

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

GALERIE MADDALENA 1 ET CONNEXION 1 – INSTALLATIONS DE GENIE CIVIL – GALLERIA
MADDALENA 1 E CONNESSIONE 1 – 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	30/11/2012	Première diffusion / Prima emissione	L. PEANO (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	L. PEANO (BG) E. GARIN (BG)	M. RUSSO C. OGNIBENE	L. CHANTRON M. PANTALEO
B	23/09/2016	Première émission PRV – révision des fonctionnalités et intégration de la galerie de connexion 1 / Prima revisione PRV – revisione delle funzionalità e integrazione della galleria di connessione 1	M. JANUTOLO (BG) C. SALOT (BG)	F. MAGNORFI C. OGNIBENE	L. CHANTRON A. MORDASINI
C	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

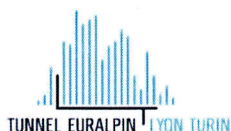
CODE DOC	P	R	V	C	3	A	T	S	3	3	8	3	1	C
	Phase / Fase			Sigle étude / Sigla			Émetteur / Emittente			Numero			Indice	

A	P	N	O	T
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	C3A	//	//	26	48	25	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

1. INTRODUZIONE	4
1.1 Generalità.....	4
1.2 Modifiche rispetto al PD2.....	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 Principio di funzionamento.....	5
3.2 Descrizione di dettaglio	7
3.3 Dimensionamento dei collettori delle acque di falda	8
4. DRENAGGIO DELLE ACQUE DI CARREGGIATA	8
4.1 Principio di funzionamento.....	8
5. TRATTA DEPOSITO ROCCE VERDI	9
6. CONCLUSIONI.....	9

LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria Maddalena 1	6
Figura 2: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 1 a doppio senso di marcia.....	6
Figura 3: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 1 a senso unico di marcia.....	7
Figura 4: dimensioni della canaletta prefabbricata di forma trapezia	9

RESUME / RIASSUNTO

La présente note concerne le système de drainage des eaux phréatiques et des eaux de plateforme dans les galeries Maddalena 1 et de connexion 1.

Pour la galerie Maddalena 1, il faut distinguer le tronçon utilisé pour l'accès des services de secours (jusqu'au PM 2245) du tronçon dédié au stockage des roches vertes.

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 (étanchéité totale) ni de drainage des eaux de plateforme.

Pour le tronçon de Maddalena 1 utilisé pour l'accès des services de secours et dans la galerie de connexion 1, 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 d'un caniveau préfabriqué en béton, situé le long de la bordure droite de la chaussée (en regardant vers le portail).

La presente relazione ha come oggetto il sistema di drenaggio delle acque di falda e delle acque di carreggiata nelle gallerie Maddalena 1 e di connessione 1.

Per la galleria Maddalena 1, occorre distinguere la tratta utilizzata per l'accesso dei servizi di soccorso (fino al PM 2245) 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 1 utilizzata per l'accesso dei servizi di soccorso e nella galleria di connessione 1, 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 una canaletta prefabbricata in calcestruzzo disposta lungo il ciglio destro della piattaforma stradale (guardando l'imbocco).

1. Introduzione

1.1 Generalità

La presente relazione ha lo scopo di definire il sistema di drenaggio adottato per le gallerie Maddalena 1 e di connessione 1.

Per la galleria Maddalena 1, occorre distinguere la tratta utilizzata per l'accesso dei servizi di soccorso (fino al PM 2245) 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 1 utilizzata per l'accesso dei servizi di soccorso e nella galleria di connessione 1, sono previsti due sistemi di drenaggio separati:

- Sistema di drenaggio delle acque di falda, situato a tergo del rivestimento definitivo. Esso contribuisce all'abbattimento delle pressioni idrostatiche sui rivestimenti;
- Sistema di drenaggio delle acque di carreggiata.

Come si può vedere nell'elaborato PRV_C3A_3832_26-48-25, nei primi 1500 m della galleria Maddalena 1 (in discesa verso il portale) le acque saranno evacuate verso l'imbocco.

Negli ulteriori 720 m circa di Maddalena 1, le acque sono evacuate verso la galleria di connessione 1. Una volta percorsa la galleria di connessione 1, le acque sono scaricate sul Binario Dispari del TdB in corrispondenza del ramo per i veicoli bimodali dell'area di sicurezza di Clarea.

1.2 Modifiche rispetto al Progetto Definitivo Approvato

Per via del cambio di funzionalità di parte della galleria della Maddalena, la tratta drenata riguarda solo i primi 2245 m. In questa tratta sono tuttavia da escludere i primi 320 m in cui il carico idrostatico è inferiore a 10 bar e dunque si ha un'impermeabilizzazione totale full round.

