

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

GALERIE DE LA MADDALENA – GALLERIA DELLA MADDALENA

GALERIES MADDALENA 2 ET CONNEXION 2 – INSTALLATIONS DE GENIE CIVIL – GALLERIE
MADDALENA 2 E CONNESSIONE 2 – IMPIANTI CIVILI

NOTE TECHNIQUE SYSTEME DE DRAINAGE – RELAZIONE TECNICA SUL SISTEMA DI DRENAGGIO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	07/10/2016	Première émission PRV / Prima emissione PRV	M. JANUTOLO (BG) C. SALOT (BG)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
A	27/01/2017	Révision suite aux commentaires TELT et passage au statut AP / Revisione a seguito commenti TELT e passaggio allo stato AP	M. JANUTOLO (BG) C. SALOT (BG)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI



CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	7	5	6	5	A
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	26	48	26	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 financé par
l'Union européenne
(DG-TREN)



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

SOMMAIRE / INDICE

1. INTRODUZIONE	4
1.1 Generalità.....	4
2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1 Quadro normativo di riferimento.....	4
2.2 Documenti di progetto	4
3. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI FALDA	5
3.1 Galleria Maddalena 2.....	5
3.2 Galleria di connessione 2.....	6
3.3 Dimensionamento dei collettori delle acque di falda	7
4. SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE	7
4.1 Galleria Maddalena 2 – sezione scavata in tradizionale.....	7
4.2 Galleria Maddalena 2 – sezione con conci prefabbricati.....	8
4.3 Galleria di connessione 2.....	8
5. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI CARREGGIATA	8
5.1 Principio di funzionamento.....	8
6. TRATTA DEPOSITO ROCCE VERDI	8

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: dimensioni della canaletta.....	5
Figura 2: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria Maddalena 2	6
Figura 3: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 2	7

RESUME / RIASSUNTO

La présente note descriptive concerne le système de drainage des eaux phréatiques et des eaux de plateforme dans les galeries Maddalena 2 et de connexion 2.

Pour la galerie Maddalena 2, il faut distinguer le tronçon utilisé pour la ventilation (jusqu'au PM 2144) du tronçon dédié au stockage des roches vertes.

Dans le tronçon utilisé pour la ventilation, les voussoirs sont forés pour recueillir les eaux du massif situés derrière les voussoirs. L'eau est recueillie par des caniveaux latéraux, qui sont connectés à un collecteur central au moyen de tubes de communication transversaux tous les 50 m. Jusqu'au PM 270, le tunnel n'est pas drainé.

Le système de drainage des eaux de plateforme est constitué de deux caniveaux préfabriqués (un pour chaque gaine), situés des deux côtés du voile qui sépare les deux gaines.

Dans le tronçon dédié au stockage de roches vertes, compte tenu de son remplissage total en phase définitive, qui rend impossible toute possibilité de maintenance des drains/collecteurs, il n'y a pas de drainage des eaux phréatiques ni de drainage des eaux de plateforme.

Dans la galerie de connexion 2, le système de drainage des eaux phréatiques est constitué de 2 tubes latéraux qui recueillent les eaux drainées par l'étanchéité, connectés tous les 50 m à un collecteur central au moyen de tubes de communication transversaux. Le système de drainage des eaux de plateforme est constitué de deux caniveaux préfabriqués (un pour chaque gaine), situés des deux côtés du voile qui sépare les deux gaines.

La presente relazione descrittiva ha come oggetto il sistema di drenaggio delle acque di falda e delle acque di carreggiata nelle gallerie Maddalena 2 e di connessione 2.

Per la galleria Maddalena 2, occorre distinguere la tratta utilizzata per la ventilazione (fino al PM 2144) dalla tratta dedicata allo stoccaggio delle rocce verdi.

Nella tratta utilizzata per la ventilazione, i conci sono perforati in modo da raccogliere le acque situate dietro il concio. L'acqua è raccolta da canalette laterali, che sono collegate ad un collettore centrale mediante tubi di collegamento trasversale ogni 50 m. Fino al PM 270, il tunnel non è drenato.

Il sistema di drenaggio delle acque di carreggiata è costituito da due canalette prefabbricate (una per ogni condotto), situate sui due lati del setto che separa i due condotti.

