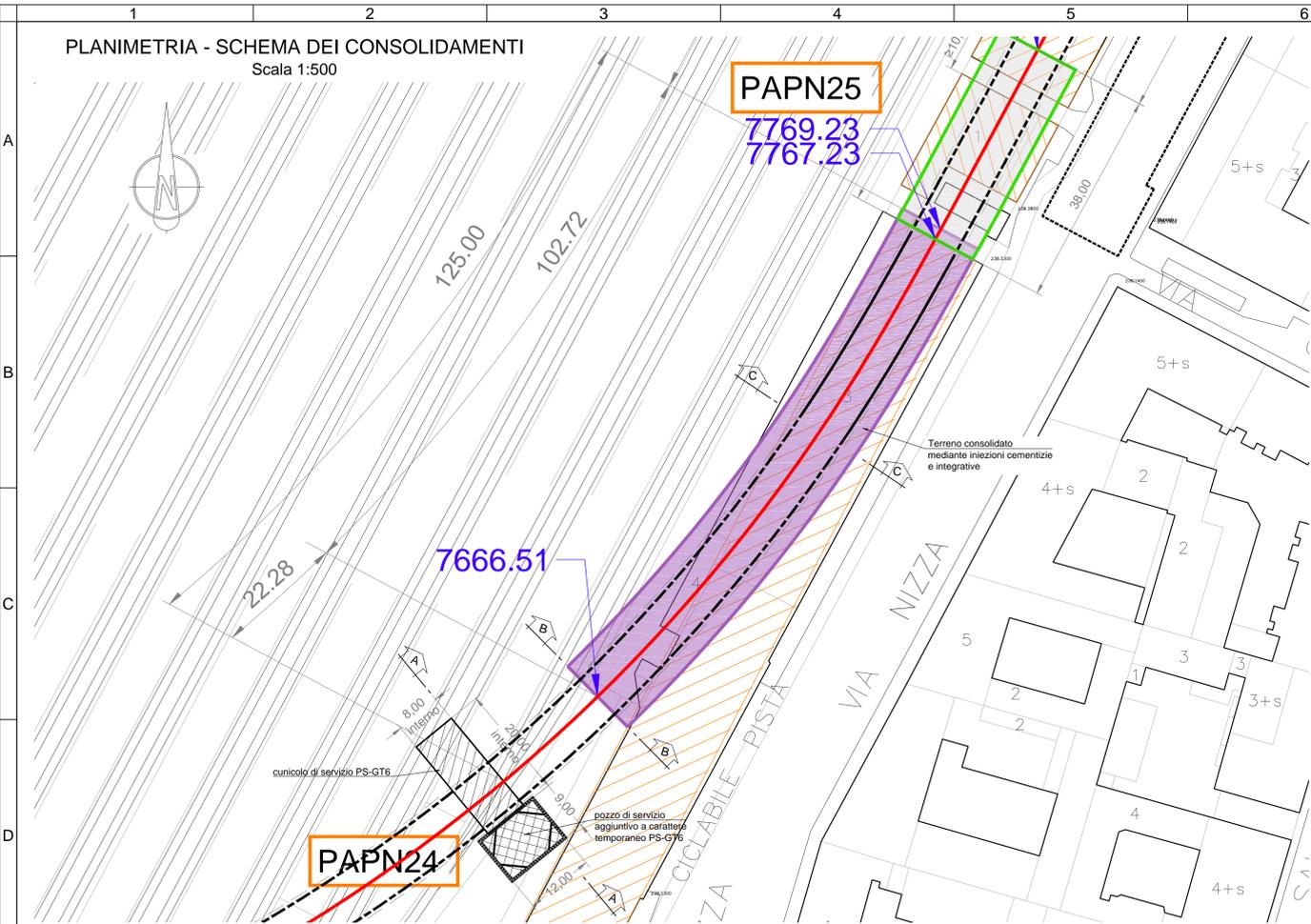


PLANIMETRIA - SCHEMA DEI CONSOLIDAMENTI

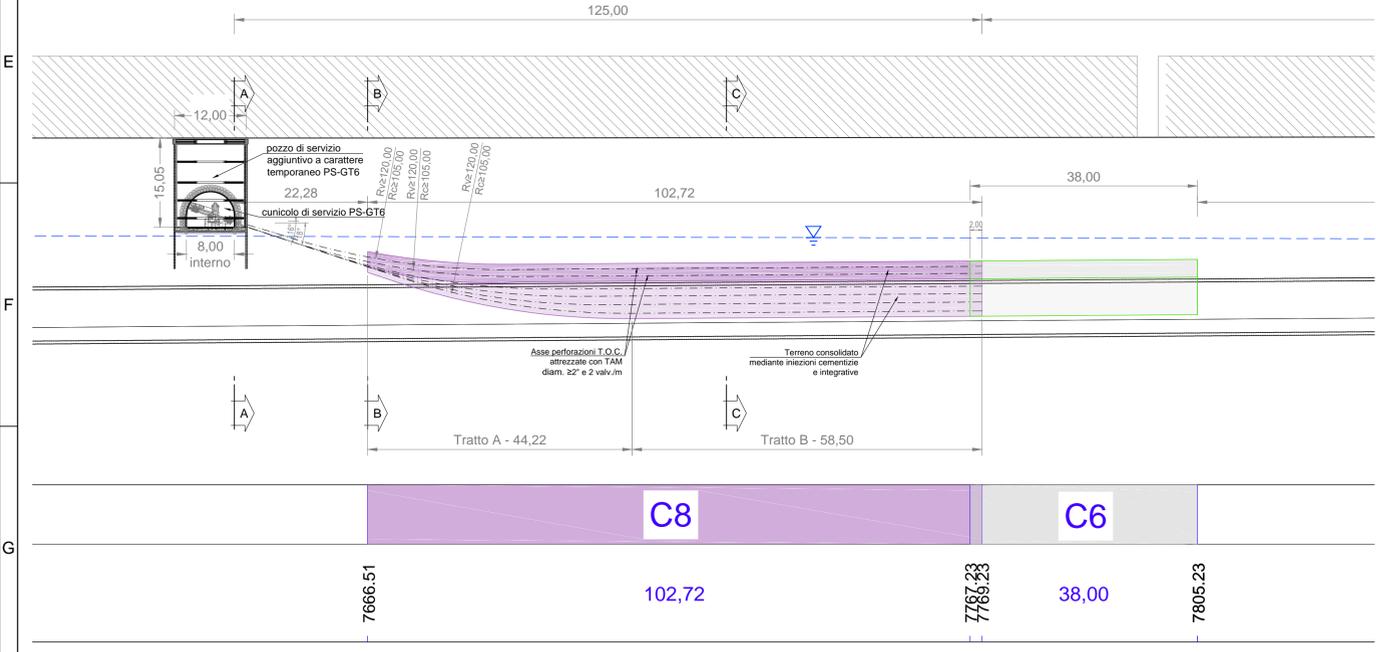
Scala 1:500



PROFILO LONGITUDINALE - SCHEMA DEI CONSOLIDAMENTI

Scala 1:500

GT6 - Galleria di linea naturale in TBM da SPA a SPN

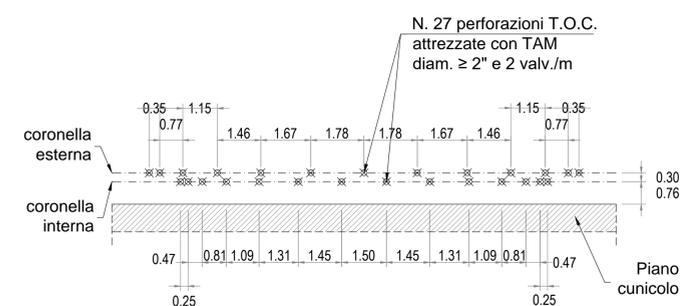


LEGENDA EDIFICI

	CATEGORIE DI DANNO TRASCURABILE (0)
	CATEGORIE DI DANNO MOLTO LIEVE (1)
	CATEGORIE DI DANNO LIEVE (2)
	CATEGORIE DI DANNO MODERATO (3)
	CATEGORIE DI DANNO GRAVE A MOLTO GRAVE (4)

