

# LIAISON LYON - TURIN / COLLEGAMENTO TORINO - LIONE

Partie commune franco-italienne  
Section transfrontalière

Parte comune italo-francese  
Sezione transfrontaliera

## NOUVELLE LIGNE LYON TURIN - NUOVA LINEA TORINO LIONE PARTIE COMMUNE FRANCO-ITALIENNE - PARTE COMUNE ITALO-FRANCESE

### REVISIONE DEL PROGETTO DEFINITIVO - REVISION DE L'AVANT-PROJET DE REFERENCE CUP C11J05000030001

#### GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

#### SITES DE DÉPÔT – SITI DI DEPOSITO SITES DE DÉPÔT COTÉ ITALIE – SITI DI DEPOSITO LATO ITALIA DOCUMENTS GENERAUX – ELABORATI GENERALI

#### RAPPORT DESCRIPTIF – RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	31/01/2013	Première diffusion / Prima emissione	C. SALOT (BG) F. HENKE (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	08/02/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	C. SALOT (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO

CODE DOC	P	D	2	C	3	A	T	S	3	5	5	0	1	A	A	P	N	O	T
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente		Numero			Indice		Statut / Stato		Type / Tipo				

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	30	03	00	10	01

ECHELLE / SCALA
-

 **Tecnimont**  
Civil Construction  
Dott. Ing. Aldo Mancarella  
Ordine Ingegneri Prov. TO n. 6271



LTF sas - 1091 Avenue de la Boisse - BP 80631 - F-73006 CHAMBERY CEDEX (France)  
Tél : +33 (0)4.79.68.56.50 - Fax : +33 (0)4.79.68.56.75  
RCS Chambéry 439 556 952 - TVA FR 03439556952  
Propriété LTF Tous droits réservés - Proprietà LTF Tutti i diritti riservati



Ce projet  
est cofinancé par  
l'Union européenne  
(DG-TREN)



Questo progetto  
è cofinanziato  
dall'Unione europea  
(TEN-T)

## SOMMAIRE / INDICE

RESUME/RIASSUNTO .....	4
1. INTRODUZIONE .....	5
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	5
2.1 Documenti di progetto .....	5
2.2 Normativa .....	6
3. SITO DI DEPOSITO DI CAPRIE .....	7
3.1 Generalità.....	7
3.2 Inquadramento geografico .....	8
3.3 Raccordo ferroviario.....	10
3.3.1 Innesto sulla linea FS .....	10
3.3.2 Rigeometrizzazione della linea attuale .....	10
3.4 Ponte sulla Dora.....	11
3.5 Cumulo di deposito.....	12
3.6 Fasi di costruzione .....	13
4. SITO DI DEPOSITO DI TORRAZZA PIEMONTE.....	15
4.1 Generalità.....	15
4.2 Inquadramento geografico .....	16
4.3 Raccordo ferroviario.....	18
4.3.1 Innesto sulla linea FS .....	18
4.3.2 La dorsale (binario di circolazione) .....	19
4.3.3 Lay out dei binari interni alla fascio .....	19
4.3.4 Caratteristiche geometriche dei binari e fasci di binari.....	19
4.3.5 Armamento .....	19
4.3.6 Binari su ballast.....	20
4.3.7 Binari a raso .....	20
4.3.8 Apparecchi di fine corsa .....	20
4.4 Opere d'arte .....	20
4.4.1 Cavalcavia.....	21
4.4.2 Tombino e sifone .....	21
4.4.3 Galleria artificiale .....	22
4.5 Cumulo di deposito.....	23
4.6 Fasi di costruzione .....	23

## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b> – Estratto Carta Tecnica Regionale, Sezione n. 154.080.....	9
<b>Figura 2</b> – Localizzazione del sito su foto aerea (Fonte: <a href="http://www.pcn.minambiente.it/GN/">http://www.pcn.minambiente.it/GN/</a> ) .....	10
<b>Figura 3</b> – Foto del ponte .....	12
<b>Figura 4</b> – Configurazione del cumulo.....	13
<b>Figura 5</b> – Sito di Caprie in fase di cantiere.....	14
<b>Figura 6</b> – Estratto Carta Tecnica Regionale, Sezione n. 135160.....	17

<b>Figura 7</b> – Localizzazione del sito su foto aerea volo Italia 2006 (Fonte: <a href="http://www.pcn.minambiente.it/GN/">http://www.pcn.minambiente.it/GN/</a> ) .....	18
<b>Figura 8</b> – Cavalcavia.....	21
<b>Figura 9</b> – Sezione retta tombino .....	21
<b>Figura 10</b> – Sezione retta sifone.....	22
<b>Figura 11</b> – Sezione tipo galleria artificiale .....	22
<b>Figura 12</b> – Sito di Torrazza in fase di cantiere .....	24

## RESUME/RIASSUNTO

Le présent rapport décrit les sites de dépôts de Caprie et de Torrazza Piemonte.

Le site de Caprie accueille un volume de matériaux de 852'200 m<sup>3</sup> au niveau de la carrière. La desserte est assurée par un raccord ferroviaire existant dont le tracé devra être adapté. L'ancien pont ferroviaire sur la Dora Riparia devra être démoli puis reconstruit.

Le site de Torrazza Piemonte accueille un volume de matériaux d'environ 850'000 m<sup>3</sup> au niveau de la carrière. La desserte est assurée par un nouveau raccord ferroviaire connecté à la ligne historique Torino – Novara. Ce raccord nécessite divers ouvrages de franchissement (routier et hydraulique) ainsi qu'une tranchée couverte de longueur 260 m.

La presente relazione descrive i siti di deposito di Caprie e di Torrazza Piemonte.

Il sito di Caprie risulta a un volume di 852'200 m<sup>3</sup> in corrispondenza della cava. L'accesso dei materiali è realizzato con un raccordo ferroviario esistente che dovrà essere adatto. Il ponte ferroviario sulla Dora sarà demolito e ricostruito.

Il sito di Torrazza Piemonte risulta a un volume di circa 850'000 m<sup>3</sup> in corrispondenza della cava. L'accesso dei materiali è realizzato con un nuovo raccordo ferroviario collegato alla linea storica Torino – Novara. Il raccordo necessita varie opere di attraversamento (stradale e idrauliche) e una galleria artificiale di lunghezza 260 m.

## 1. Introduzione

Il presente documento è redatto al fine di presentare il progetto del recupero ambientale della cava sita in località Truc Le Mura nel comune di Caprie e della cava sita in località Cascina Goretta nel comune di Torrazza Piemonte (TO).

La cava di Caprie attualmente nel corso di terminazione dell'attività di coltivazione è di proprietà della società Ing. Rotunno srl mentre la cava di Torrazza Piemonte è di proprietà della società COGEFA Spa.

L'intervento di recupero ambientale si inserisce nel più ampio quadro del Piano di Utilizzo dei materiali di scavo (rif. PD2\_C3B\_TSE3\_0084) derivanti dai lavori di realizzazione della NLTL.

In quest'ottica i siti in esame costituiscono siti di destinazione (art. 1, comma 1, lett. n del DM 161 del 10/08/2012), presso i quali sarà destinato il materiale di scavo che non trova utilizzo diretto nelle opere in progetto. Circa 1.7 mio m3 di materiali sono da mettere in deposito.