Le acque di Maddalena 1 nella tratta di accesso dei servizi di soccorso sono drenate verso il TdB grazie alla galleria di connessione 1. Non è quindi più necessario il pozzo di drenaggio previsto nel Progetto Definitivo Approvato.

Per il dimensionamento dei collettori di drenaggio delle acque di falda, si sono considerati in questo progetto i dati della galleria geognostica, riassunti nel documento PRV_C3B_7200_26-48-01.

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_3820_26-48-20 Relazione tecnica descrittiva

Note technique système de drainage Maddalena 1 / Relazione tecnica sul sistema di drenaggio Maddalena 1

- PRV_C3A_3832_26-48-25_Sistema di drenaggio acque – sezione schematica longitudinale
- PRV_C3A_3833_26-48-25_Sistema di drenaggio – sezione corrente Maddalena 1
- PRV_C3A_7564_26-48-25_Sistema di drenaggio – sezione corrente connessione 1 – 1/2
- PRV_C3A_7569_26-48-25_Sistema di drenaggio – sezione corrente connessione 1 – 2/2.
- PRV_C3A_3816_26-48-10 Sistemazione interna – tratta scavata con TBM – sezione corrente
- PRV_C3A_3805_26-48-10 Sistemazione interna – tratta scavata in tradizionale – sezioni tipo T3-T3p
- PRV_C3A_3806_26-48-10 Sistemazione interna – tratta scavata in tradizionale – sezioni tipo T5-T5i
- PRV_C3A_3807_26-48-10 Sistemazione interna – nicchie NS1 a NS7
- PRV_C3A_7525_26-48-10 Sistemazione interna – zona di innesto con galleria di connessione 1
- PRV_C3A_7526_26-48-10 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – sezione corrente
- PRV_C3A_7527_26-48-10 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – nicchie NLS
- PRV_C3A_7554_26-48-10 Sistemazione interna – galleria Maddalena 1bis per stoccaggio rocce verdi
- PRV_C3A_7523_26-48-10 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – nicchie NE1
- PRV_C3A_7528_26-48-10 Sistemazione interna – tratta stoccaggio rocce verdi – nicchie NE2
- PRV_C3A_7536_26-48-12 Sistemazione interna – sezione corrente – doppio senso di circolazione
- PRV_C3A_7521_26-48-12 Sistemazione interna – sezione corrente – senso unico di circolazione
- PRV_C3A_7522_26-48-12 Sistemazione interna – nicchie.

3. Drenaggio delle acque di falda

3.1 Principio di funzionamento

Come anticipato, il sistema di drenaggio delle acque di falda, laddove presente (dal PM 320 al PM 2245 di Maddalena 1 e su tutta la galleria di connessione 1) è situato a tergo dei rivestimenti definitivi, e permette di abbattere le eventuali pressioni idrauliche sui rivestimenti favorendo un'ottimizzazione economica degli stessi. I tubi laterali situati al di sopra delle murette raccolgono le acque drenate dal sistema di impermeabilizzazione, per poi riversarle nel collettore centrale attraverso tubi di collegamento trasversale posti ogni 50 m.

Nella figura 1 è riportata la sezione tipo corrente della galleria Maddalena 1 con evidenziato in blu il sistema di drenaggio delle acque di falda (ed in rosso il sistema di drenaggio delle acque di carreggiata).

Note technique système de drainage Maddalena 1 / Relazione tecnica sul sistema di drenaggio Maddalena 1