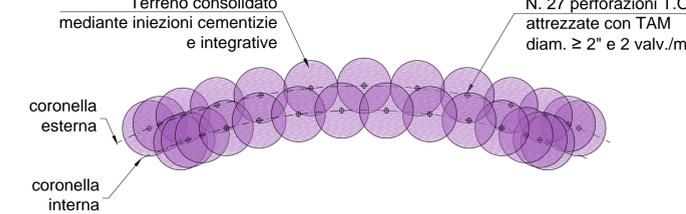
SEZIONE A-A - tracciamento perforazioni

Scala 1:100



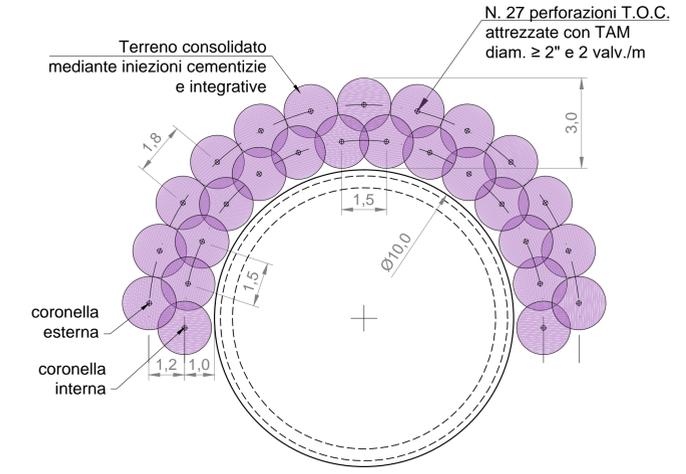
SEZIONE B-B

Scala 1:100



SEZIONE TIPO C-C

Scala 1:100



LEGENDA CONSOLIDAMENTI

	Consolidamento tipo C8 - trattamento di calotta, eseguito da galleria/cunicolo aggiuntiva a carattere temporaneo, mediante iniezioni IRS attraverso TAM installati tramite perforazioni T.O.C. curvilinee.
	Tampone IN/OUT o manutenzione TBM EPB.
	Rv = raggio di curvatura nel piano verticale. Rc = raggio di curvatura combinato quando vi sono simultaneamente una curvatura nel piano verticale e una curvatura planimetrica.
	Livello piezometrico di riferimento della falda freatica come riportata nei profili geotecnici Doc. 01-06_MTL21A2DPRCGT003

TABELLA DEI MATERIALI

Materiali	Proprietà
Tubi a manichette	<ul style="list-style-type: none"> materiale: PVC; di diametro nominale: >= 2"; spessore: >= 12,5 mm o, comunque, tale da sopportare gli sforzi che si generano durante tutte le fasi del processo, dato l'andamento parzialmente curvilineo e l'eccezionalità della loro lunghezza; esterno al tubo, con coppia di anelli di ritaglio; interasse valvole a manichette: 50 cm.
Miscela di guaina	<ul style="list-style-type: none"> qualsiasi CEM che soddisfa la UNI EN 197-1; ben tonite: limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento; rapporto Cemento/Acqua: 0,4 + 0,5 (A/C = 2,5 + 2,0); rapporto Bentonite/Acqua: 4 + 5%; densità teorica + 2% / -1%; viscosità Marsh: >= 40 s; resa volumetrica: >= 99%;
Miscela di iniezione a base cementizia ad elevata permeabilità	<ul style="list-style-type: none"> cemento: CEM I, classe 52,5 (ad elevata finezza di macinazione); ben tonite: limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento;
additivi	<ul style="list-style-type: none"> dispersante/antiflocculante con funzione fluidificante e stabilizzante; eventuali ulteriori additivi potranno essere usati come complemento al primo, qualora necessari per conferire alla miscela i requisiti di progetto; rapporto Cemento/Acqua: 0,33 + 0,67 (A/C = 3,0 + 1,5); rapporto Bentonite/Acqua: 3 + 6%; rapporto Additivo/Acqua: teorica + 2% / -1%; densità: teorica + 2% / -1%; viscosità Marsh: <= 38 s; resa volumetrica: >= 99%; resistenza a compressione 28gg >= 0,8 MPa.
Miscela di iniezione integrativa a base silicatica	<ul style="list-style-type: none"> composta da liquore di silice, reagente sodico alcalino e reagente inorganico minerale a base di calcio; essa, nella reazione tra i componenti, deve produrre idrossidi di calcio aventi struttura cristallina, stabile nel tempo, analoga a quella che si ottiene nella fase di idratazione e presa dei leganti idraulici; viscosità: <= 10 cP (mPax); densità: >= 1,30 kg/l; tempo di presa: 45-90 min; resistenza a compressione: >= 0,5 MPa.

