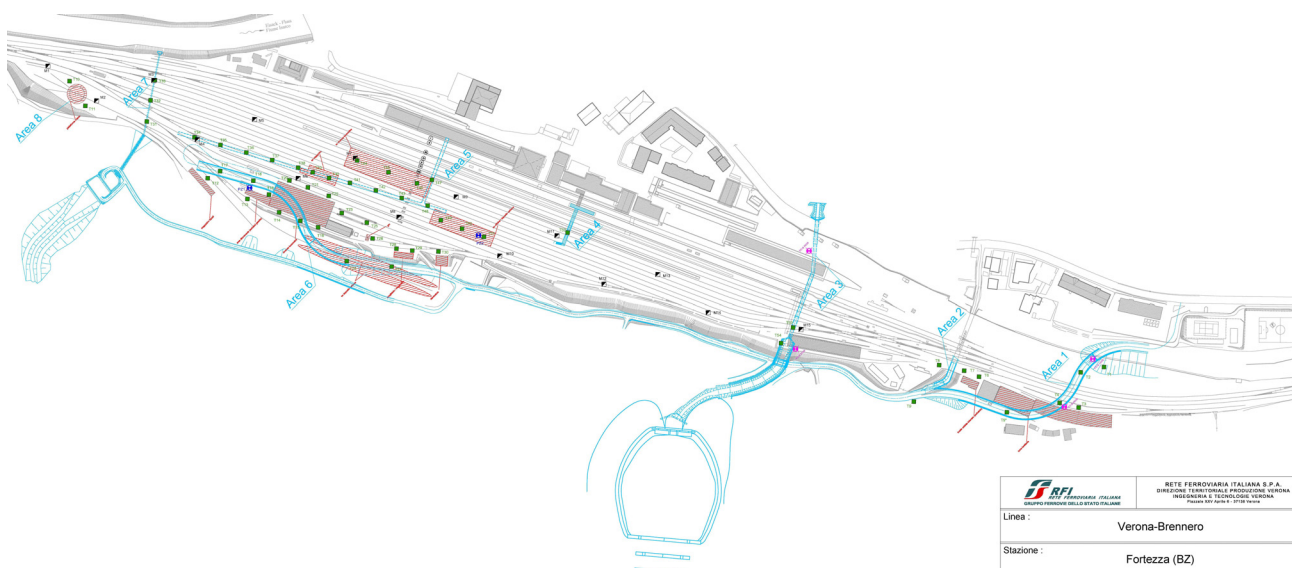


Fig. 1 – Planimetria indagini  
Bild 1 – Projektlageplan

### 2.3.1. Xxx

### 2.3.1. Prelievo delle massicciate ferroviarie

Sono stati prelevati campioni delle massicciate ferroviarie al fine di definirne la corretta destinazione in caso di allontanamento dall'area.

Il campionamento è stato effettuato garantendo la rappresentatività dei prelievi, tramite raccolta di subcampioni areali e successiva riunione, omogeneizzazione e quartatura con conseguente formazione di un unico campione raccolto e stoccato all'interno di secchi ermetici conservati in apposita area dedicata.

Non essendo stata programmata ad oggi alcuna attività di smaltimento o di riutilizzo non sono state ad oggi eseguite analisi di classificazione ed omologazione così come previsto all'interno del Piano di Caratterizzazione approvato.

### 2.3.2. Xxx

### 2.3.2. Assaggi con escavatore

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.

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

La stratigrafia media riscontrata consiste in un profilo medio 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 limoso-sabbiosa.

Gli spessori maggiori dello strato superficiale sono stati riscontrati in prossimità dell'ex rimessa per 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 l'Area 5 e l'Area 7 è stato invece riscontrato uno spessore dello strato superficiale pressochè minimo.

Localmente, prevalentemente in corrispondenza dell'Area 5 (es. Trincee T25, T45, T46), sono state intercettate strutture dismesse interrate in calcestruzzo o in muratura.

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



### 2.3.2.1. Xxx

### 2.3.2.1. Prelievo terreni

Tutti gli assaggi sono stati effettuati in presenza di 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 l'utilizzo di strumentazione portatile (foto-ionizzatore), per mezzo di verifica delle concentrazioni di composti organici volatili direttamente in campo.

In linea di massima si è scelto di procedere con il prelievo di nr. 2 aliquote per punto di indagine: la prima rappresentativa dello strato superficiale di terreno riportato, la seconda rappresentativa del livello di terreno in posto. Ogni campione di terreno prelevato è stato identificato ed etichettato tramite etichette adesive riportanti gli estremi del cantiere, la data di campionamento, il punto di indagine e la quota di campionamento.