La scelta del sito avviene in accordo con quanto definito dalla delibera CIPE del 3/08/2011, della quale sono riportati gli elementi riferibili al presente elaborato.

N.	Contenuto
9.	[...] Caprie: verificare la possibilità di riutilizzare lo smarino per riqualificare l'area paesaggisticamente; specificare il sistema di trasporto del materiale dalla stazione di Chiusa S.Michele sino all'area di cava e la sua conseguente movimentazione all'interno dell'area stessa di cui dovrà essere predisposto un piano di rinaturalizzazione dell'area.
11.	Trasporto via ferro del marino: In considerazione della valutazione negativa sulla originaria proposta di allocazione dello smarino, in quanto la scelta di destinarlo alla Carriere du Paradis comporta un elevato impatto ambientale paesaggistico e logistico legato alla necessità di eccessivi trasferimenti su gomma per conferire tutta la grande quantità di materiali a Prato Giò per alimentare una imponente teleferica; si prescrive l'adozione della soluzione di conferimento del materiale in siti sostitutivi mediante l'utilizzo della ferrovia, come presentato nelle integrazioni ripubblicate. In particolare sono stati individuati i siti estrattivi di Torrazza Piemonte, Montanaro, Caprie, S. Ambrogio e Cantalupo in provincia di Torino e raggiungibili per ferrovia. Il Proponente dovrà produrre idonea documentazione che dimostri la disponibilità (bonaria o in via amministrativa) delle aree di utilizzo dello smarino mediante proposte progettuali concordate con gli Enti territorialmente competenti. Tale garanzia dovrà coprire l'intero periodo di durata dei lavori.

L'obiettivo di questa nota è la presentazione generale dei siti di deposito con descrizione sia dei raccordi ferroviari e delle opere d'arte collegate sia dei depositi stessi.

## 2. Documenti di riferimento

### 2.1 Documenti di progetto

La relazione geotecnica – sismica è oggetto del documento PD2-C3A-TS3-5502.

I documenti di riferimento per il sito di deposito di Caprie sono:

- Documenti generali:

- PD2-C3A-TS3-5509 Relazione di calcolo dei tubi per evacuazione delle acque;
- PD2-C3A-TS3-5510 Planimetria generale;
- PD2-C3A-TS3-5511 Planimetria del cumulo;
- PD2-C3A-TS3-5512 Sezioni del cumulo;
- PD2-C3A-TS3-5513 Sistemazioni idrauliche;
- Documenti relativi al raccordo ferroviario:
  - PD2-C3A-TS3-5514 Planimetria di tracciamento e profilo longitudinale;
  - PD2-C3A-TS3-5515 Sezioni tipo e particolari costruttivi;
  - PD2-C3A-TS3-5516 Relazione di calcolo del ponte;

I documenti di riferimento per il sito di deposito di Torrazza Piemonte sono:

- Documenti generali:
  - PD2-C3A-TS3-5529 Relazione di calcolo dei tubi per evacuazione delle acque;
  - PD2-C3A-TS3-5530 Planimetria generale;
  - PD2-C3A-TS3-5531 Planimetria del cumulo;
  - PD2-C3A-TS3-5532 Sezioni del cumulo;
  - PD2-C3A-TS3-5533 Sistemazioni idrauliche;
- Documenti relativi al raccordo ferroviario:
  - PD2-C3A-TS3-5540 Planimetria generale;
  - PD2-C3A-TS3-5541 Planimetria di tracciamento 1/2 e profilo longitudinale;
  - PD2-C3A-TS3-5542 Planimetria di tracciamento 2/2;
  - PD2-C3A-TS3-5543 Sezioni tipo e particolari costruttivi;
  - PD2-C3A-TS3-5544 Sezioni trasversali 1/5;
  - PD2-C3A-TS3-5545 Sezioni trasversali 2/5;
  - PD2-C3A-TS3-5546 Sezioni trasversali 3/5;
  - PD2-C3A-TS3-5547 Sezioni trasversali 4/5;
  - PD2-C3A-TS3-5548 Sezioni trasversali 5/5;
  - PD2-C3A-TS3-5549 Layout impianto raccolta e trattamento acque;
  - PD2-C3A-TS3-5552 Relazione galleria artificiale;
  - PD2-C3A-TS3-5553 Relazione di calcolo cavalcavia;
  - PD2-C3A-TS3-5554 Relazione di calcolo tombino;
  - PD2-C3A-TS3-5555 Relazione di calcolo sifone;
  - PD2-C3A-TS3-5580 Planimetria e sezioni galleria artificiale;
  - PD2-C3A-TS3-5581 Planimetria e sezioni galleria artificiale in fase di cantiere;
  - PD2-C3A-TS3-5582 Planimetria e sezioni del sifone;
  - PD2-C3A-TS3-5583 Planimetria e sezioni della cavalcavia;
  - PD2-C3A-TS3-5584 Planimetria e sezioni del tombino.

Le relazioni geologiche con analisi di stabilità sono oggetti dei documenti PD2-C3B-TSE3-0045 per Caprie e PD2-C3B-TSE3-0046 per Torrazza Piemonte.

## 2.2 Normativa

Il quadro normativo di riferimento è trattato all'interno del documento PD2-C3A-TSE3-1113 "Soumission 44 - Normes Techniques - Cadre réglementaire".

Di seguito è riportato il quadro normativo di riferimento specifico :

- D. Lgs. 152/2006 e s.m.i;
- DM Ambiente 10 agosto 2012 n. 161 – Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo;
- DM 14 gennaio 2008 “Nuove norme tecniche per le costruzioni”.

### 3. Sito di deposito di Caprie

#### 3.1 Generalità

Il sito di Caprie rappresenta il recupero ambientale della cava sita in località Truc le Mura nel comune di Caprie. La cava attualmente è al termine della sua attività di coltivazione. Il sito dista circa 21 km dall'Area Industriale nella Piana di Susa ed è collegata ad esso via ferrovia attraverso:

- lo scalo di carico di cantiere previsto nella suddetta area
- la linea storica Torino-Modane dalla stazione di Bussoleno alla stazione di Condove
- il raccordo ferroviario da riattivare dalla stazione di Condove alla cava
- il nuovo scalo di scarico in un'area antistante la cava di Caprie

L'area di cava corrisponde all'estremità sud-orientale di una dorsale in roccia che dal versante in sinistra idrografica del fiume Dora Riparia si sviluppa verso l'asse vallivo. La dorsale presenta un'ampiezza media di circa 450 m ed una larghezza di circa 150 m

Le rocce affioranti nel settore di cava sono rappresentate da serpentiniti antigoritiche che rappresentano il prodotto di processi di metamorfismo a carico dei materiali della crosta oceanica dell'antico bacino della Tetide.

Il sito di deposito di Caprie è caratterizzato dalla presenza di tre litologie, serpentiniti antigoritiche, coltre detritico-colluviale, depositi alluvionali di fondovalle, recenti e antichi.

Le metabasiti e rocce verdi appartengono al Complesso Idrogeologico 4b ed hanno un grado di permeabilità medio-basso, i depositi quaternari detritici e alluvionali appartengono al Complesso Idrogeologico Q1 ed hanno un grado di permeabilità medio-alto.