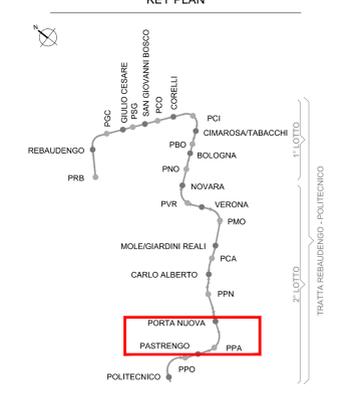
NOTE DI CARATTERE GENERALE

- Relazione di riferimento per la definizione delle tipologie di consolidamento: Doc. 75_MTL21A2DPRCGT004.
- Relazione di riferimento per il dimensionamento del pozzo e del cunicolo di servizio PS-GT6: Doc. 77_MTL21A2DPRCGT006.
- Elaborati grafici di riferimento per il pozzo e il cunicolo di servizio PS-GT6: Docs. 82_MTL21A2DPRCGT0030 e 83_MTL21A2DPRCGT0031.
- Tutte le perforazioni previste per la tipologia di consolidamento C8 dovranno essere eseguite a partire da un cunicolo di servizio a carattere temporaneo, operando da un piano di lavoro posto al di sopra della falda.
- Le perforazioni dovranno attraversare il rivestimento in centine e spritz beton della galleria, la cui stabilità dovrà risultare comunque sempre garantita; si dovranno adottare preliminarmente tutti gli accorgimenti nella progettazione costruttiva delle perforazioni e nel loro tracciamento, al fine di non tagliare le centine con conseguente indebolimento della sezione resistente del rivestimento.
- Le perforazioni pilota per la tipologia di consolidamento C8 sono previste ad andamento parzialmente curvilineo; esse dovranno essere teleguidate, mediante tecnica T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata). Esse dovranno essere "floguidate", con l'assistenza di un ingegnere di guida e di un sistema di guida di tipo magnetico MGS di ultima generazione, fino alla massima profondità di progetto.
- Il campo magnetico di riferimento potrà essere generato per stendimenti in superficie, quando praticabili, o mediante apposti fori sacrificali realizzati con metodologia convenzionale e monitorati in termini di traiettoria reale; il metodo più appropriato per la realizzazione del campo magnetico di riferimento dovrà essere individuato, progettato e messo a punto dall'Appaltatore.
- La sonda di misura, che tramite filo invia i dati necessari all'ingegnere di guida, verrà alloggiata all'interno delle aste di perforazione ammagliate, che, appostamente, private del magnetismo, albaneranno per quanto possibile la interferenza di natura magnetica, proprie dei materiali metallici di cui sono composte le aste di perforazione.
- Le perforazioni pilota dovranno essere eseguite con gli utensili più appropriati alle caratteristiche dei terreni da attraversare (si dovrà considerare anche la probabile diffusa presenza di "paddinghi"); la guida dovrà essere assicurata mediante punta asimmetrica, o asta a gomito e appropriato utensile di perforazione a rotazione o roto-percussione, o motore a largo (mud motor).
- Man mano che il foro pilota avvanzerà, si procederà contestualmente all'installazione del rivestimento provvisorio, con tubi carichi o wash pipe, guidati dalle aste di perforazione; il diametro interno dovrà essere tale da consentire, connessamente, e senza inciuci, la manovra di estrazione della batteria di perforazione del foro pilota.
- Le perforazioni dei tratti curvilinei nel piano verticale dovranno avere un raggio di curvatura verticale Rv >= 120 m. Nei casi in cui vi sia simultaneamente una curvatura nel piano verticale e una curvatura planimetrica, il raggio combinato Rc dovrà essere >= 105 m.

