

LIASON 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

PARTE IN TERRITORIO ITALIANO – PROGETTO IN VARIANTE
(OTTEMPERANZA ALLA PRESCRIZIONE N. 235 DELLA DELIBERA CIPE 19/2015)
CUP C11J05000030001 – PROGETTO DEFINITIVO

GENIE CIVIL – OPERE CIVILI

TUNNEL DE BASE – TUNNEL DI BASE
SECTION COURANTE COTE ITALIE – SEZIONE CORRENTE LATO ITALIA
EQUIPEMENTS GC ET DRAINAGE – IMPIANTI OOC E DRENAGGIO

RAPPORT DESCRIPTIF RELATIF AU SYSTEME DE DRAINAGE –
RELAZIONE DESCRITTIVA SUL SISTEMA DI DRENAGGIO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	10/12/2012	Première diffusion / Prima emissione	C. SALOT (BG) E. GARIN (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
A	31/01/2013	Révision suite aux commentaires LTF / Revisione a seguito commenti LTF	C. SALOT (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
B	30/09/2016	Première émission PRV - Mise à jour des pentes et des venues d'eau / Prima emissione PRV - Aggiornamento delle pendenze e delle venute d'acqua	C. SALOT (BG)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
C	15/01/2017	Révision suite aux commentaires de TELT et passage au statut AP / Revisione a seguito commenti TELT e passaggio allo stato AP	C. SALOT (BG)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE Dot. Ing. FRANCESCO MAGNORFI n. 8231J	L. CHANTRON A. MORDASINI



ODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	3	9	5	2	C
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	26	19	40	10	01
------------------------------	------------	----	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-



TELT sas – Savoie Technolac - Bâtiment "Homère"
13 allée du Lac de Constance – 73370 LE BOURGET DU LAC (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 TELT Tous droits réservés – Proprietà TELT 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
1.1 Obiettivo	5
1.2 Modifiche rispetto al PD2.....	5
1.3 Normativa	5
1.4 Documenti associati.....	5
2. DRENAGGIO DELLE ACQUE SULLA TRATTA EST	6
2.1 Presentazione generale.....	6
2.2 Drenaggio delle acque freatiche e tipo di impermeabilizzazione.....	6
2.2.1 Dati idrogeologici del Tunnel di Base (portate e aggressività).....	6
2.2.2 Sistema di impermeabilizzazione.....	7
2.2.3 Acque provenienti dalle gallerie di connessione 1 e 2	13
2.2.4 Diametri dei collettori	13
2.2.5 Nicchie per la captazione delle acque	14
2.3 Drenaggio dei liquidi pericolosi	15
2.3.1 Serbatoi di raccolta	15
2.3.2 Collettori	16
3. RETE ANTINCENDIO.....	16
ALLEGATO 1 : TABELLA DI SINTESI DEI DATI IDROGEOLOGICI PER LA TRATTA EST 1/2.....	17
ALLEGATO 2 : TABELLA DI SINTESI DEI DATI IDROGEOLOGICI PER LA TRATTA EST 2/2	20

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo tradizionale	8
Figura 2 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo con TBM aperta	8
Figura 3 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo con TBM scudata	8
Figura 4 – Impermeabilizzazione di tipo 1/1a per scavo tradizionale.....	9
Figura 5 – Impermeabilizzazione di tipo 2/2a per scavo tradizionale.....	9
Figura 6 – Impermeabilizzazione di tipo 4/4a per scavo con TBM aperta	10
Figura 7 – Impermeabilizzazione di tipo 5/5a per scavo con TBM aperta	10
Figura 8 – Impermeabilizzazione di tipo 6 per scavo con TBM scudata.....	11
Figura 9 – Ripartizione dei tipi di impermeabilizzazione sulla tratta Est.....	12
Figura 10 – Ripartizione dei collettori delle acque non potabili sulla tratta Est.....	14
Figura 11 – Ripartizione dei collettori delle acque potabili sulla tratta Est.....	14

LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 – Tipi di impermeabilizzazione sulla tratta Est.....	12
---	----

Tabella 2	– Diametro nominale dei collettori per le acque non potabili sulla tratta Est	13
Tabella 3	– Diametro nominale dei collettori per le acque potabili e calde sulla tratta Est	13
Tabella 4	– Nicchie di captazione delle acque potabili e calde sulla tratta Est.....	15
Tabella 5	– Posizione dei serbatoi di raccolta dei liquidi pericolosi sulla tratta Est.....	15
Tabella 6	– Diametro dei collettori dei liquidi pericolosi sulla tratta Est.....	16

RESUME/RIASSUNTO

Le présent document constitue la description du système de drainage des eaux phréatiques, des eaux potables et des liquidi dangereux sur le tronçon italien du Tunnel de Base de la partie commune franco-italienne de la Nouvelle Liaison ferroviaire Lyon-Turin.

Le Tunnel de Base est divisé en deux tronçons situés de part et d'autre du point haut du tracé. Le tronçon ouest est intégralement situé en France tandis que le tronçon est réparti entre la France et l'Italie.

Les débits dans les conduites et le système d'étanchéité sont déterminés en tenant compte des caractéristiques attendues des eaux (agressivité, potabilité), de la charge hydraulique, du mode d'excavation des ouvrages, de la pente des galeries et des débits maximaux des venues d'eau dans le Tunnel de Base et dans les descenderies.

La position et la capacité des albaques permettant de recueillir les matières dangereuses et des réservoirs d'eau pour le système incendie ont été déterminées conformément aux exigences fonctionnelles.

L'ensemble des éléments sont résumés dans le schéma de drainage PRV_C3A_3953_26-19-40_25-01_Schema-drenaggio.

La presente relazione contiene la descrizione del sistema di drenaggio delle acque di falda, liquidi pericolosi e acqua potabile della tratta italiana del Tunnel di Base della parte comune italo-francese del nuovo collegamento ferroviario Torino-Lione.

Il Tunnel di base è suddiviso in due tratte ubicate da una parte e dall'altra del punto alto del tracciato. La tratta ovest è integralmente in Francia mentre la tratta est è ubicata sia in Francia che in Italia.

Le portate nei tubi e il sistema di impermeabilizzazione sono determinati tenendo conto delle caratteristiche delle acque previste (aggressività, potabilità), dei carichi idraulici, del tipo di scavo, della pendenza delle gallerie e delle portate massime delle venute d'acqua nel Tunnel di Base e nelle discenderie.

L'ubicazione e la capacità dei serbatoi di raccolta dei liquidi pericolosi e delle vasche d'acqua per la rete antincendio sono stati determinati in conformità con le esigenze funzionali.

Tutti gli elementi sono riassunti nello schema di drenaggio PRV_C3A_3953_26-19-40_25-01_Schema-drenaggio.

1. Introduzione

1.1 Obiettivo

Il capitolo 26-19 dei documenti di progetto comprende i documenti relativi alla tratta italiana del Tunnel di Base (TdB). Il capitolo 26-19-40 riguarda in particolare il drenaggio delle acque e dei liquidi pericolosi.