### 2.3.2.2. Xxx

### 2.3.2.2. Messa in analisi campioni terreni

In vista delle ingenti lavorazioni e movimentazione terre previste all'intero dell'area i cui quantitativi sono destinati ad essere sottoposti ad una specifica gestione come terre da scavo, la verifica ambientale è stata focalizzata sulle porzioni profonde di terreno che anche a seguito delle modifiche strutturali previste all'interno della Stazione, rimarranno in loco.

Conseguentemente sono stati sottoposti ad analisi i soli campioni prelevati in corrispondenza dello strato naturale profondo.

Relativamente ai terreni superficiali riportati sono stati sottoposti ad analisi i soli terreni anomali per evidenze organolettiche (visive/olfattive) e/o strumentali (foto-ionizzatore) quali ad esempio:

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

Sempre relativamente ai terreni superficiali riportati per le Aree 1 e 2 è stata effettuata una ulteriore verifica omogeneizzando alcuni campioni prelevati con la formazione die seguenti nr. 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 e data la generica assenza di diffuse evidenze organolettiche e/o strumentali di contaminazione, è stato ritenuto che i macro-campioni sono rappresentativi dell'intera area di studio: tali campioni sono stati sottoposti alla stessa determinazione analitica prevista per i restanti campioni di terreno.

### 2.3.3. Xxx

### 2.3.3. Posa in opera dei piezometri

Al fine di permettere la verifica dello stato qualitativo della falda sono stati realizzati nr. 2 piezometri (denominati Pz1 e Pz2).

Le perforazioni sono state effettuate tramite sonda a rotazione, con carotaggio continuo a secco e carotiere semplice Ø 131 mm e rivestimento 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 alesaggio per la posa dei rivestimenti.

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

A seguito del completamento dei piezometri 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, tappo ermetico e recinzione.

#### 2.3.3.1. Xxx

#### 2.3.3.1. Prelievo terreni

In concomitanza con le perforazioni è stato effettuato il campionamento dei terreni. I prelievi sono stati eseguiti 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 di terreno prelevato è stato identificato ed etichettato tramite etichette adesive riportanti gli estremi del cantiere, la data di campionamento, il punto di indagine e la quota di campionamento.

### 2.3.3.2. Xxx

### 2.3.3.2. 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), sono stati sottoposti 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 e sono stati conservati in ambiente refrigerato.

### 2.3.3.3. Xxx

### 2.3.3.3. Prelievo e messa in analisi campioni acqua di falda

Il campionamento delle acque di falda è stato eseguito dopo un congruo periodo di assestamento dell'acquifero successivo alla posa in opera.

Preliminarmente al campionamento è stato eseguito un rilievo della soggiacenza della 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 bocca pozzo
- Pz2: 16,1 m da bocca pozzo.

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

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

### 3. XXX

### 3. PIANO DI INDAGINI AMBIENTALI INTEGRATIVE AL REPORT DI CARATTERIZZAZIONE E PROGETTO DEFINITIVO DI BONIFICA - 2018

#### 3.1. XXX

#### 3.1. PREMESSA

Il presente piano di indagini ambientali integrative ha l'obiettivo di estendere le indagini eseguite nell'anno 2014, alle zone nelle quali si prevedono le limitate modifiche alle opere ed agli impianti rispetto al progetto definitivo BBT approvato nel 2009, di cui si è già riferito al punto 1.

Il piano di indagini integrative è stato sviluppato con i medesimi criteri ed analoga impostazione di quello originario approvato dalle competenti Autorità con nota 9297 del 08.01.2014..

#### 3.2. XXX

#### 3.2. PIANO INDAGINI INTEGRATIVE

Le indagini ambientali integrative vengono nel dettaglio così definite:

- - nr. 5 prelievi delle massicciate ferroviarie e nr. 5 analisi dei relativi campioni di terreno, da eseguirsi secondo le modalità e i contenuti del precedente prgf. 2.3.1;
  - nr. 10 assaggi con escavatore e campionamento terreni (denominati T55÷T64 nella planimetria allegata) con nr. 10 analisi del terreno da eseguirsi secondo le modalità e i contenuti dei precedenti prgf. 2.3.2, 2.3.2.1, 2.3.2.2, ;
  - installazione di nr. 2 piezometri (denominati Pz2bis e Pz3 nella planimetria allegata) ciascuno di profondità pari a 40 m dal piano di campagna, realizzati con tubo aperto Ø 4" all'interno dei fori di perforazione in precedenza realizzati (fase di perforazione con Ø<sub>max</sub> 131 mm e successivo alesaggio Ø 178 mm) da eseguirsi secondo le modalità e i contenuti del precedente prgf. 2.3.3;
  - in corrispondenza delle perforazioni per la posa dei piezometri, campionamento dei terreni attraversati mediante prelievi di campioni rimaneggiati così definiti: 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, da eseguirsi secondo le modalità e i contenuti del precedente prgf. 2.3.3.2;