Il sito di deposito è ubicato ad una distanza variabile tra 300 e 600 m dal corso del fiume Dora Riparia. L'area di cava, pur essendo prossima alla fascia C della Dora, risulta non ricadere all'interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali indicati dal PAI. La zona in cui è ubicato il sito di cava non è mai stato interessato da fenomeni di esondazione ed allagamenti da parte della Dora Riparia.

L'area di progetto ricade all'interno dell'area di influenza del Piano Territoriale Integrato "Metromontano" (PTIM). Il piano indica che l'area in cui si colloca la cava di Caprie sono definiti obiettivi di valorizzazione paesaggistica ed ambientale in relazione agli elementi di pregio esistenti nelle zone circostanti (es. Castello del Conte di Monte Verde e Cappella della Madonna del Castello).

Il progetto di rimodellamento del versante permette una configurazione coerente con lo stato dei luoghi riferibili al periodo precedente l'inizio delle attività coltivazione, consentendo il mascheramento di buona parte dei fronti di coltivazione. Si migliora così la percezione visiva

dei luoghi in ambito di area vasta e non solo a livello locale, con beneficio anche per la fruizione di altri luoghi di pregio

Nell'area della cava è previsto di salvaguardare una zona in piano adiacente alla SS 24 onde mantenere una zona per la movimentazione dell' inerte e per le lavorazioni residue della cava. Sulla base di questa zona di salvaguardia è stata pertanto definita l'area di ingombro del cumulo di progetto. Il progetto di risistemazione quindi non interferisce con l'attuale disposizione degli impianti e degli edifici esistenti presso il sito di cava.

Per il modello di gestione del trasporto dello smarino via ferrovia si rimanda alla relazione "PD2-C2A-TS3-0023 Esercizio e manutenzione – modello di gestione del marino"

### **3.2 Inquadramento geografico**

Il sito oggetto di studio interessa un'area soggetta ad attività estrattiva ubicata in località "Truc Le Mura", nel settore occidentale del territorio comunale di Caprie, ad una distanza di circa 500 m dal nucleo abitato principale del comune suddetto, in prossimità del confine con il limitrofo Comune di Condove (TO).

Per un inquadramento topografico di dettaglio si può fare riferimento alla Sezione n. 154.080 della Carta Tecnica Regionale, edita dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte in scala 1:10.000, della quale viene riportato un estratto sul quale è indicata la perimetrazione dell'area di interesse.

Rapport descriptif sites de dépôt / Relazione illustrativa siti di deposito



Figura 1 – Estratto Carta Tecnica Regionale, Sezione n. 154.080

Il sito, che viene di seguito localizzato su foto aerea (Volo Italia 2006), dista circa 21 km dall'Area Tecnica della Piana di Susa. La distanza è calcolata considerando la sola rete ferroviaria, in quanto il sito è raggiungibile da Susa via treno, attraverso una breve connessione ferroviaria esistente, ma attualmente dismessa.



*Figura 2 – Localizzazione del sito su foto aerea (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>)*

### 3.3 Raccordo ferroviario

#### 3.3.1 Innesto sulla linea FS

In prossimità della fermata di “Condove - Chiusa San Michele”, sulla linea ferroviaria storica Torino-Modane, è previsto l’inserimento di due nuovi deviatori S60U/170/0.12 che permettono la comunicazione tra il binario dispari esistente e il binario di entrata al fascio.

E’ previsto inoltre l’adeguamento di due tratti a monte della comunicazione sopra menzionata per permettere l’eventuale ricovero dei carri durante le manovre di entrata/uscita dal fascio.

L’adeguamento di tali binari interessa una lunghezza complessiva di circa 150 m.

#### 3.3.2 Rigeomettrizzazione della linea attuale

Il fascio è raggiungibile per mezzo di un binario di ingresso al parco che prende origine dalla nuova comunicazione. Occorre premettere che tale binario, per la totalità del suo sviluppo, risulta essere esistente e pertanto l’intervento consta di adeguamento piano-altimetrico.

Tale binario inoltre è oggetto di lavorazioni programmate da parte di RFI riguardanti la sua rimozione; pertanto qual ora il binario fosse stato rimosso l’oggetto dell’intervento sarà la posa del nuovo binario secondo l’andamento piano altimetrico di progetto.

Il binario di entrata è lungo circa 850 m, ha origine dalla P.S.E. della nuova comunicazione e termina al deviatoio S60U/170/012 posto poco dopo il ponte sulla Dora esistente. Presenta tre curve circolari di raggio  $R=200$  m e  $150$  m e tre rettifili. L’andamento longitudinale varia dal  $0,32\%$  in discesa verso il fascio e  $0,52\%$  in salita verso il fascio ed un raccordo verticale di raggio  $5000$  m.

Sono previsti inoltre la realizzazione di fossi in affiancamento ai binari, atti allo smaltimento delle acque meteoriche, e la posa di recinzioni lungo tutto l'intervento.

Poco oltre la nuova comunicazione è presente inoltre un binario con funzione di sosta e incrocio. Esso sviluppa circa 232 m, presenta 2 curve circolari di raggio 200 m ed una distanza di 4,70 m rispetto all'asse del binario di ingresso: la pendenza longitudinale è costante pari a 0,32% in discesa verso il fascio.

Oltre il deviatoio S60U/170/012 posto poco dopo il ponte sulla Dora esistente nasce il fascio del piazzale scarico merci. Esso è formato da due binari rispettivamente di lunghezza 396 m e 382 m con pendenza longitudinale costante di 0,12% in salita provenendo dalla linea ferroviaria storica Torino-Modane. I binari presentano capacità utile > 300 m. Al termine dell'intervento è prevista una comunicazione realizzata con due deviatoi S60U/170/012 che permettono le manovre di sgancio della motrice e il ritorno della medesima sulla linea ferroviaria esistente. Sono previsti altresì n. 3 fermaccarrì in carpenteria metallica ancorata al binario.

I binari di entrata, incrocio e del fascio sono tutti non elettrificati.

Come espresso in precedenza il binario di entrata è sul sedime esistente e sono presenti n. 2 passaggi a livello protetti con croce di S.Andrea che sono confermati per non occludere la viabilità esistente di tipo locale/vicinale. Il loro regime ferroviario sarà definito nella progettazione esecutiva.

L'armamento dei binari è con rotaie 60 E1 in acciaio tipo R260 poste su traverse in c.a.p. nei tratti rettilinei e su traverse in legno nei tratti in curva.

Il fascio del parco merci invece sarà con pavimentazione di tipo "a raso" realizzato con muretti parballast e la successione dei seguenti strati:

- Strato di materiale di bonifica (spessore variabile)
- Strato fortemente compattato (spessore 30 cm)
- Ballast
- Strato in misto cementato (spessore 18 cm)
- Conglomerato bituminoso: 10 cm di binder , rete plastica di rinforzo e 2 cm di strato di usura

### 3.4 Ponte sulla Dora

Il ponte sulla Dora è costituito da un impalcato in cls a 3 campate continue di luce massima 21,75 m. L'opera è semplicemente appoggiata sugli appoggi.