Questa relazione descrive il sistema di drenaggio lato Italia e definisce i diametri dei collettori e la loro posizione chilometrica per il lato Italia. Questo documento include i dati idrogeologici come le venute d'acqua. Riguarda l'insieme dei collettori situati nel TdB per:

- acque di falda drenate o captate dalle opere sotterranee (acque potabili o non potabili, calde o fredde);
- acque di piattaforma drenate all'interno delle opere (presenza di materiali potenzialmente pericolosi).

Tutti i pk della presente nota si riferiscono all'asse di riferimento, cioè l'asse del binario pari BP del tracciato ferroviario.

Il punto alto del tracciato è situato alla pk 34+170 all'estremità est della stazione di sicurezza di Modane.

Sul lato Est, le acque raccolte dal sistema di drenaggio defluiscono in direzione dell'Italia verso il portale di Susa e raccolgono le acque provenienti dalla galleria di connessione 1 e dalla galleria di connessione 2.

Siccome la tratta Ovest è integralmente situata in Francia, solo la tratta Est è oggetto della presente relazione.

1.2 Modifiche rispetto al PD2

Le principali modifiche apportate rispetto al Progetto Definitivo 2 (PD2) riguardano:

- Lo spostamento dell'area di sicurezza di Clarea e le modifiche relative alla Variante Maddalena;
- L'integrazione del ritorno di esperienza del cunicolo esplorativo della Maddalena.

1.3 Normativa

Il quadro normativo di riferimento è trattato nell'allegato 4.1 del Dossier Preliminare della Sicurezza (documento PRV_C1_0003_00-00-00_10-03).

1.4 Documenti associati

La presente relazione si riferisce in gran parte al documento **PRV_C3A_3953_26-19-40_25-01_Schema-drenaggio** che sintetizza per ciascun tubo del Tunnel di Base:

- Il diametro e la posizione chilometrica dei collettori d'acqua e di liquidi pericolosi;

- Le portate massime (flusso stazionario);
- Le posizioni chilometriche dei serbatoi di raccolta dei liquidi pericolosi e delle vasche d'acqua della rete antincendio;
- Il tipo di impermeabilizzazione.

I documenti legati alla presente relazione di calcolo sono i seguenti:

- PRV_C3A_3956_26-19-40_10-02_Relazione-tecnica che definisce in maniera precisa il funzionamento del sistema di drenaggio del Tunnel di Base e i materiali utilizzati. La presente relazione non riprenderà questi elementi;
- PD2_C3A_3957_26-19-40_10-03_Nota-di-calcolo-dei-collettori che costituisce il dimensionamento dei collettori.

I documenti di riferimento lato Francia (WBS 26-03-40) potrebbero fornire maggiori dettagli.

2. Drenaggio delle acque sulla tratta Est

2.1 Presentazione generale

Sulla tratta Est, la pendenza del Tunnel di Base è variabile :

- 3.5‰ in prossimità del punto alto;
- 2.0‰ in corrispondenza dell'area di sicurezza di Clarea e del portale a Susa ;
- Da 11.0‰ a 11.2‰ altrimenti.

Le variazioni di pendenza e di portata necessitano dunque un adattamento del diametro dei collettori.

2.2 Drenaggio delle acque freatiche e tipo di impermeabilizzazione

2.2.1 Dati idrogeologici del Tunnel di Base (portate e aggressività)

I dati idrogeologici sono forniti nel documento PRV_C3B_0095_00-02-03_10-02_Relazione_idrogeologica_di_sintesi_lato_Italia. Sino a 10 bar di pressione, l'impermeabilizzazione sarà di tipo full-round.

L'allegato 1 del presente documento costituisce una sintesi di tali dati idrogeologici e fornisce le indicazioni seguenti:

- Carico idraulico per tratte;
- Tratte con presenza di un'impermeabilizzazione totale (full round) ;
- Portata massima per i due tubi del Tunnel di Base;
- Potabilità delle acque;
- Concentrazione in SO₄ e aggressività delle acque ;
- Captazione di acque potabili e calde ;
- Tecnica di scavo della galleria (tradizionale o TBM) per tratte.

La captazione delle acque potabili e calde è effettuata in corrispondenza delle venute d'acqua puntuali a partire da nicchie (vedere il rapporto tecnico n°3956), quando le venute d'acqua eccedono 2 l/s.

L'allegato 2 fornisce le indicazioni seguenti:

- Portata massima per un solo tubo del Tunnel di Base;
- Venute d'acqua delle discenderie;
- Portata totale per ciascun tubo sia per le acque non potabili che per le acque potabili e calde.

2.2.2 Sistema di impermeabilizzazione

I tipi di impermeabilizzazione sono definiti nella relazione tecnica n°3956.

Un'impermeabilizzazione di tipo 3 (impermeabilizzazione totale) è disposta sistematicamente quando il carico d'acqua è inferiore a 10 bars indipendentemente dal modo di scavo previsto.