- - 
  - 
  -
- redazione per ciascuna perforazione dei piezometri di stratigrafia per sondaggi standard mediante compilazione di modulo stratigrafico contenente i dati del cantiere (impresa, data, committente, compilatore, metodi, attrezzature e fluido utilizzati, ecc.), le principali caratteristiche dei materiali attraversati (profilo stratigrafico, percentuale di carotaggio, RQD, ecc.), la strumentazione installata e le prove in foro eseguite (SPT, prelievo campioni, prove di permeabilità, ecc.);
  - in corrispondenza delle perforazioni dei piezometri esecuzione di prove Standard Penetration Test (SPT) in conformità alle Raccomandazioni AGI 1977: per ciascun piezometro nr. 7 prove per profondità da 0,00 a 20,00 m dal p.c. e nr. 7 prove per profondità da 20,00 m a 40,00 m dal p.c.;
  - campionamento delle acque di falda: nr. 2 prelievi di campioni di acqua mediante elettropompa sommersa e nr. 2 analisi dell'acqua, da eseguirsi secondo le modalità e i contenuti del precedente prgf. 2.3.3.3.

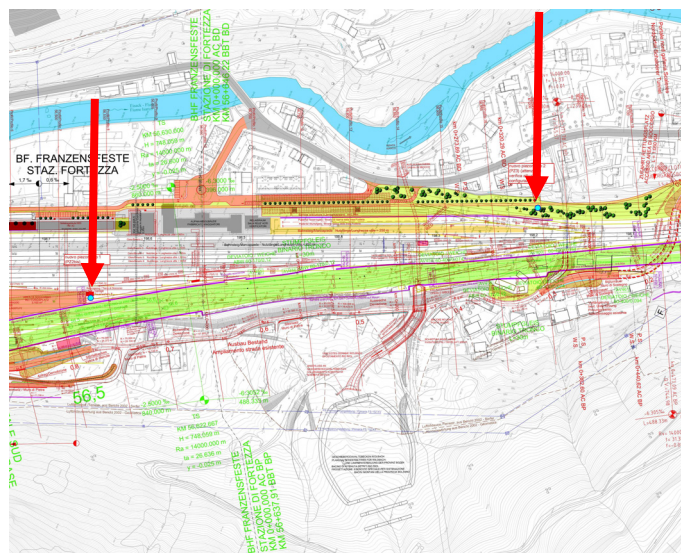


Fig. 2 – Planimetria con ubicazione piezometri  
Bild 2 – Lageplan mit Piezometer

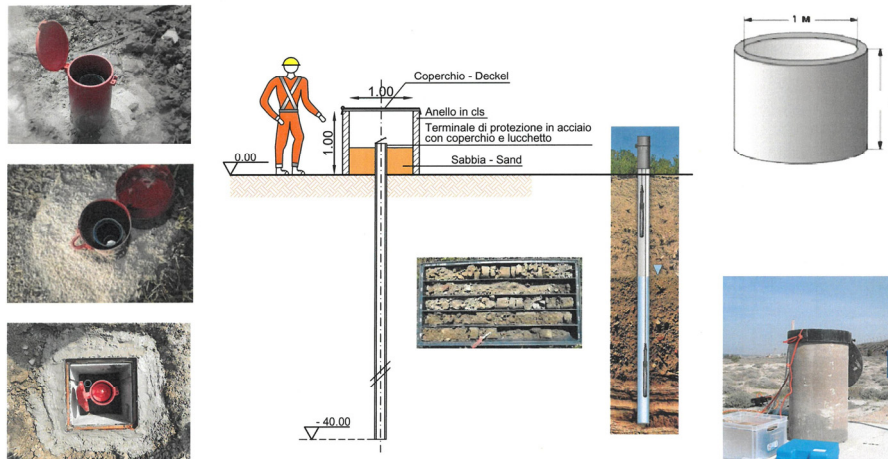


Fig. 3 – Piezometri  
Bild 3 – Piezometer

Analogamente a quanto effettuato nel corso della campagna di indagini precedente, anche per questa campagna d'indagine integrativa, tutti gli assaggi dei terreni dovranno essere effettuati in presenza di 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 verrà effettuata anche tramite l'utilizzo di strumentazione portatile (foto-ionizzatore), per mezzo di verifica delle concentrazioni di composti organici volatili direttamente in campo.