*Figura 3 – Foto del ponte*

Sulla base dei calcoli realizzati per il ponte sulla Dora (vedi relazione di calcolo), l'opera non sembra in grado di sopportare i carichi ferroviari. D'altra parte, siccome l'opera data del 1921:

- La sua capacità resistente potrebbe essere diversa da quella calcolata all'epoca per via della sua durata di vita di circa 90 anni;
- I disegni delle armature in nostro possesso non ci permettono ad ora di determinare le sezioni d'armatura a flessione vere e proprie messe in opera. Si è dunque considerato nei calcoli che queste sezioni sono almeno uguali a quelle calcolate e che non è stato preso nessun "margine" sul dimensionamento iniziale.

Un'ispezione dettagliata dell'opera pare necessaria per concludere ad eventuali futuri rinforzi accompagnati da riparazioni o ad una demolizione dell'opera esistente e ricostruzione di un nuovo ponte.

Nel progetto, si prevede la demolizione dell'impalcato in cls, con la sua sostituzione con un'impalcato provvisorio tipo "Bailey".

### **3.5 Cumulo di deposito**

Il limite individuato per il sito permette di definire un progetto di risistemazione che non interferisce con l'attuale disposizione degli impianti e degli edifici esistenti presso il sito di cava.

Il cumulo è strutturato in una serie di gradoni costituiti da rampe aventi base pari a 10 m e altezza di 5 m, con una pendenza di circa 27°. Alla sommità delle scarpate sono previste delle berme di 5 m di larghezza. Le berme saranno caratterizzate da una lieve contropendenza così da convogliare le acque di precipitazione nella canaletta di drenaggio posta lungo il lato di monte della berma stessa.

La configurazione del cumulo è stata quindi definita sulla base del rilievo topografico alla scala 1:1000 fornito dalla proprietà della cava e risalente all'anno 2008 in coordinate WGS84 mentre le tavole sono fornite in coordinate LTF2004c (Figura 4).

In base alla geometria ottenuta, il volume complessivo del cumulo risulta essere pari a circa 852.200 m<sup>3</sup>.

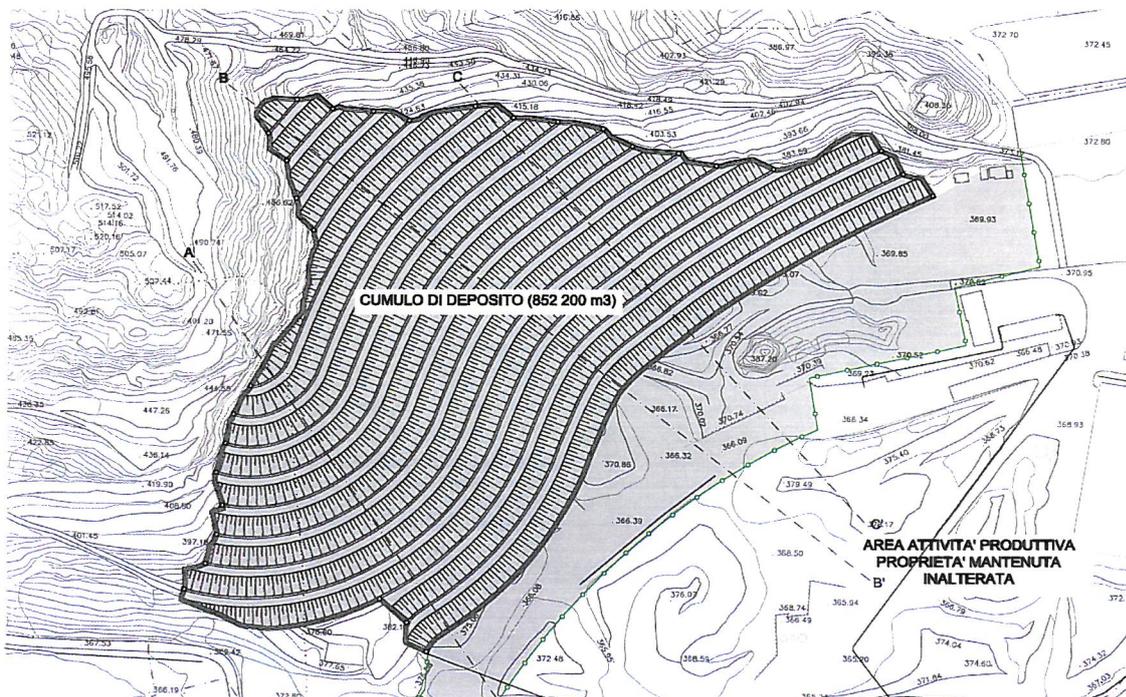


Figura 4 – Configurazione del cumulo

### 3.6 Fasi di costruzione

La realizzazione del cumulo si effettuerà con le seguenti fasi operative:

- Lo smarino arriverà via treno negli appositi binari di scarico (v. § 3.3.2);
- I materiali saranno scaricati a mezzo di gru transtainer e depositati provvisoriamente in cumuli sul piazzale scarico merci;
- I materiali saranno in seguito trasportati nell'area al piede del sito di deposito via nastro, le operazioni di carico dai cumuli provvisori verso il nastro trasportatore si effettueranno con l'ausilio di pale cariatrici gommate.
- I materiali saranno depositati provvisoriamente in cumuli al piede del sito poi caricati con pale ed in seguito trasportati via dumpers verso la loro collocazione definitiva;
- I materiali saranno scaricati ed in seguito compattati con rulli.

Per l'intero sito si prevedono 2 autocarri di tipo dumper, 4 pale cariatrici gommate ed un rullo compattatore per il costipamento dei terreni.