TIPO 3 - IMPERMEABILIZZAZIONE FULL-ROUND TYPE 3 - ETANCHEITE TOTALE

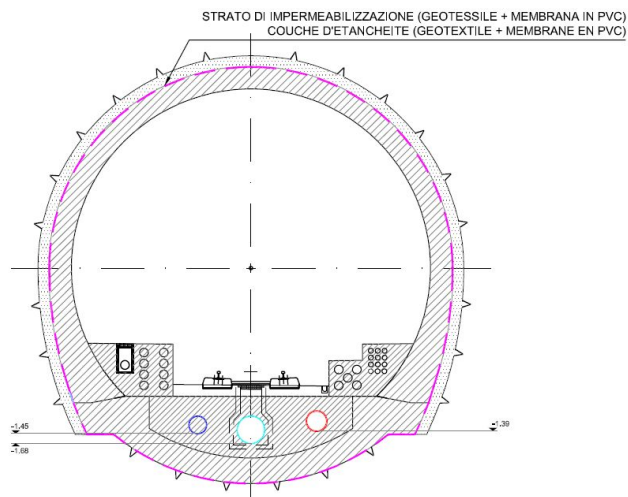


Figura 1 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo tradizionale

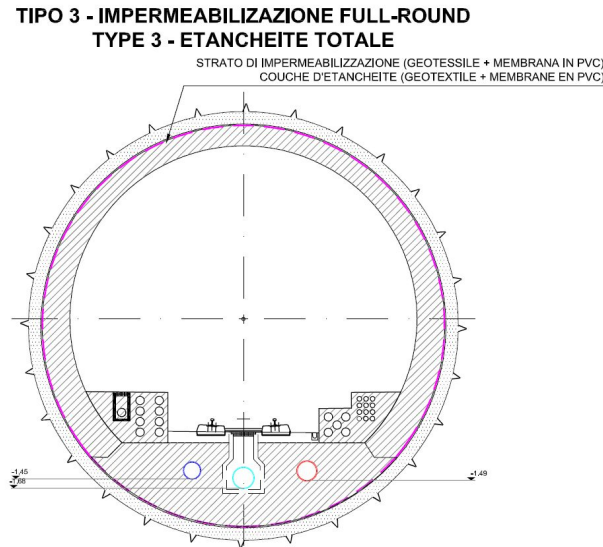


Figura 2 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo con TBM aperta

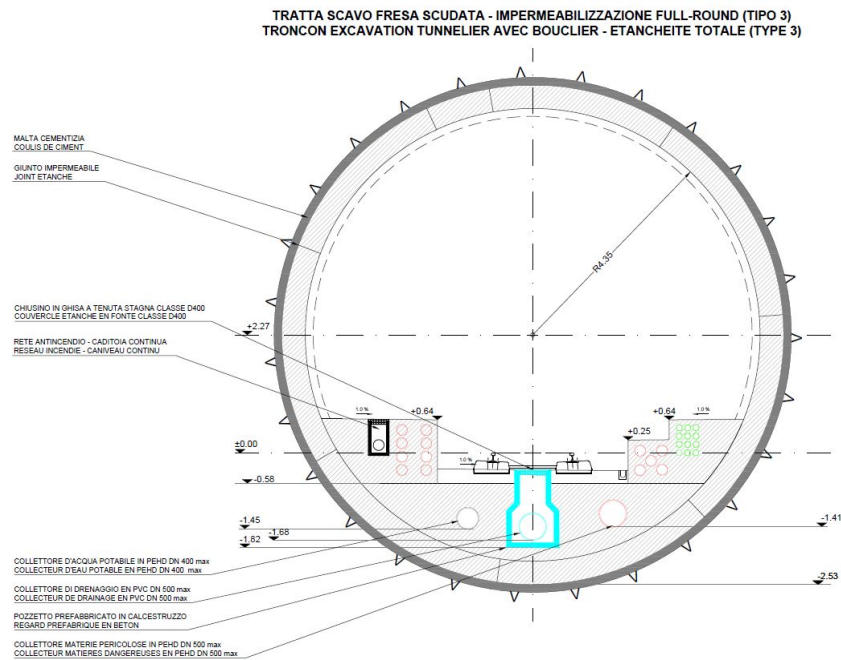


Figura 3 – Impermeabilizzazione di tipo 3 per scavo con TBM scudata

Per le opere scavate in tradizionale sul resto della tratta, l'impermeabilizzazione è di:

- Tipo1/1a per le acque "normali";
- Tipo 2/2a per le acque aggressive con una concentrazione di SO_4 superiore a 200 mg/l.

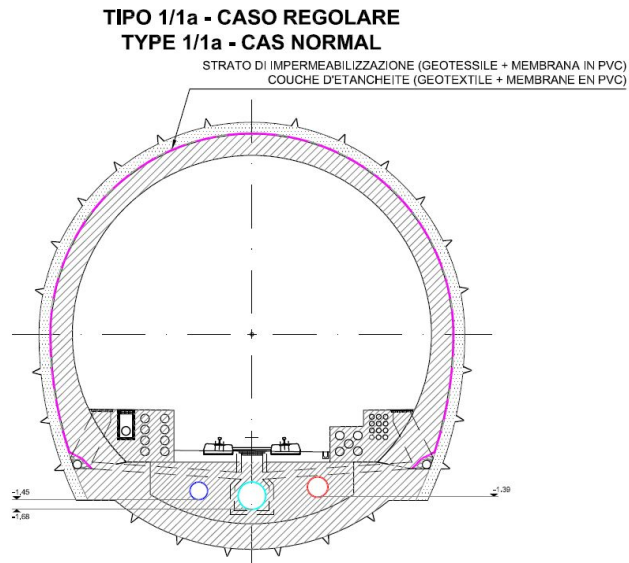


Figure 4 – Impermeabilizzazione di tipo 1/1a per scavo tradizionale

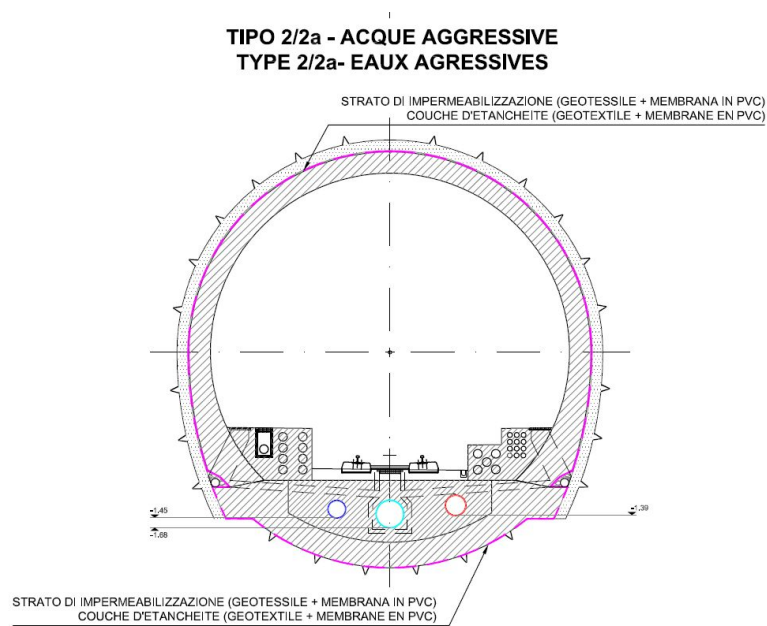


Figure 5 – Impermeabilizzazione di tipo 2/2a per scavo tradizionale

Per le opere scavate con TBM senza posa dell'anello dei conchi, l'impermeabilizzazione sul resto della tratta è di:

- Tipo 4/4a per le acque "normali";
- Tipo 5/5a per le acque aggressive con una concentrazione di SO_4 superiore a 200 mg/l.