Nella tratta dedicata allo stoccaggio delle rocce verdi, tenuto conto del ritombamento totale in fase definitiva, che rende impossibile la possibilità di manutenzione dei dreni/collettori, non vi è drenaggio delle acque di falda né drenaggio delle acque di carreggiata.

Per la galleria di connessione 2, il sistema di drenaggio delle acque freatiche è costituito da 2 tubi laterali che raccolgono le acque drenate dall'impermeabilizzazione, collegati ogni 50 m ad un collettore centrale mediante tubi di collegamento trasversale. Il sistema di drenaggio delle acque di carreggiata è costituito da due canalette prefabbricate (una per ogni condotto), situate sui due lati del setto che separa i due condotti.

1. Introduzione

1.1 Generalità

La presente relazione ha lo scopo di definire il sistema di drenaggio adottato per le gallerie Maddalena 2 e di connessione 2.

Per la galleria Maddalena 2, occorre distinguere la tratta utilizzata come galleria di ventilazione (fino al PM 2144) dalla tratta dedicata allo stoccaggio delle rocce verdi.

Nella tratta dedicata allo stoccaggio delle rocce verdi, tenuto conto del ritombamento totale in fase definitiva, che rende impossibile la possibilità di manutenzione dei dreni/collettori, non vi è drenaggio delle acque di falda (impermeabilizzazione totale full round) né drenaggio delle acque di carreggiata.

Per la tratta di Maddalena 2 utilizzata come galleria di ventilazione e nella galleria di connessione 2, sono previsti 2 sistemi di drenaggio separati:

- Sistema di drenaggio delle acque di falda. Esso contribuisce all'abbattimento delle pressioni idrostatiche sui rivestimenti;
- Sistema di drenaggio delle acque di carreggiata.

Le acque raccolte da Maddalena 2 (oltre il PM 270, prima la galleria non è drenata) e dalla galleria di connessione 2 sono scaricate sul TdB in corrispondenza della caverna tecnica dell'area di sicurezza di Clarea.

2. Documenti di riferimento

2.1 Quadro normativo di riferimento

Il quadro normativo di riferimento è trattato nell'allegato 4.1 del Dossier Preliminare della Sicurezza (documento PRF_C1_0003_00-00-00_10-03).

2.2 Documenti di progetto

- PRV_C3A_7540_26-48-21 Relazione tecnica descrittiva
- PRV_C3A_7566_26-48-26_Sistema di drenaggio acque – sezione schematica longitudinale
- PRV_C3A_7567_26-48-26_Sistema di drenaggio acque – sezione corrente Maddalena 2
- PRV_C3A_7568_26-48-26_Sistema di drenaggio acque di falda – sezione corrente connessione 2
- PRV_C3A_7529_26-48-11 Sistemazione interna – tratta scavata con TBM – sezione corrente
- PRV_C3A_7530_26-48-11 Sistemazione interna – tratta scavata in tradizionale – sezioni tipo S1 e S2
- PRV_C3A_7532_26-48-11 Sistemazione interna – zona di innesto con connessione 2
- PRV_C3A_7533_26-48-11 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – sezione corrente
- PRV_C3A_7535_26-48-11 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – rami RLS
- PRV_C3A_7539_26-48-13 Sistemazione interna.

3. Drenaggio delle acque di falda

3.1 Galleria Maddalena 2

Il sistema di drenaggio delle acque di falda per la galleria Maddalena 2, laddove presente (dal PM 270 al PM 2144) è costituito dagli elementi seguenti:

Perforazione dei conci:

I conci sono perforati in entrambi i lati della galleria in modo da raccogliere le acque situate dietro il concio. Queste perforazioni di diametro 76 mm sono realizzate almeno ogni 5.40m (ogni 3 anelli).

Canaletta continua:

Una canaletta continua ricavata da un intaglio nella platea di riempimento e munita superiormente di coperchio in ghisa permette la raccolta delle acque. La larghezza della canaletta varia da 0.10 a 0.40 m (segue la geometria del concio) e la sua altezza è di 0.2 m.