Rapport descriptif sites de dépôt / Relazione illustrativa siti di deposito

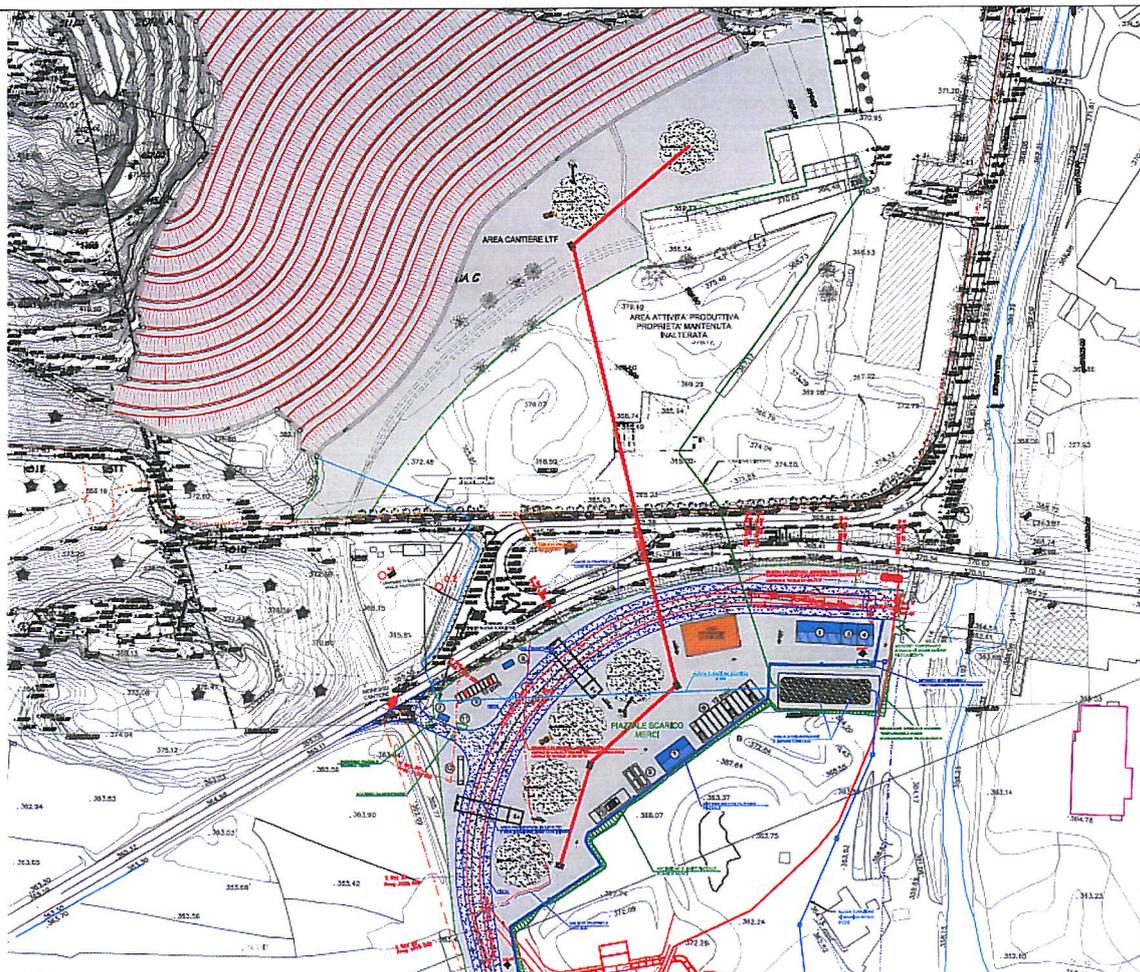


Figura 5 – Sito di Caprie in fase di cantiere

## 4. Sito di deposito di Torrazza Piemonte

### 4.1 Generalità

L'area è ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

Il sito dista circa 82 km dall'Area Industriale della Piana di Susa. La distanza è stata calcolata via ferrovia utilizzando il raccordo di cantiere a Bussoleno, la linea storica Torino-Modane, la linea storica Torino-Milano ed un nuovo raccordo dedicato dalla stazione di Torrazza Piemonte.

Il sito è ubicato su un lembo della superficie sommitale del conoide fluvioglaciale che si diparte dall'Anfiteatro Morenico di Ivrea, spingendosi verso sud sino al corso del Po. I terreni dell'area sono rappresentati da ghiaie e ciottoli con intercalazioni sabbiose-limose.

L'area di cava, pur essendo prossima ad un'area ad esondazione del fiume Dora Baltea cartografata dal PAI, risulta non ricadere all'interno delle fasce fluviali o di altri dissesti areali.

Per l'area di progetto la base dell'acquifero superficiale si colloca ad una quota compresa tra 150 m s.l.m. e 140 m s.l.m. Il deflusso della falda libera è desunto su base bibliografica e l'andamento riferito all'estate 2002 indica una direzione prevalente verso SE con drenaggio da parte del fiume Dora Baltea. Rispetto alle attuali quote del piano di coltivazione (mediamente posto a 185 m s.l.m.) la soggiacenza della falda è di circa 10 m dal piano campagna.

Il materiale da depositare nel sito sarà posto a dimora a cumuli come indicato in un successivo capitolo. Le acque saranno regimate attraverso:

- Canalette di drenaggio perimetrali
- Canalette di drenaggio lungo le berme
- Pozzetti di laminazione in calcestruzzo all'intersezione delle suddette canalette
- Dreni sub-orizzontali posti alla base delle scarpate per prevenire la formazione di una falda all'interno
- Vasca di sedimentazione per la raccolta delle acque e collettore per il recapito delle acque nel ricettore Roggia dei Molini

Il trasporto del materiale di risulta degli scavi da Bussoleno a Torrazza avverrà via treno con trazione elettrica. Nella stazione di Torrazza bisognerà adeguare l'impianto per poter accogliere i treni ed effettuare il cambio di locomotore passando alla trazione diesel. Dalla stazione bisognerà realizzare un nuovo raccordo fino ad entrare nell'area di deposito e qui costruire un fascio per lo scarico dei treni. È stato quindi previsto:

- La realizzazione di tre binari parallelamente alla linea Torino-Milano, sul lato ovest, circa 935 m oltre la stazione di Torrazza. Questi binari costituiscono il fascio presa e consegna (due a disposizione dei treni ed il terzo per la circolazione del locomotore). Il fascio è collegato alla linea con un deviatoio sul binario dispari prima del quale vi è una comunicazione tra i due binari di corsa.

- Un raccordo a binario unico tra il fascio e l'area del deposito. Questo raccordo presenta alcune opere d'arte e precisamente:
  - un cavalcaferrovia di luce 12,50 a fianco di quello esistente su una Strada Provinciale per sovrappassare il nuovo fascio presa e consegna
  - Un tombino a due luci sulla Roggia dei Molini
  - Un sifone idraulico
  - Una galleria artificiale della lunghezza di 260 m per sottopassare la strada provinciale e per salvaguardare un'area edificata
- Un fascio per lo scarico dei convogli entro l'area di deposito costituito da due binari con lunghezza utile di 300 metri

Tutto l'impianto ferroviario è coerente con l'impianto ferroviario, di più ampie proporzioni, studiato dalla società proprietaria dell'area di deposito per un futuro possibile insediamento logistico.

Per il modello di gestione del trasporto dello smarino via ferrovia si rimanda alla relazione "PD2-C2A-TS3-0023 Esercizio e manutenzione – modello di gestione del marino"

#### 4.2 Inquadramento geografico

Il sito oggetto di studio interessa un'area ubicata nel settore settentrionale del territorio del Comune di Torrazza Piemonte (TO) e, in minima parte, nel limitrofo territorio comunale di Rondissone (TO).

Per un inquadramento topografico di dettaglio si può fare riferimento alla Sezione n. 135.160 della Carta Tecnica Regionale, edita dal Servizio Cartografico della Regione Piemonte in scala 1:10.000, della quale viene riportato in Figura 6 un estratto sul quale è indicata la perimetrazione dell'area di interesse.

Il sito, che viene di seguito localizzato su foto aerea (Figura 7), dista circa 82 km dall'Area Tecnica della Piana di Susa. La distanza è calcolata considerando la sola rete ferroviaria, in quanto il sito è raggiungibile da Susa via treno, con la realizzazione di una breve connessione ferroviaria alla linea storica TO-MI.