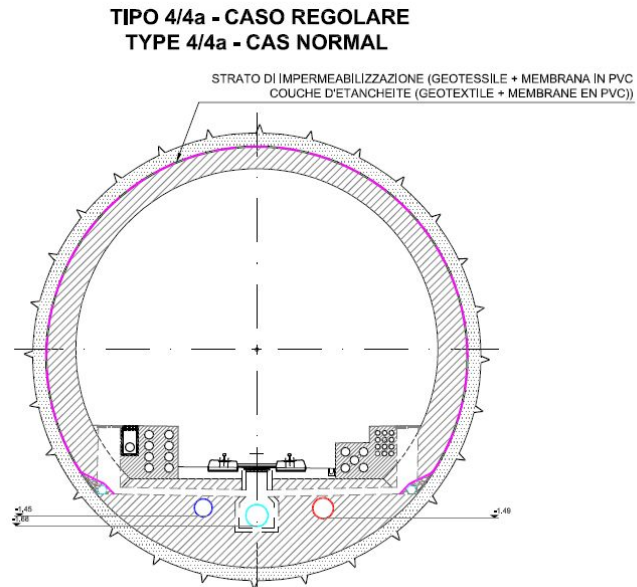


Figura 6 – Impermeabilizzazione di tipo 4/4a per scavo con TBM aperta

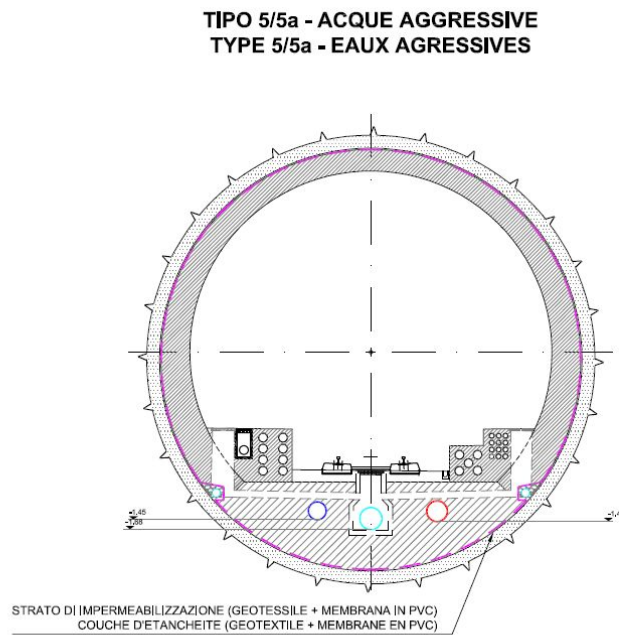


Figure 7 – Impermeabilizzazione di tipo 5/5a per scavo con TBM aperta

Per le opere scavate in meccanizzato con rivestimento in conci, l'impermeabilizzazione è di tipo 6 nel caso drenato.

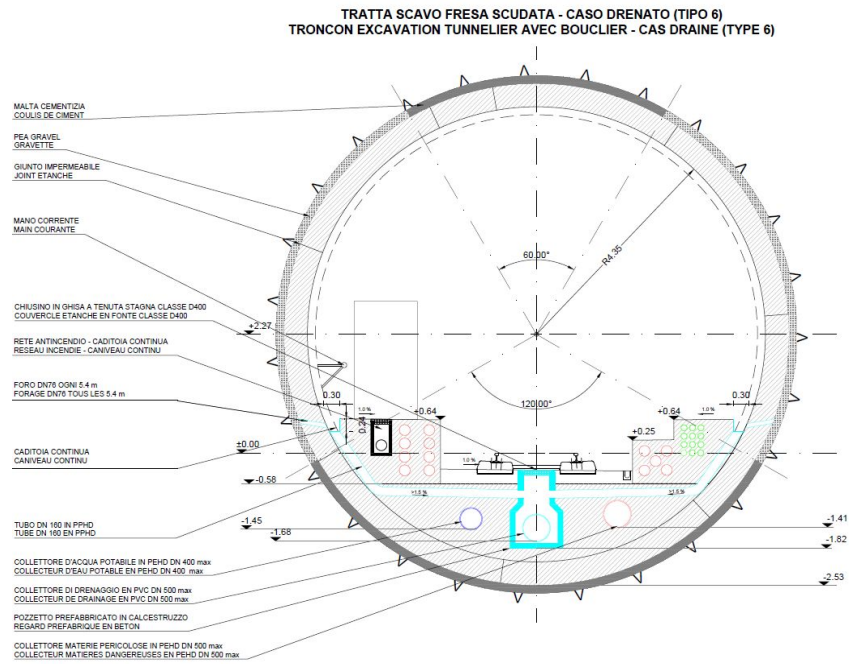


Figura 8 – Impermeabilizzazione di tipo 6 per scavo con TBM scudata

I tipi di impermeabilizzazione sono applicati per lunghezze di minimo 50 m.

La tabella seguente riassume il tipo di impermeabilizzazione applicato:

Pk (km)		Type /
De / Da	à / a	Tipo
34170	34217	4/4a
34217	34361	5/5a
34361	34528	4/4a
34528	35299	5/5a
35299	35501	4/4a
35501	35684	5/5a
35684	35716	4/4a
35716	35798	5/5a
35798	35924	4/4a
35924	35973	5/5a
35973	35978	4/4a
35978	36121	5/5a
36121	36130	4/4a
36130	36145	5/5a
36145	36158	4/4a
36158	36514	5/5a
36514	36843	4/4a
36843	36853	5/5a
36853	38612	4/4a
38612	39423	5/5a
39423	51730	4/4a
51730	53420	1/1a
53420	55029	6
55029	57966	3
57966	60581	6
60581	61076	3

Tabella 1 – Tipi di impermeabilizzazione sulla tratta Est

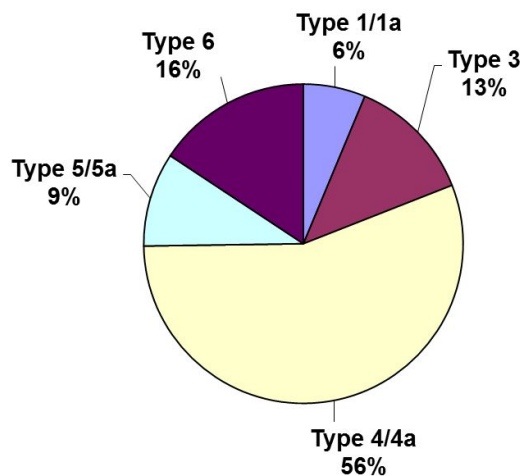


Figura 9 – Ripartizione dei tipi di impermeabilizzazione sulla tratta Est

2.2.3 Acque provenienti dalle gallerie di connessione 1 e 2

I collettori delle gallerie di connessione si scaricano sui collettori del Tunnel di Base in corrispondenza dell'area di sicurezza di Clarea. Le portate corrispondenti massime sono le seguenti :

- Le portate di 35 l/s della galleria di connessione 1 (e della discenderia della Maddalena) sono scaricate nel collettore del binario dispari ;
- 15 l/s sono scaricate dalla galleria di connessione 2 (e della galleria della Maddalena 2) nel collettore del binario pari.

Lo scarico di queste acque è considerato nel collettore delle acque non potabili del Tunnel di Base.

2.2.4 Diametri dei collettori

I tipi di collettori sono definiti nella relazione tecnica n°3956 ed il loro dimensionamento è oggetto della nota di calcolo n°3957.

Il documento PRV_C3A_3953_26-19-40_25-01_Schema-drenaggio indica la posizione chilometrica dei diversi diametri dei collettori previsti.