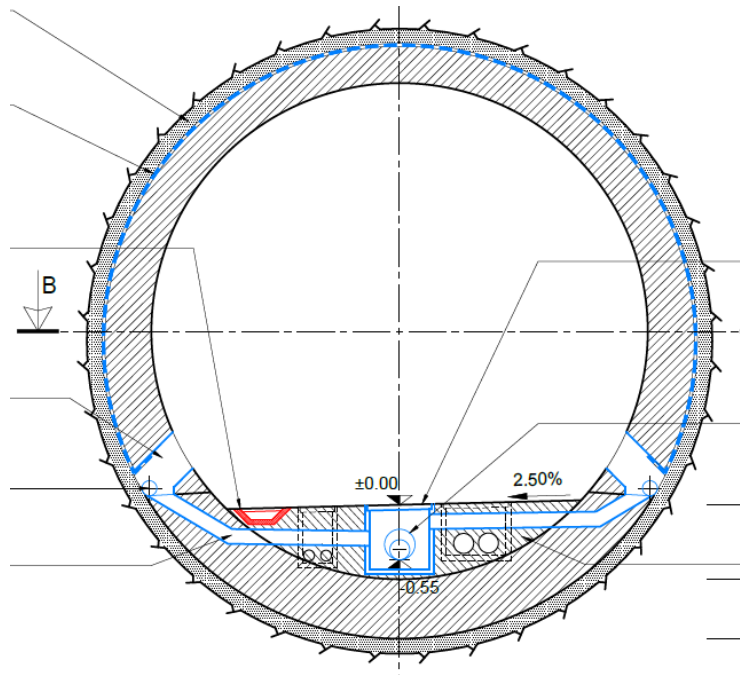


Figura 1: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria Maddalena 1

Fino al PM 320 si dispone invece un impermeabilizzazione full round siccome il carico idraulico è inferiore a 10 bar.

Nella figura 2 è riportata la sezione tipo corrente della galleria di connessione 1 relativa alla sezione a doppio senso di marcia, prevista dal PM 344 al PM 1048, con evidenziato in blu il sistema di drenaggio delle acque di falda.

Nella figura 3 è riportata la sezione tipo corrente della galleria di connessione 2 relativa alla sezione a senso unico di marcia, prevista dal PM 45 al PM 344, con evidenziato in blu il sistema di drenaggio delle acque di falda.

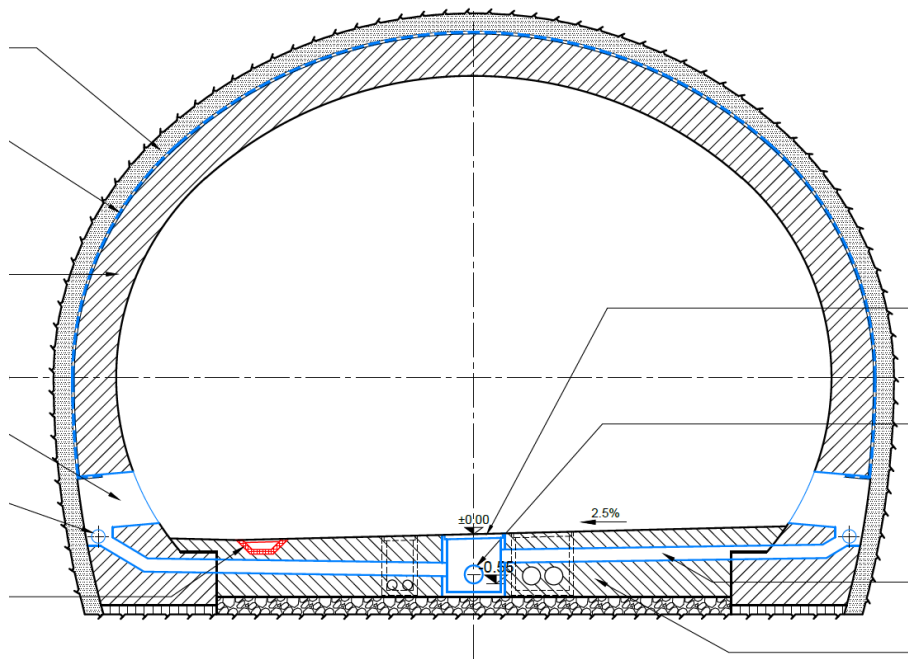


Figura 2: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 1 a doppio senso di marcia

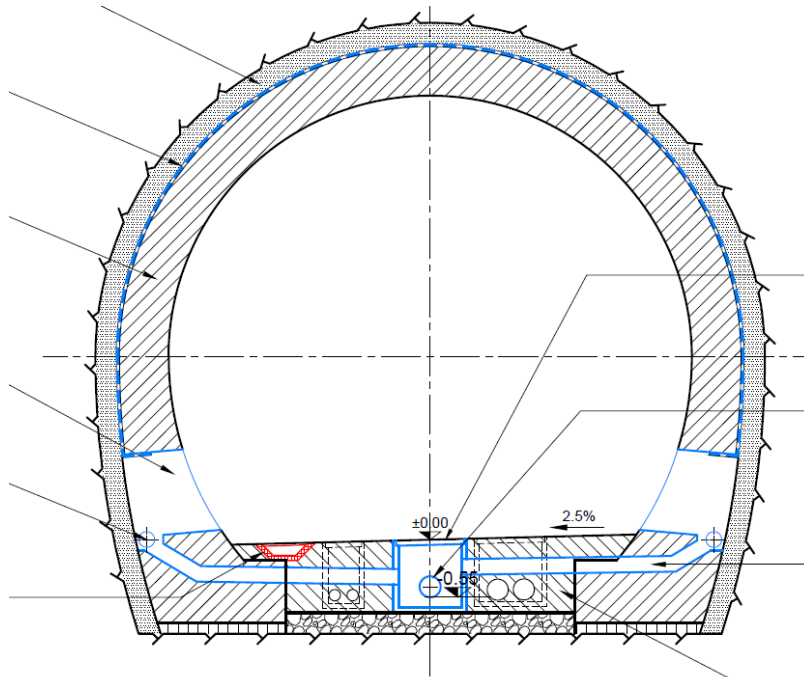


Figura 3: sistema di drenaggio della sezione corrente - galleria di connessione 1 a senso unico di marcia