Rapport descriptif sites de dépôt / Relazione illustrativa siti di deposito

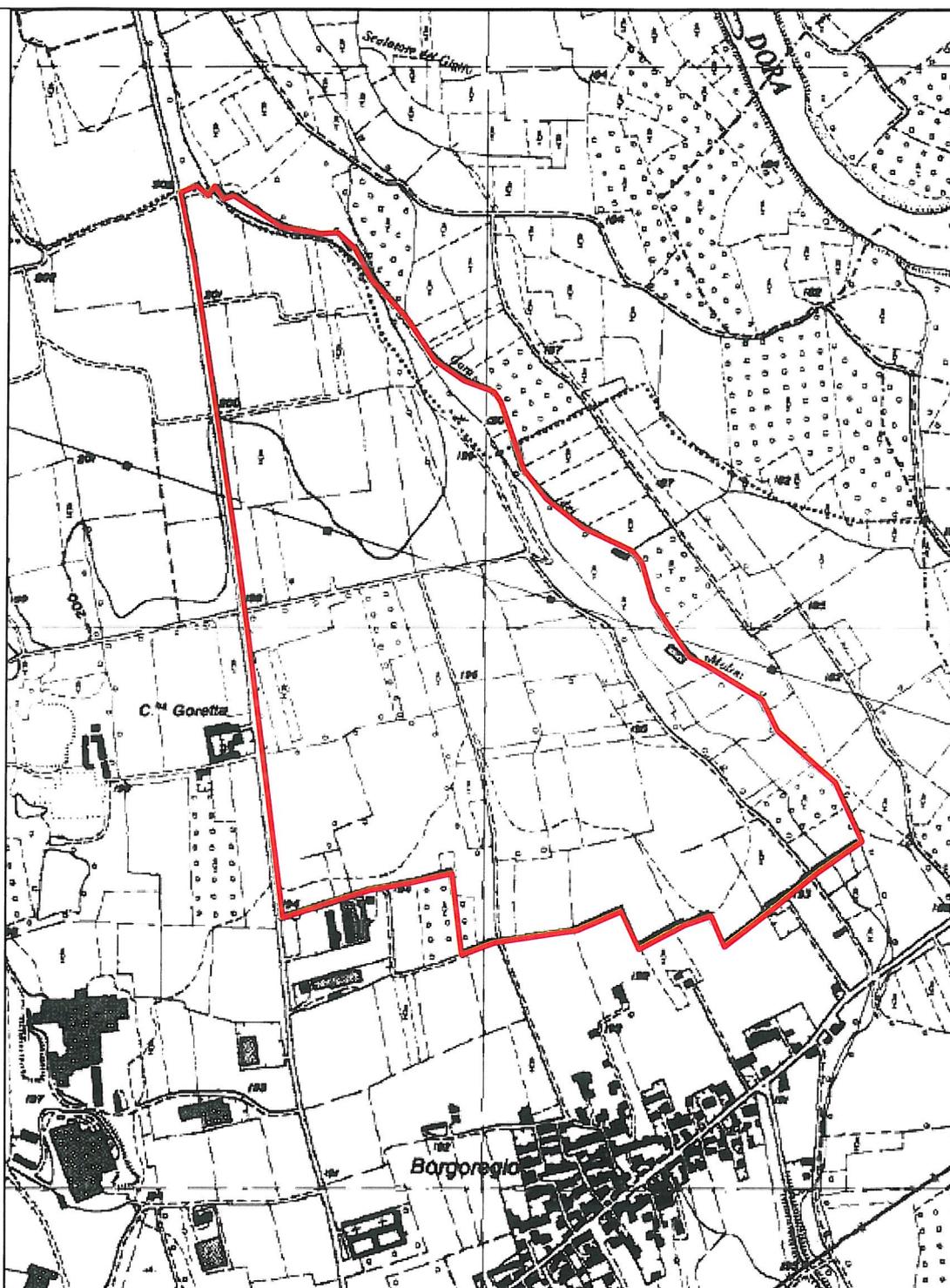


Figura 6 – Estratto Carta Tecnica Regionale, Sezione n. 135160



Figura 7 – Localizzazione del sito su foto aerea volo Italia 2006 (Fonte: <http://www.pcn.minambiente.it/GN/>)

Si illustrano qui di seguito le caratteristiche principali degli impianti ferroviari.

### 4.3 Raccordo ferroviario

#### 4.3.1 Innesto sulla linea FS

E' preso in considerazione uno scenario che prevede l'innesto alla linea ferroviaria da un lato, precisamente verso la stazione di Torrazza, al Km 34+870, a circa 935 m dall'asse del F.V. della stazione di Torrazza, con un deviatoio tipo S60U/40/0,094. I due binari di precedenza (arrivo/partenza) sono di presa e consegna, con modulo statico pari a 650 m, nonché il binario di circolazione che permette di raggiungere il parco ferroviario posto nelle vicinanze del cumulo.

L'ingresso dei convogli avviene mediante manovra dalle attuali precedenze (o dall'eventuale sola precedenza) della stazione. Più in dettaglio, l'innesto, mediante il deviatoio tipo S60U/40/0,094, sarebbe subito al di fuori a circa 50 m dei segnali di protezione della Stazione di Torrazza.

In questo caso (ovvero nell'attuale configurazione degli impianti ferroviari della stazione), occorre spostare il segnale di protezione per la marcia destra verso est per poter far ricadere l'innesto in stazione.

Il binario di corsa interessato è il dispari e il tratto di linea è in rettilineo e pressoché in orizzontale ad una quota di 187.80 m.

La velocità in deviate consentita dai deviatori di innesto è pari a 60 km/h.

Ai fini della sicurezza dell'esercizio del raccordo (anche come stazione) al deviatoio di innesto è accordato uno scambio 60 UNI/170/0.12 che realizza l'indipendenza assoluta rispetto al binario di corsa. Un terzo binario consente la circolazione delle locomotive.

Tutti e tre i binari sono elettrificati fino alla dorsale di collegamento con la Piattaforma logistica prevista in futuro.

Per imprescindibili esigenze geometriche del tracciato della dorsale, due deviatoi intersezione doppi tipo UNI/170/0,12 configurano l'itinerario verso la dorsale stessa con un modulo di 550 m. Treni più lunghi potranno essere spezzati sul prolungamento del modulo (fino ad un massimo di 650 m) ed essere inoltrati lungo la dorsale con una successiva manovra.

#### **4.3.2 La dorsale (binario di circolazione)**

La prosecuzione del ramo deviato del secondo deviatoio intersezione doppia configura la dorsale di alimentazione della piattaforma logistica. Detta dorsale ha l'indipendenza di itinerario tramite un deviatoio 60 UNI/170/0,12, dopodiché, a semplice binario, scende verso nord, con una pendenza del 9.2‰ e con una curva di raggio 170 m per circa 250 m fino a quota 184 m per sottopassare, in galleria artificiale di lunghezza complessiva di 260,60 m e in leggera pendenza dell'1‰, un'area prospiciente alcune abitazioni rurali.

Allo sbocco il binario sale con una pendenza del 8‰ fino a portarsi a quota 185 m, prossima ormai a quella del fascio. Quest'ultimo presenta una pendenza pari al 0.12‰ sino al termine dell'intervento.

#### **4.3.3 Lay out dei binari interni alla fascio**

Il complessivo dei tre binari interni al fascio presentano capacità utile di almeno 350 m. Precisamente i due binari lato Nord hanno capacità di 350 m, mentre quello a Sud ha capacità utile di 395 m.