Le tabelle seguenti riassumono il diametro nominale dei collettori sia per le acque non potabili che per le acque potabili e calde :

Pk (km)		Pente long. / Pendenza long.	Dimension des collecteurs / Dimensioni dei tubi	
De / Da	à / a	(‰)	VP / BP	VI / BD
34 170	35 418	3.5%	DN 250	DN 250
35 418	37 517	11.0%	DN 250	DN 250
37 517	51 564	11.0%	DN 400	DN 400
51 564	52 740	2.0%	DN 630	DN 630
52 740	60 847	11.2%	DN 500	DN 500
60 847	61 076	2.0%	DN 630	DN 630

Tabella 2 – Diametro nominale dei collettori per le acque non potabili sulla tratta Est

Pk (km)		Pente long. / Pendenza long.	Dimension des collecteurs / Dimensioni dei tubi	
De / Da	à / a	(‰)	VP / BP	VI / BD
34 170	35 418	3.5%	-	-
35 418	47 527	11.0%	-	-
47 527	51 564	11.0%	DN 250	DN 250
51 564	52 740	2.0%	DN 400	DN 400
52 740	60 847	11.2%	DN 250	DN 250
60 847	61 076	2.0%	DN 400	DN 400

Tabella 3 – Diametro nominale dei collettori per le acque potabili e calde sulla tratta Est

Nessun collettore è previsto per le acque potabili e calde al di là del pk 36+889.

Dei collettori di tipo DN 630 sono necessari in corrispondenza del portale Est dove la pendenza longitudinale è del 2.0‰. La ripartizione dei collettori sulla tratta Est è indicata nella figura seguente.

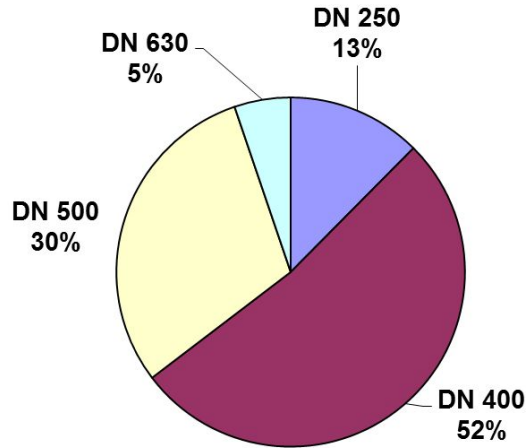


Figura 10 – Ripartizione dei collettori delle acque non potabili sulla tratta Est

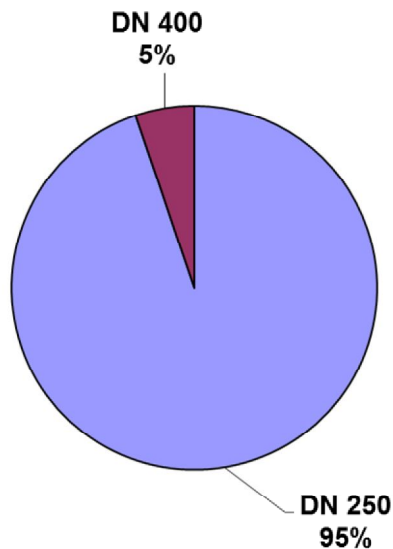


Figura 11 – Ripartizione dei collettori delle acque potabili sulla tratta Est

2.2.5 Nicchie per la captazione delle acque

Le nicchie dedicate alla captazione delle acque calde e potabile sono definite nella relazione tecnica n°3956.

La tabella seguente riassume l'ubicazione delle nicchie per ogni tubo:

Pk indicative (m)		Nombre niches pour 1 tube / N° nicchie per 1 tubo
47 527	47 903	2
48 162	49 244	2
49 254	49 986	2
50 300	50 360	2
50 440	50 465	1
50 590	51 100	2
51 290	51 350	2
47 527	47 903	2

Tabella 4 – Nicchie di captazione delle acque potabili e calde sulla tratta Est

2.3 Drenaggio dei liquidi pericolosi

2.3.1 Serbatoi di raccolta

I serbatoi di raccolta dei liquidi pericolosi sono realizzati in nicchie situate di fronte ai rami di comunicazione. Nella maggior parte del tracciato, questi sono disposti ogni 7 rami di comunicazione ovvero ad una distanza di circa 2331 m. In sezione corrente, la capacità dei serbatoi di raccolta è di 120 m³.

A valle dell'area di sicurezza di Clarea ed al portale Est del Tunnel di Base, la capacità dei serbatoi di raccolta è di 760 m³.

Conformemente ai requisiti di sicurezza, la distanza tra serbatoi di raccolta non eccede i 2500m.

Le tabella seguente riassume la posizione dei serbatoi di raccolta :

pk	Capacità
61 217	760 m3
59 300	120 m3
57 635	120 m3
55 637	120 m3
53 972	120 m3
52 540	120 m3
51 790	120 m3
50 154	760 m3
48 489	120 m3
46 158	120 m3
43 831	120 m3
41 507	120 m3
39 176	120 m3
36 845	120 m3

Tabella 5 – Posizione dei serbatoi di raccolta dei liquidi pericolosi sulla tratta Est

2.3.2 Collettori

La portata massima prevista nei collettori principali è di 133 l/s in sezione corrente.

Nelle aree di sicurezza, è previsto un sistema di attenuazione incendi. Ne risulta una portata massima nei collettori principali di 253 l/s.

Sulla base della nota di calcolo n°3957, ne risulta un diametro dei collettori pari a :

- 710mm nell'area di sicurezza di Clarea;
- 500mm in sezione corrente.

La tabella seguente riassume il diametro dei collettori :

Pk (km)		Pente long. / Pendenza long.	Dimension des collecteurs / Dimensioni dei tubi
De / Da	à / a	(‰)	VP et VI / BP e BD
61 217	60 847	2.0	DN 500
60 847	52 740	11.2	DN 500
52 740	51 564	2.0	DN 710
51 564	35 418	11.0	DN 500
35 418	34 170	3.5	DN 500

Tabella 6 – Diametro dei collettori dei liquidi pericolosi sulla tratta Est

3. Rete antincendio

La rete antincendio dispone di un serbatoio d'acqua di capacità 120 m³ al portale Est del Tunnel di Base e di un serbatoio d'acqua di 520 m³ nell'area di sicurezza di Clarea (si veda la relazione PRV_C3A_3700).