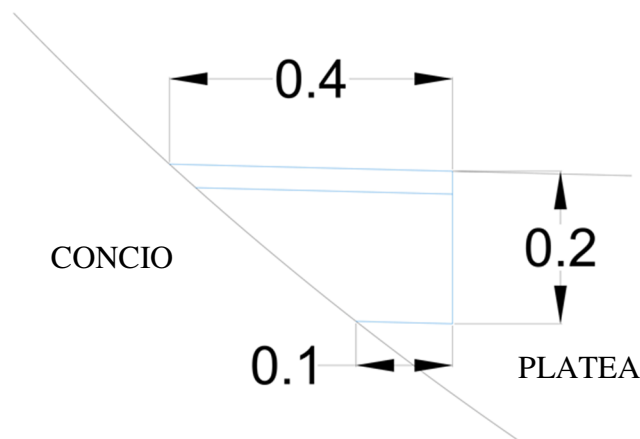


Figura 1: dimensioni della canaletta

Tubi trasversali:

I tubi trasversali permettono di collegare la canaletta continua al collettore principale. Questi tubi in PVC di diametro 100 mm sono disposti ogni 50 m.

Collettore principale delle acque freatiche:

Il collettore principale è situato al centro della sezione tipo sotto il piano di scorrimento. La pendenza del collettore segue dunque quella dei binari.

Il diametro del collettore è di 315 mm. Il dimensionamento di tale collettore è fornito al § 3.3. I tubi sono in PVC.

Si prevedono dei pozzetti ogni 50 m in corrispondenza dell'intersezione dei tubi trasversali e del collettore principale per effettuare la manutenzione di entrambi. Questo pozzetto permette lo sversamento delle acque provenienti dai tubi trasversali verso il collettore principale. Il pozzetto è dotato di coperchio in ghisa di classe D400 e apertura circolare con diametro 600 mm.

Note technique système de drainage Maddalena 2 / Relazione tecnica sul sistema di drenaggio Maddalena 2

Nella figura 2 è riportata la sezione tipo corrente della galleria Maddalena 2 con evidenziato in blu il sistema di drenaggio delle acque di falda (ed in rosso il drenaggio delle acque di carreggiata).

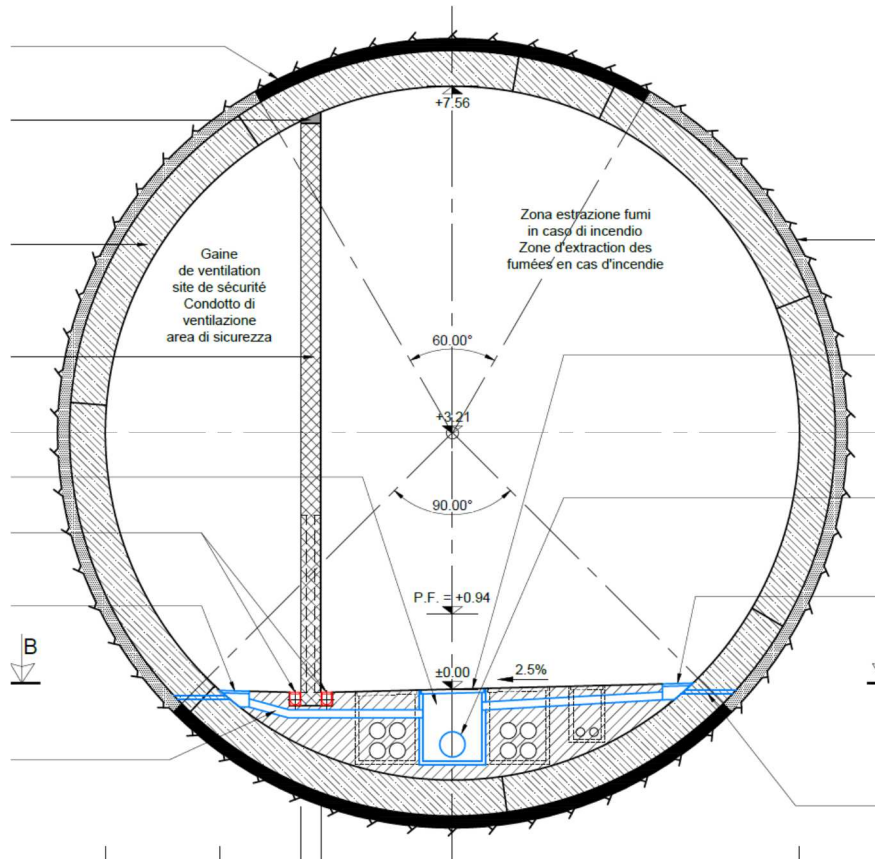


Figura 2: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria Maddalena 2

La sezione scavata in tradizionale nei primi 160 m, discendente verso il portale, non presenta drenaggio (né canaletta laterale né collettore centrale) in quanto presenta un'impermeabilizzazione full round. Il carico idrostatico è infatti inferiore a 10 bars.