I tre binari sono collegati tra loro per mezzo di deviatoi S60U/070/0.12.

#### **4.3.4 Caratteristiche geometriche dei binari e fasci di binari**

Pendenza:

- Il fascio presa e consegna è in orizzontale consentendo in tal modo la sosta in sicurezza delle tradotte.
- La pendenza massima della dorsale è pari al 9.2‰.
- I binari del fascio presentano, come già in espresso, pendenza del 0.12 ‰.

Raggio minimo pari a 150 m

Interasse minimo di 4.70 m per permettere la contemporaneità della manovra su binari contigui, in accordo con la legislazione vigente e prendendo a riferimento la sagoma cinematica internazionale anziché quella italiana (statica).

Lo studio dei tracciati e della opere d'arte è in linea con le norme FS in essere.

#### **4.3.5 Armamento**

Per la definizione dell'armamento da utilizzare si sono prese a riferimento:

- velocità di rango massima 30 km/h
- velocità rami deviati negli scambi 30 km/h
- carico assiale massimo da ammettere 22.5 t/asse, 8 t/m (Categoria D4).

#### **4.3.6 Binari su ballast**

- Binari con massicciata tipo B su ballast
- Rotaie rotaie 60 E1 in acciaio tipo R260
- Traverse in c.a.p. in rettilineo e nelle curve di raggio superiore a 275 m
- Traverse in legno nelle curve di raggio inferiore a 275 m
- Modulo delle traverse 6/9 pari a 66.6 cm
- Scambi, intersezioni e intersezioni del tipo 60 UNI

#### **4.3.7 Binari a raso**

Il fascio del parco merci invece sarà con pavimentazione di tipo “a raso” realizzato con muretti paraballast e la successione dei seguenti strati:

- Rotaie 60 E1 in acciaio tipo R260
- Strato di materiale di bonifica (spessore variabile)
- Strato fortemente compattato (spessore 30 cm)
- Ballast
- Strato in misto cementato (spessore 18 cm)
- Conglomerato bituminoso: 10 cm di binder , rete plastica di rinforzo e 2 cm di strato di usura

#### **4.3.8 Apparecchi di fine corsa**

Sono previsti altresì n. 6 fermacarri in carpenteria metallica ancorata al binario. Tre sono ubicati al termine dei binari del fascio e i rimanenti sono in prossimità dei tronchini di salvamento.

### **4.4 Opere d'arte**

Le opere d'arte principali previste in progetto sono quattro:

- Cavalcavia (progr. 0+717,00)
- Tombino (progr. 0+773,10)
- Sifone (progr. 1+290,00)
- Galleria artificiale (progr. 1+300,00 – 1+560,00)

#### 4.4.1 Cavalcavia

Il nuovo cavalcavia prolunga verso nord l'opera già esistente. La struttura è costituita da una fondazione in c.a. di travi rovesce e muri e soletta in c.a.

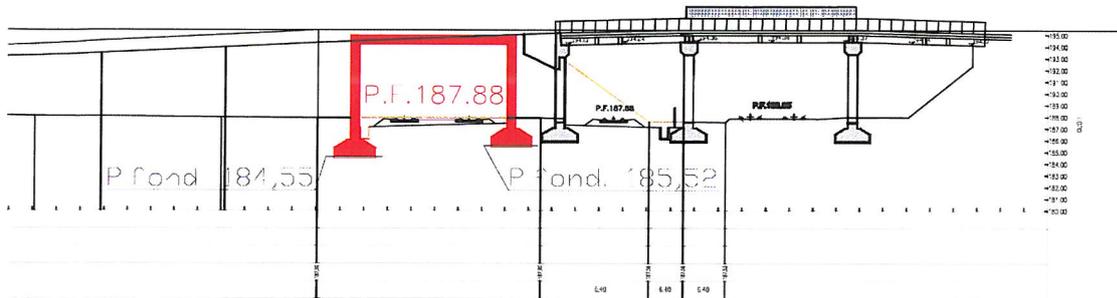


Figura 8 – Cavalcavia

Il cavalcavia in c.a. alla progressiva 0+713,00 ha le seguenti caratteristiche:

- luce 12.50 m
- altezza pari a 6.50 m che permette l'elettrificazione
- larghezza 8.20 m (carreggiata 6 m e due marciapiedi 2\*1.10 m)
- campata di 40 m

#### 4.4.2 Tombino e sifone

Per l'interferenza con il corso d'acqua artificiale denominato Roggia dei Mulini sono necessarie due opere idrauliche:

- tombino a due luci in c.a. alla progressiva 0+780,00

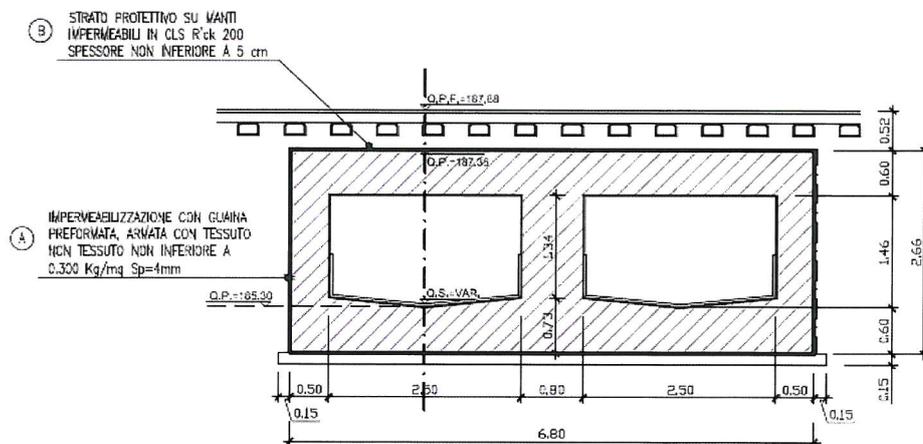


Figura 9 – Sezione retta tombino

Questa struttura permette al corso d'acqua di attraversare il tracciato dei binari. La struttura consiste in una fondazione in platea, muri e soletta in c.a.

- sifone idraulico alla progressiva 1+290,00

Il tracciato della ferrovia interseca una seconda volta il corso d'acqua alla progressiva 1+290,00. Essendo questo all'entrata della galleria artificiale, viene costruito un sifone per permettere al flusso d'acqua di sottopassare il tracciato ferroviario.

La struttura consiste anche essa in una fondazione in platea, muri e soletta in c.a.