NOTE IN MERITO ALLA INSTALLAZIONE DEI TAM

- Completata la perforazione del foro pilota, il rivestimento provvisorio sarà spinto fino alla massima profondità raggiunta.
- A seguire, dovranno essere estratte le aste di perforazione interne al rivestimento provvisorio.
- Dopo di ciò si procederà all'installazione del TAM all'interno del rivestimento provvisorio e alla formazione della guaina mediante opportuna miscela cementizia.
- Infine, sarà estratto il rivestimento provvisorio e rimboccata la guaina con ulteriore miscela cementizia.
- È prevista l'iniezione, in sequenza, di miscele a base cementizia e di miscela integrativa a base silicatica.
- Tutti i manichette sono previsti posizionali su due coronelle concentriche. I TAM di ciascuna coronella saranno disposti in primari e secondari. Un TAM secondario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i TAM primari adiacenti.
- In linea generale, la coronella esterna dovrà essere innettata per prima; i TAM di quella interna potranno essere perforati e innestati soltanto al completamento dell'iniezione della coronella esterna.
- Libetivno minimo della iniezione dovrà essere saturata la porosità del terreno con un volume unitario di miscela pari ad almeno il 15% del volume teorico del terreno da consolidare (somma tra cementizia e integrativa).
- Il criterio da adottare per la gestione dell'iniezione di ciascuna valvola dovrà essere "a volume massimo predeterminato, con pressione di rifiuto e soglia di pressione minima da raggiungere". Tali parametri dovranno essere definiti preliminarmente tramite specifici campi prova.
- Il criterio di gestione dell'iniezione che dovrà essere adottato sarà il seguente:
 - l'iniezione cementizia di ciascuna valvola dovrà essere arrestata quando si raggiunga il primo in ordine cronologico tra il volume massimo e la pressione di rifiuto;
 - se l'arresto avviene per raggiungimento della pressione di rifiuto, l'iniezione della valvola con questa miscela sarà considerata completata;
 - se l'arresto avviene per raggiungimento del volume massimo, l'iniezione della valvola con questa miscela sarà considerata completata solo se è stata raggiunta la soglia minima di pressione;
 - viceversa, la valvola dovrà essere ripresa con una passata successiva della stessa miscela, dopo almeno 24 ore;
 - una volta completata l'iniezione cementizia di tutte le valvole del TAM, si procederà all'iniezione della miscela integrativa, adottando lo stesso criterio già descritto per l'iniezione cementizia, ma, in linea generale, con diversi valori dei parametri di iniezione;
 - anche in questo caso, quando l'iniezione si arresta per raggiungimento del volume massimo senza che sia stata raggiunta la soglia minima di pressione prestabilita, la valvola dovrà essere ripresa con una passata successiva della stessa miscela, dopo almeno 24 ore.

KEY PLAN



MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE

Mims
COMUNE DI TORINO
CITTA' DI TORINO

METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 - TRATTA POLITECNICO - REBAUDENGO
PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Costruttivo 2: Bologna - Politecnico

DIRETTORE PROGETTAZIONE Ing. R. Crova 0445 degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 09385	IL PROGETTISTA Ing. F. Rizzo 0445 degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 933K	INFRASPORTI.TO S.r.l.
SUBSIDENZE, PRESIDIO E MONITORAGGI		
CONSOLIDAMENTI PROPEDEUTICI ALLO SCAVO DELLA GALLERIA CON TBM INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO TIPO C8 DA CUNICOLO PS-GT6 - GALLERIA GT6		
ELABORATO	REV. int. est.	SCALA
MTL21A2DPRCGT018	0 1	VARIE
DATA	25/11/2022	

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAITTO	CONTROL.	APPROV.	VISTO
0	PRIMA EMISSIONE	15/04/22	VMa	FDm	FRI	RCr
1	Emissione finale a seguito di verifica preventiva	25/11/22	VMa	FDm	FRI	RCr
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

STAZIONE APPALTANTE

DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
 Ing. R. Bertasio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
 Ing. A. Sirozziero