3.2 Descrizione di dettaglio

Il sistema di drenaggio delle acque di falda è costituito dalle seguenti componenti:

Sistema di impermeabilizzazione

I rivestimenti definitivi sono impermeabilizzati 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, che garantisce il drenaggio delle acque di falda. 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.

Si trova in calotta e piedritto nelle tratte drenate e su tutto il contorno della sezione nelle tratte non drenate.

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

Il collettore principale, posto in asse galleria al di sotto del piano carrabile, è costituito da un tubo in PVC, di diametro 315 mm per la tratta che scende verso il portale e 200 mm per la tratta che scende verso il TdB (Maddalena 1+connessione 1). Il dimensionamento di tali collettori è indicato al § 3.3. Esso ha la funzione di raccogliere le acque provenienti dai tubi di collegamento trasversali. Il raccordo avviene tramite pozzetti disposti ogni 50 m, dotati di coperchio in ghisa di classe D400 e apertura circolare con diametro 600 mm.

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.

Sulla base dei dati forniti nella relazione PRV_C3B_7200_26-48-01 Relazione ritorno di esperienza scavo cunicolo geognostico Maddalena, la portata stabilizzata in uscita al portale di Maddalena (ovvero proveniente tra il PM 320 ed il PM 1500), considerando che la tratta di stoccaggio delle rocce verdi non viene drenata, è pari a 29 l/s. 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 3‰, si ha un diametro minimo DN 280. Tuttavia, in un'ottica di razionalizzazione economica si sono ristretti i diametri utilizzabili, per cui il primo diametro utile è pari a DN 315.

Per quanto riguarda la portata drenata da Maddalena 1 (dal PM 1500 al PM 2245) e dalla galleria di connessione 1 verso il TdB, secondo la relazione PRV_C3B_0095_00-02-03 Relazione idrogeologica di sintesi lato Italia, la portata massima è pari a 15 l/s. Di nuovo, 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 8‰, si ha un diametro minimo DN 180. Questo diametro non rientra tra quelli utilizzabili: il primo diametro utile è pari a DN 200.

4. Drenaggio delle acque di carreggiata

4.1 Principio di funzionamento

Le acque di carreggiata sono convogliate in una canaletta prefabbricata in calcestruzzo (coperta con una griglia in ghisa di classe D400) situata in corrispondenza del ciglio della piattaforma stradale, con forma trapezia caratterizzata dalle seguenti dimensioni:

- Larghezza massima interna = 40 cm
- Larghezza minima interna = 20 cm
- Altezza interna = 10 cm
- Spessore dell'elemento trapezio in cls = 5 cm

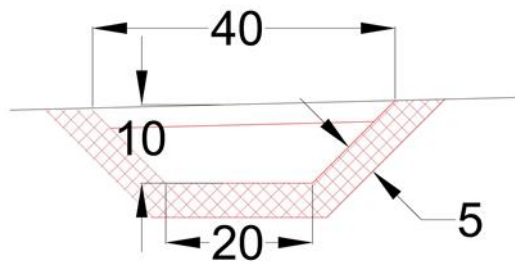


Figura 4: dimensioni della canaletta prefabbricata di forma trapezia

Le acque sono convogliate nella canaletta grazie a una pendenza trasversale della carreggiata del 2.5 %.

5. Tratta deposito rocce verdi

Come già detto, la tratta di deposito delle rocce verdi non viene drenata in fase definitiva. L'impermeabilizzazione totale viene descritta nella relazione PRV_C3A_3813_26-48-20.

6. Conclusioni

La presente relazione descrive nel dettaglio i sistemi di drenaggio previsti per le gallerie Maddalena 1 (nella tratta drenata) e di connessione 1.

Il drenaggio avviene separatamente per le acque di falda e per le acque di carreggiata. Il primo raccoglie le acque drenate dal sistema di impermeabilizzazione messo in opera a tergo del rivestimento definitivo, per poi convogliarle nel collettore centrale posto in asse carreggiata. Il secondo è costituito da una canaletta posta sul ciglio della carreggiata su tutta la lunghezza della galleria.