ALLEGATO 1 : TABELLA DI SINTESI DEI DATI IDROGEOLOGICI PER LA TRATTA EST 1/2

Indicazioni	Pk		Solo TdB					Concentrazioni di SO4 mg/L	Acque aggressive (limite a 200 mg/L)	Tecnica di scavo
	da	a	Carico idraulico m	Impermeabilizzazione	Portata max 2 tubi L/s	Potabilità -	Captazione acque potabili -			
	m	m								
Punto alto	34 170	34 175	400	No	0.0	NP	No	50	No	TBM
	34 175	34 190	400	No	1.3	NP	No	50	No	TBM
	34 190	34 212	400	No	0.1	NP	No	50	No	TBM
	34 212	34 217	400	No	0.2	NP	No	50	No	TBM
	34 217	34 233	400	No	0.5	NP	No	500	Si	TBM
	34 233	34 238	400	No	0.2	NP	No	500	Si	TBM
	34 238	34 283	450	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	34 283	34 288	450	No	0.2	NP	No	500	Si	TBM
	34 288	34 302	450	No	0.4	NP	No	500	Si	TBM
	34 302	34 312	450	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	34 312	34 335	450	No	0.1	NP	No	500	Si	TBM
	34 335	34 361	450	No	0.8	NP	No	500	Si	TBM
	34 361	34 375	500	No	0.4	NP	No	50	No	TBM
	34 375	34 393	500	No	0.1	NP	No	50	No	TBM
	34 393	34 528	500	No	0.8	NP	No	50	No	TBM
	34 528	34 578	500	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	34 578	34 598	500	No	0.6	NP	No	500	Si	TBM
	34 598	34 742	550	No	0.9	NP	No	500	Si	TBM
	34 742	34 762	600	No	0.6	NP	No	500	Si	TBM
	34 762	35 289	600	No	3.2	NP	No	500	Si	TBM
	35 289	35 299	650	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 299	35 309	650	No	1.4	NP	No	50	No	TBM
	35 309	35 410	700	No	8.0	NP	No	50	No	TBM
	35 410	35 491	750	No	0.5	NP	No	50	No	TBM
	35 491	35 501	800	No	0.3	NP	No	50	No	TBM
	35 501	35 511	800	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 511	35 674	800	No	0.9	NP	No	500	Si	TBM
	35 674	35 684	800	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 684	35 716	800	No	4.4	NP	No	50	No	TBM
	35 716	35 726	800	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 726	35 788	800	No	0.4	NP	No	500	Si	TBM
	35 788	35 798	800	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 798	35 808	800	No	0.3	NP	No	50	No	TBM
	35 808	35 872	800	No	0.4	NP	No	50	No	TBM
	35 872	35 882	850	No	0.3	NP	No	50	No	TBM
	35 882	35 924	850	No	5.8	NP	No	50	No	TBM
	35 924	35 973	850	No	1.4	NP	No	500	Si	TBM
	35 973	35 978	850	No	0.7	NP	No	50	No	TBM
	35 978	35 988	850	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	35 988	36 111	900	No	0.7	NP	No	500	Si	TBM
	36 111	36 121	950	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	36 121	36 130	1 000	No	1.2	NP	No	50	No	TBM
	36 130	36 145	1 000	No	0.4	NP	No	500	Si	TBM
	36 145	36 158	1 000	No	0.4	NP	No	50	No	TBM
	36 158	36 195	1 000	No	1.1	NP	No	500	Si	TBM
	36 195	36 205	1 000	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	36 205	36 514	950	No	1.8	NP	No	500	Si	TBM
	36 514	36 833	900	No	24.4	NP	No	50	No	TBM
	36 833	36 843	900	No	1.4	NP	No	50	No	TBM
	36 843	36 853	900	No	0.3	NP	No	500	Si	TBM
	36 853	36 889	900	No	0.2	NP	No	500	No	TBM
	36 889	37 255	900	No	2.1	P	No	50	No	TBM
	37 255	37 517	900	No	20.0	P	No	50	No	TBM
	37 517	37 802	900	No	45.1	P	No	50	No	TBM
	37 802	37 945	900	No	22.6	P	No	50	No	TBM
	37 945	38 363	900	No	4.7	P	No	50	No	TBM
	38 363	38 383	900	No	0.4	P	No	50	No	TBM

Indicazioni	Pk		Solo TdB					Concentrazioni di SO4 mg/L	Acque aggressive (limite a 200 mg/L)	Tecnica di scavo
	da	a	Carico idraulico m	Impermeabilizzazione	Portata max 2 tubi L/s	Potabilità	Captazione acque potabili			
	m	m								
	38 383	38 403	900	No	20.6	P	No	50	No	TBM
	38 403	38 496	900	No	14.7	P	No	50	No	TBM
	38 496	38 612	900	No	8.9	P	No	50	No	TBM
	38 612	39 423	950	No	0.4	P	No	500	Si	TBM
	39 423	39 433	950	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	39 433	39 443	950	No	1.6	P	No	50	No	TBM
	39 443	39 610	950	No	1.8	P	No	50	No	TBM
	39 610	39 620	950	No	1.6	P	No	50	No	TBM
	39 620	39 655	950	No	5.5	P	No	50	No	TBM
	39 655	39 665	950	No	1.6	P	No	50	No	TBM
	39 665	39 811	950	No	1.6	P	No	50	No	TBM
	39 811	39 916	950	No	1.1	P	No	50	No	TBM
	39 916	40 326	950	No	4.6	P	No	50	No	TBM
	40 326	40 438	950	No	1.3	P	No	50	No	TBM
	40 438	41 119	1 000	No	7.6	P	No	50	No	TBM
	41 119	41 129	1 000	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	41 129	41 262	1 000	No	1.5	P	No	50	No	TBM
	41 262	41 267	1 000	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	41 267	41 272	1 000	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	41 272	41 361	1 000	No	1.0	P	No	50	No	TBM
	41 361	41 401	1 000	No	0.8	P	No	50	No	TBM
	41 401	41 424	1 000	No	0.3	P	No	50	No	TBM
	41 424	41 464	1 000	No	0.8	P	No	50	No	TBM
	41 464	44 012	1 000	No	28.3	P	No	50	No	TBM
	44 012	44 052	950	No	0.8	P	No	50	No	TBM
	44 052	47 527	950	No	39.0	P	No	50	No	TBM
	47 527	47 903	900	No	4.3	P	Si	50	No	TBM
	47 903	47 913	850	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	47 913	47 997	850	No	1.0	P	No	50	No	TBM
	47 997	47 998	850	No	0.0	P	No	50	No	TBM
	47 998	48 152	850	No	1.8	P	No	50	No	TBM
	48 152	48 162	850	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	48 162	49 244	800	No	12.5	P	Si	50	No	TBM
	49 244	49 254	800	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	49 254	49 986	750	No	8.5	P	Si	50	No	TBM
	49 986	49 996	750	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	49 996	50 300	700	No	0.4	P	No	50	No	TBM
	50 300	50 360	700	No	3.1	P	Si	50	No	TBM
	50 360	50 440	650	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	50 440	50 465	650	No	10.4	P	Si	50	No	TBM
	50 465	50 565	600	No	2.7	P	No	50	No	TBM
	50 565	50 590	600	No	0.0	P	No	50	No	TBM
	50 590	51 100	550	No	7.2	P	Si	50	No	TBM
	51 100	51 290	550	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	51 290	51 350	550	No	4.0	P	Si	50	No	TBM
	51 350	51 564	550	No	0.3	P	No	50	No	TBM
	51 564	51 600	550	No	0.0	P	No	50	No	TBM
	51 600	51 730	500	No	2.9	P	Si	60	No	TBM
	51 730	52 000	500	No	0.4	P	No	60	No	Tradi
	52 000	52 400	500	No	2.7	P	No	70	No	Tradi
Gallerie connessione 1 e 2	52 400	52 740	500	No	0.7	P	No	70	No	Tradi
	52 740	52 920	400	No	0.0	P	No	70	No	Tradi
	52 920	53 050	300	No	2.5	P	No	70	No	Tradi
	53 050	53 420	200	No	0.5	P	No	70	No	Tradi
	53 420	53 910	150	No	7.4	P	No	80	No	TBM
	53 910	54 824	150	No	2.4	P	No	80	No	TBM
	54 824	54 954	150	No	17.4	P	No	50	No	TBM
	54 954	54 974	100	No	14.7	P	No	50	No	TBM
	54 974	55 029	100	No	6.2	P	No	50	No	TBM