3.2 Galleria di connessione 2

Il drenaggio è situato a tergo dei rivestimenti definitivi.

Si compone degli elementi seguenti:

Tubi laterali

Le acque drenate dal sistema di impermeabilizzazione messo in opera a tergo dei rivestimenti definitivi sono raccolte a mezzo di 2 tubi laterali in PVC microfessurati posti al di sopra delle murette, di diametro 150 mm.

L'ispezione e la pulizia del tubo avviene attraverso aperture nel rivestimento definitivo di dimensioni 40 x 40 cm ricavate mediante appositi casseri di risparmio ogni 150 m.

Tubi trasversali

Le acque raccolte dai tubi laterali di drenaggio sono convogliate nel collettore centrale a mezzo di tubi di collegamento trasversale in PVC di diametro pari a 150 mm, posti ogni 50 m.

Collettore principale delle acque di falda

Note technique système de drainage Maddalena 2 / Relazione tecnica sul sistema di drenaggio Maddalena 2

Il collettore principale, posto in asse galleria al di sotto del piano carrabile, è costituito da un tubo in PVC, di diametro 315 mm. Esso ha la funzione di raccogliere le acque provenienti dai tubi di collegamento trasversali. Il dimensionamento di tale collettore è fornito al § 3.3. Il raccordo avviene tramite pozzetti disposti ogni 50 m, dotati di coperchio in ghisa di classe D400 e apertura circolare con diametro 600 mm.

Nella figura 3 è riportata la sezione corrente della galleria di connessione 2 con evidenziato in blu il sistema di drenaggio delle acque di falda.