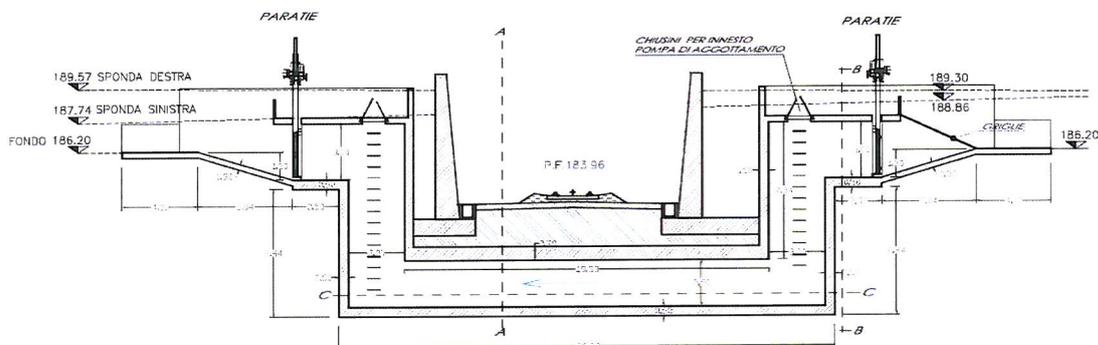


Figura 10 – Sezione retta sifone

#### 4.4.3 Galleria artificiale

Infine per il sottopasso della strada provinciale “francese” ed un’area edificata con costruzioni rurali è necessaria una galleria artificiale a semplice binario dalla progressiva 1+300,00 alla progressiva 1+560,00.

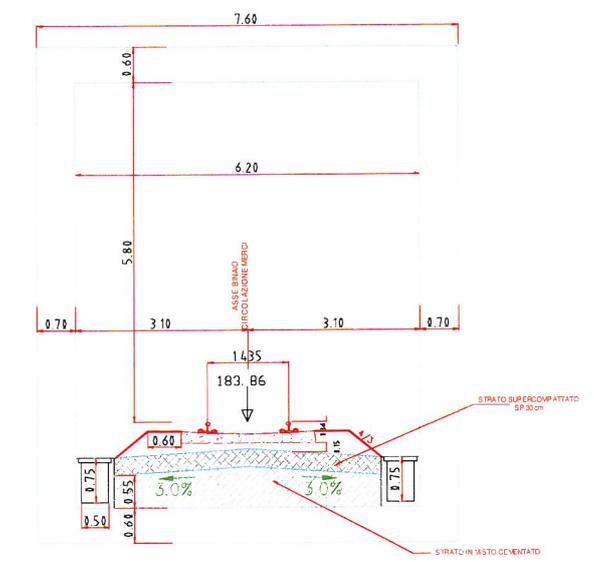


Figura 11 – Sezione tipo galleria artificiale

Quest'ultima ha una luce interna di 6.20 m e un'altezza dal p.f. alla soletta di 5.80 m. Lo spessore delle pareti è di 70 cm. La lunghezza della galleria è di 260 m.

#### 4.5 Cumulo di deposito

Il cumulo si appoggia sul versante ovest della cava senza superare l'altitudine del piano campagna.. L'altezza massima del cumulo è di 10 m

Il cumulo è strutturato in due gradoni di altezza 5 m, con scarpate pendenza 2:3.

Il deposito del materiale di risulta ha un volume di 850.000 mc.

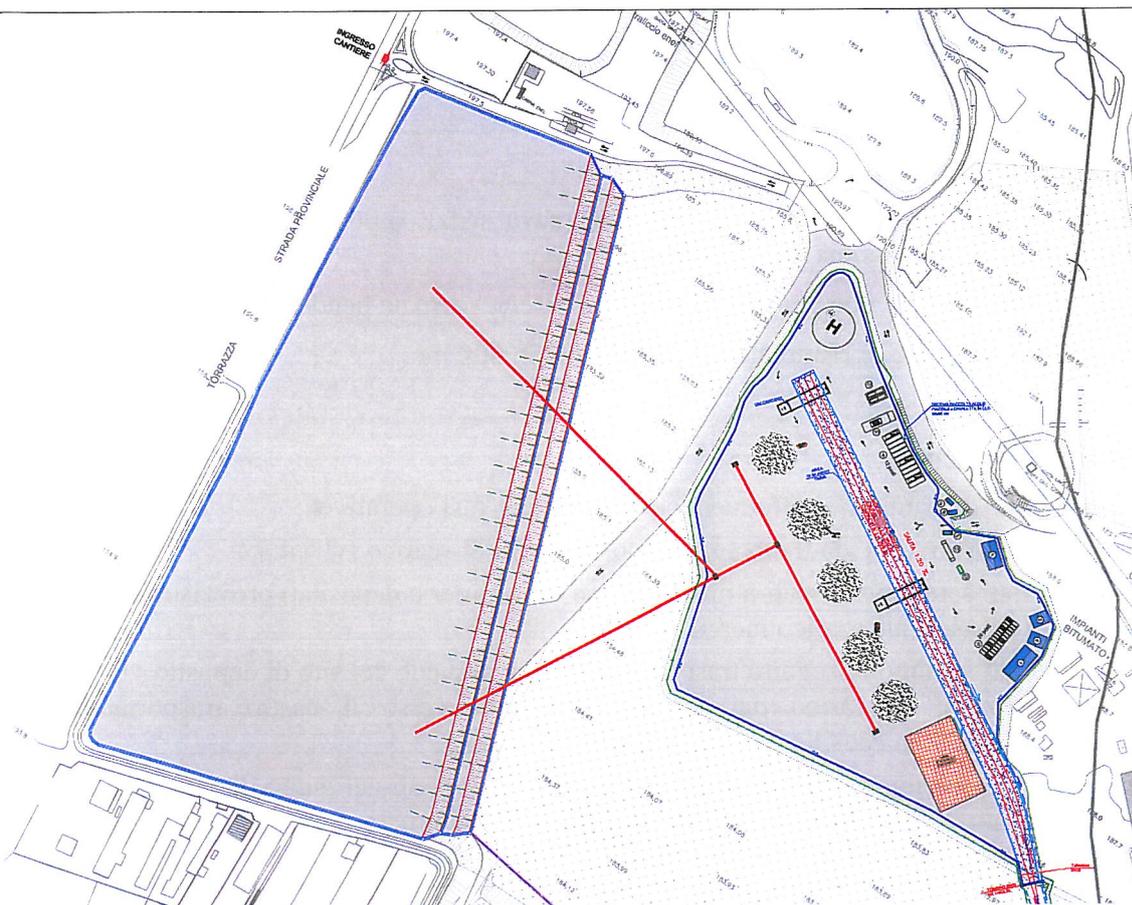
#### 4.6 Fasi di costruzione

La realizzazione del cumulo si effettuerà con le seguenti fasi operative:

- Lo smarino arriverà via treno negli appositi binari di scarico (v. § 4.3);
- I materiali saranno scaricati a mezzo di gru transtainer e depositati provvisoriamente in cumuli sul piazzale scarico merci;
- I materiali saranno in seguito trasportati nell'area al piede del sito di deposito via nastri, le operazioni di carico dai cumuli provvisori verso il nastro trasportatore si effettueranno con l'ausilio di pale cariatrici gommate.
- I materiali saranno depositati provvisoriamente in cumuli nel punto di arrivo dei nastri poi caricati con pale ed in seguito trasportati via dumpers verso la loro collocazione definitiva;
- I materiali saranno scaricati ed in seguito compattati con rulli.

Per l'intero sito si prevedono 3 autocarri di tipo dumper, 3 pale cariatrici gommate ed un rullo compattatore per il costipamento dei terreni.

Rapport descriptif sites de dépôt / Relazione illustrativa siti di deposito



*Figura 12 – Sito di Torrazza in fase di cantiere*