Indicazioni	Pk		Solo TdB					Concentrazioni di SO4 mg/L	Acque aggressive (limite a 200 mg/L)	Tecnica di scavo
	da	a	Carico idraulico m	Impermeabilizzazione	Portata max 2 tubi L/s	Potabilità	Captazione acque potabili			
	m	m								
	55 029	55 167	90	Si	0.7	NP	No	50	No	TBM
	55 167	55 215	80	Si	17.4	NP	No	2 000	Si	TBM
	55 215	55 313	70	Si	0.5	NP	No	50	No	TBM
	55 313	55 347	65	Si	0.2	NP	No	50	No	TBM
	55 347	55 397	65	Si	18.2	NP	No	2 000	Si	TBM
	55 397	55 635	60	Si	1.0	NP	No	50	No	TBM
	55 635	55 645	60	Si	36.2	NP	No	2 000	Si	TBM
	55 645	55 715	50	Si	0.3	NP	No	50	No	TBM
	55 715	55 735	50	Si	0.2	NP	No	50	No	TBM
	55 735	55 765	50	Si	0.1	NP	No	50	No	TBM
	55 765	55 821	40	Si	19.4	NP	No	2 000	Si	TBM
	55 821	56 058	40	Si	0.9	NP	No	50	No	TBM
	56 058	57 175	50	Si	0.0	P	No	50	No	TBM
	57 175	57 250	40	Si	0.3	P	No	50	No	TBM
	57 250	57 300	40	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	57 300	57 346	50	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	57 346	57 397	50	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	57 397	57 926	75	Si	2.5	P	No	50	No	TBM
	57 926	57 966	75	Si	0.4	P	No	50	No	TBM
	57 966	58 475	100	No	2.5	P	No	50	No	TBM
	58 475	58 495	100	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	58 495	59 655	150	No	6.0	P	No	50	No	TBM
	59 655	59 675	150	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	59 675	60 250	150	No	3.0	P	No	50	No	TBM
	60 250	60 262	150	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	60 262	60 274	150	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	60 274	60 287	150	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	60 287	60 345	150	No	0.3	P	No	50	No	TBM
	60 345	60 365	150	No	0.2	P	No	50	No	TBM
	60 365	60 568	150	No	1.1	P	No	50	No	TBM
	60 568	60 581	100	No	0.1	P	No	50	No	TBM
	60 581	60 640	90	Si	0.5	P	No	50	No	TBM
	60 640	60 691	90	Si	0.0	P	No	50	No	TBM
	60 691	60 711	90	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	60 711	60 731	90	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	60 731	60 847	75	Si	1.3	P	No	50	No	TBM
	60 847	60 908	75	Si	0.2	P	No	50	No	TBM
	60 908	61 021	40	Si	1.1	P	No	50	No	TBM
	61 021	61 076	20	Si	0.0	P	No	50	No	Tradi
Portale Susa	61 076									

ALLEGATO 2 : TABELLA DI SINTESI DEI DATI IDROGEOLOGICI PER LA TRATTA EST 2/2

Indicazioni	Pk		Solo TdB		Altre gallerie		Portata totale cumulata TdB				Pente
	da	a	Portata acque non potabili 1 tubo	Portata acque potabili 1 tubo	Binario Pari	Binario Dispari	Acque freatiche BP	Acque potabili BP	Acque freatiche BD	Acque potabili BD	-
	m	m	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	%o
Punto alto	34 170	34 175	0.0	0.0			0	0	0	0	3.5
	34 175	34 190	0.6	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 190	34 212	0.1	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 212	34 217	0.1	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 217	34 233	0.2	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 233	34 238	0.1	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 238	34 283	0.1	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 283	34 288	0.1	0.0			1	0	1	0	3.5
	34 288	34 302	0.2	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 302	34 312	0.2	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 312	34 335	0.1	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 335	34 361	0.4	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 361	34 375	0.2	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 375	34 393	0.1	0.0			2	0	2	0	3.5
	34 393	34 528	0.4	0.0			3	0	3	0	3.5
	34 528	34 578	0.2	0.0			3	0	3	0	3.5
	34 578	34 598	0.3	0.0			3	0	3	0	3.5
	34 598	34 742	0.4	0.0			4	0	4	0	3.5
	34 742	34 762	0.3	0.0			4	0	4	0	3.5
	34 762	35 289	1.6	0.0			6	0	6	0	3.5
	35 289	35 299	0.2	0.0			6	0	6	0	3.5
	35 299	35 309	0.7	0.0			6	0	6	0	3.5
	35 309	35 410	4.0	0.0			10	0	10	0	3.5
	35 410	35 491	0.2	0.0			11	0	11	0	11
	35 491	35 501	0.1	0.0			11	0	11	0	11
	35 501	35 511	0.1	0.0			11	0	11	0	11
	35 511	35 674	0.5	0.0			11	0	11	0	11
	35 674	35 684	0.1	0.0			12	0	12	0	11
	35 684	35 716	2.2	0.0			14	0	14	0	11
	35 716	35 726	0.1	0.0			14	0	14	0	11
	35 726	35 788	0.2	0.0			14	0	14	0	11
	35 788	35 798	0.1	0.0			14	0	14	0	11
	35 798	35 808	0.1	0.0			14	0	14	0	11
	35 808	35 872	0.2	0.0			15	0	15	0	11
	35 872	35 882	0.1	0.0			15	0	15	0	11
	35 882	35 924	2.9	0.0			18	0	18	0	11
	35 924	35 973	0.7	0.0			18	0	18	0	11
	35 973	35 978	0.3	0.0			19	0	19	0	11
	35 978	35 988	0.1	0.0			19	0	19	0	11
	35 988	36 111	0.4	0.0			19	0	19	0	11
	36 111	36 121	0.1	0.0			19	0	19	0	11
	36 121	36 130	0.6	0.0			20	0	20	0	11
	36 130	36 145	0.2	0.0			20	0	20	0	11
	36 145	36 158	0.2	0.0			20	0	20	0	11
	36 158	36 195	0.5	0.0			21	0	21	0	11
	36 195	36 205	0.1	0.0			21	0	21	0	11
	36 205	36 514	0.9	0.0			22	0	22	0	11
	36 514	36 833	12.2	0.0			34	0	34	0	11
	36 833	36 843	0.7	0.0			35	0	35	0	11
	36 843	36 853	0.1	0.0			35	0	35	0	11
	36 853	36 889	0.1	0.0			35	0	35	0	11
	36 889	37 255	1.0	0.0			36	0	36	0	11
	37 255	37 517	10.0	0.0			46	0	46	0	11
	37 517	37 802	22.5	0.0			69	0	69	0	11
	37 802	37 945	11.3	0.0			80	0	80	0	11
	37 945	38 363	2.4	0.0			82	0	82	0	11
	38 363	38 383	0.2	0.0			83	0	83	0	11
	38 383	38 403	10.3	0.0			93	0	93	0	11