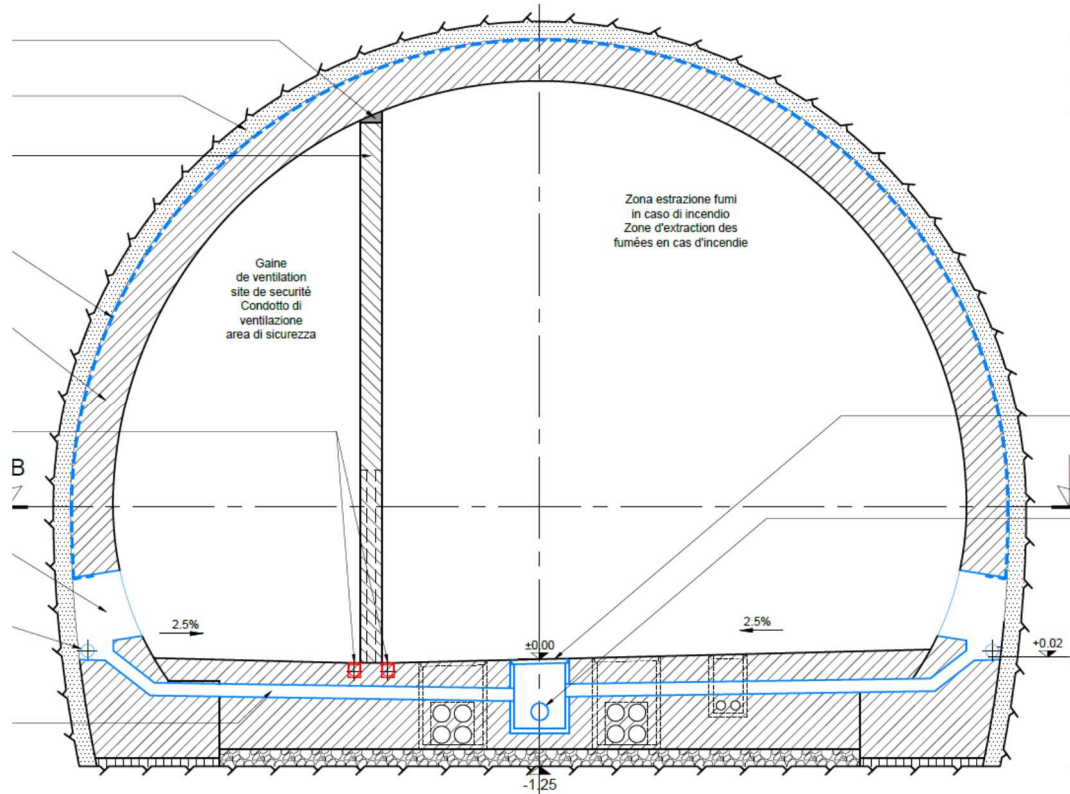


Figura 3: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 2

3.3 Dimensionamento dei collettori delle acque di falda

Il dimensionamento dei collettori è stato effettuato secondo le formule, le ipotesi di calcolo e le tabelle riassuntive presenti nell'elaborato PD2_C3A_3957_26-19-40_10-03 Dimensionamento idraulico dei tubi.

Per ragioni economiche e pratiche, non si differenzia il collettore per Maddalena 2 da quello della galleria di connessione 2. Si considera quindi la portata massima, al piede della galleria di connessione 2, che è pari a 35 l/s secondo la relazione PRV_C3B_0095_00-02-03 Relazione idrogeologica di sintesi lato Italia.

Secondo la tabella 2 della relazione PD2_C3A_3957_26-19-40, per tale portata e per una pendenza minima lungo il tracciato pari a 2‰, si ha un diametro minimo DN 315.

4. Sistema di impermeabilizzazione

4.1 Galleria Maddalena 2 – sezione scavata in tradizionale

I rivestimenti definitivi sono impermeabilizzati su tutto il contorno a mezzo di un sistema così composto:

- Strato di geotessile di spessore con densità $\geq 500 \text{ g/m}^2$ fissato alla superficie del calcestruzzo proiettato. Lo strato deve avere uno spessore di almeno 4.0 mm se sottoposto a 2 kPa di pressione e di almeno 1.9 mm con pressione di 200 kPa. La resistenza a trazione media deve essere $\geq 21 \text{ kN/m}$.
- Membrana di impermeabilizzazione in PVC di spessore $\geq 3 \text{ mm}$, fissata al geotessile con metodi speciali senza penetrazione. È richiesta una resistenza a trazione media $\geq 15 \text{ kN/m}$.

Il sistema di impermeabilizzazione è messo in opera prima del getto del rivestimento definitivo.

4.2 Galleria Maddalena 2 – sezione con conci prefabbricati

Dal PM 160 al PM 270, la galleria non viene drenata in quanto il carico idrostatico è inferiore a 10 bars. Le guarnizioni impermeabili tra conci garantiscono l'impermeabilizzazione totale. L'impermeabilizzazione è composta da giunti elastomerici. I sistemi di guarnizione devono lavorare alle pressioni di progetto di almeno 10 bar garantendo la loro prestazione a 120 anni. Il vuoto anulare sarà riempito interamente con malta cementizia.

Dal PM 270 fino al PM 2144, la sezione sarà drenata. Il vuoto anulare sarà riempito con malta cementizia solo nell'arco rovescio (per uno sviluppo di 90°) ed in calotta (per uno sviluppo di 60°) mentre il resto della sezione con pea-gravel.

4.3 Galleria di connessione 2

Il sistema di impermeabilizzazione presenta le stesse caratteristiche descritte al § 4.1, con la differenza che viene messa in opera solo in calotta e piedritto.

5. Drenaggio delle acque di carreggiata

5.1 Principio di funzionamento

Sia per la galleria Maddalena 2 che per la galleria di connessione 2, le acque di carreggiata sono convogliate in due canalette prefabbricate (coperte con una griglia in ghisa di classe D400) situate ai due lati del setto in cls che separa il condotto di estrazione fumi dal condotto di ventilazione area di sicurezza. Le canalette presentano una larghezza di 15 cm ed un'altezza di 20 cm.

Le acque sono convogliate nelle canalette grazie alla pendenza trasversale delle carreggiate in entrambi i condotti del 2.5 %.

6. Tratta deposito rocce verdi

Come già detto, nella tratta di deposito delle rocce verdi la galleria non viene drenata nella sua configurazione definitiva (si veda la relazione PRV_C3A_7540_26-48-26). Peraltro, secondo il profilo PRV_C3B_7207_26-48-01, in quella tratta si prevedono solo condizioni umide o bagnate (venute inferiori a 25 l/min su 10 m di tunnel) o al più stillicidi (venute inferiori a 125 l/min su 10 m di tunnel).