Indicazioni	Pk		Solo TdB		Altre gallerie		Portata totale cumulata TdB				Pente
	da	a	Portata acque non potabili 1 tubo	Portata acque potabili 1 tubo	Binario Pari	Binario Dispari	Acque freatiche BP	Acque potabili BP	Acque freatiche BD	Acque potabili BD	-
	m	m	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	%o
	38 403	38 496	7.4	0.0			100	0	100	0	11
	38 496	38 612	4.4	0.0			105	0	105	0	11
	38 612	39 423	0.2	0.0			105	0	105	0	11
	39 423	39 433	0.0	0.0			105	0	105	0	11
	39 433	39 443	0.8	0.0			106	0	106	0	11
	39 443	39 610	0.9	0.0			107	0	107	0	11
	39 610	39 620	0.8	0.0			107	0	107	0	11
	39 620	39 655	2.7	0.0			110	0	110	0	11
	39 655	39 665	0.8	0.0			111	0	111	0	11
	39 665	39 811	0.8	0.0			112	0	112	0	11
	39 811	39 916	0.6	0.0			112	0	112	0	11
	39 916	40 326	2.3	0.0			115	0	115	0	11
	40 326	40 438	0.6	0.0			115	0	115	0	11
	40 438	41 119	3.8	0.0			119	0	119	0	11
	41 119	41 129	0.1	0.0			119	0	119	0	11
	41 129	41 262	0.7	0.0			120	0	120	0	11
	41 262	41 267	0.1	0.0			120	0	120	0	11
	41 267	41 272	0.1	0.0			120	0	120	0	11
	41 272	41 361	0.5	0.0			120	0	120	0	11
	41 361	41 401	0.4	0.0			121	0	121	0	11
	41 401	41 424	0.1	0.0			121	0	121	0	11
	41 424	41 464	0.4	0.0			121	0	121	0	11
	41 464	44 012	14.2	0.0			135	0	135	0	11
	44 012	44 052	0.4	0.0			136	0	136	0	11
	44 052	47 527	19.5	0.0			155	0	155	0	11
	47 527	47 903	0.0	2.1			155	2	155	2	11
	47 903	47 913	0.1	0.0			155	2	155	2	11
	47 913	47 997	0.5	0.0			156	2	156	2	11
	47 997	47 998	0.0	0.0			156	2	156	2	11
	47 998	48 152	0.9	0.0			157	2	157	2	11
	48 152	48 162	0.1	0.0			157	2	157	2	11
	48 162	49 244	0.0	6.2			157	8	157	8	11
	49 244	49 254	0.1	0.0			157	8	157	8	11
	49 254	49 986	0.0	4.3			157	13	157	13	11
	49 986	49 996	0.1	0.0			157	13	157	13	11
	49 996	50 300	0.2	0.0			157	13	157	13	11
	50 300	50 360	0.0	1.6			157	14	157	14	11
	50 360	50 440	0.1	0.0			157	14	157	14	11
	50 440	50 465	0.0	5.2			157	19	157	19	11
	50 465	50 565	1.4	0.0			159	19	159	19	11
	50 565	50 590	0.0	0.0			159	19	159	19	11
	50 590	51 100	0.0	3.6			159	23	159	23	11
	51 100	51 290	0.1	0.0			159	23	159	23	11
	51 290	51 350	0.0	2.0			159	25	159	25	11
	51 350	51 564	0.2	0.0			159	25	159	25	11
	51 564	51 600	0.0	0.0			159	25	159	25	2
	51 600	51 730	0.0	1.4			159	26	159	26	2
	51 730	52 000	0.2	0.0			159	26	159	26	2
	52 000	52 400	1.3	0.0			161	26	161	26	2
Gallerie connessione 1 e 2	52 400	52 740	0.4	0.0	35	15	196	26	176	26	2
	52 740	52 920	0.0	0.0			196	26	176	26	11.2
	52 920	53 050	1.2	0.0			197	26	177	26	11.2
	53 050	53 420	0.2	0.0			197	26	177	26	11.2
	53 420	53 910	3.7	0.0			201	26	181	26	11.2
	53 910	54 824	1.2	0.0			202	26	182	26	11.2
	54 824	54 954	8.7	0.0			211	26	191	26	11.2
	54 954	54 974	7.4	0.0			218	26	198	26	11.2
	54 974	55 029	3.1	0.0			221	26	201	26	11.2

Indicazioni	Pk		Solo TdB		Altre gallerie		Portata totale cumulata TdB				Pente
	da	a	Portata acque non potabili 1 tubo	Portata acque potabili 1 tubo	Binario Pari	Binario Dispari	Acque freatiche BP	Acque potabili BP	Acque freatiche BD	Acque potabili BD	-
	m	m	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	L/s	%o
	55 029	55 167	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 167	55 215	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 215	55 313	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 313	55 347	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 347	55 397	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 397	55 635	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 635	55 645	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 645	55 715	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 715	55 735	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 735	55 765	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 765	55 821	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	55 821	56 058	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	56 058	57 175	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 175	57 250	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 250	57 300	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 300	57 346	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 346	57 397	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 397	57 926	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 926	57 966	0.0	0.0			221	26	201	26	11.2
	57 966	58 475	1.3	0.0			223	26	203	26	11.2
	58 475	58 495	0.1	0.0			223	26	203	26	11.2
	58 495	59 655	3.0	0.0			226	26	206	26	11.2
	59 655	59 675	0.1	0.0			226	26	206	26	11.2
	59 675	60 250	1.5	0.0			227	26	207	26	11.2
	60 250	60 262	0.1	0.0			227	26	207	26	11.2
	60 262	60 274	0.1	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 274	60 287	0.1	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 287	60 345	0.2	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 345	60 365	0.1	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 365	60 568	0.6	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 568	60 581	0.1	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 581	60 640	0.0	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 640	60 691	0.0	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 691	60 711	0.0	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 711	60 731	0.0	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 731	60 847	0.0	0.0			228	26	208	26	11.2
	60 847	60 908	0.0	0.0			228	26	208	26	2
	60 908	61 021	0.0	0.0			228	26	208	26	2
	61 021	61 076	0.0	0.0			228	26	208	26	2
Portale Susa	61 076										