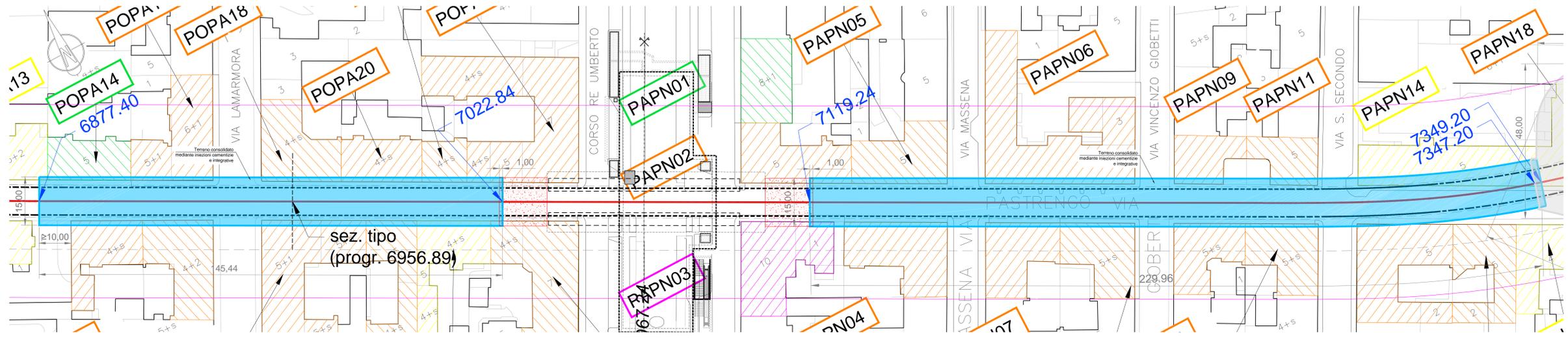
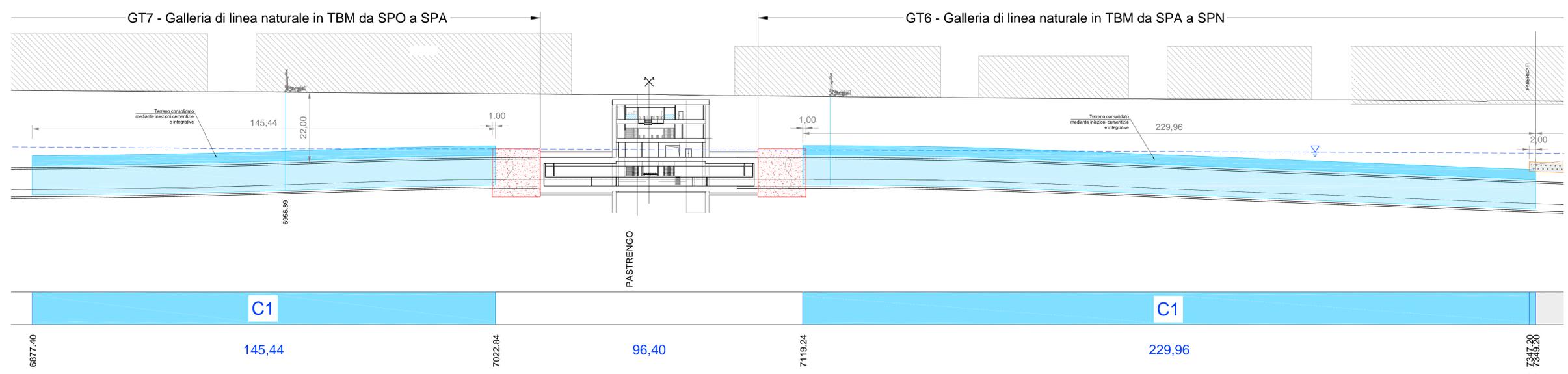


Progressive		Lunghezze TAM		Terreno consolidato			
da	a	L tratta (m)	Numero raggiere	L Raggiere (m)	L Totale (m)	Area trasversale (m²)	Volume Totale (m³)
6.877.40	7.022.84	145.44	97	270.91	26.278.27	84.61	12.305.88
7.119.24	7.349.20	229.96	154	262.85	40.478.90	84.61	19.456.92
					66.757.17		31.762.80

PLANIMETRIA
Scala 1:500



PROFILO LONGITUDINALE
Scala 1:500



LEGENDA EDIFICI

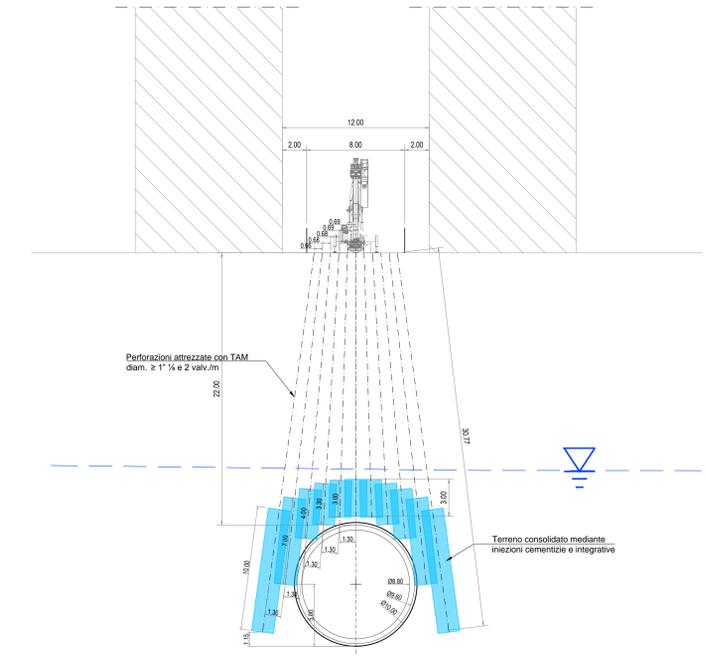
- CATEGORIE DI DANNO TRASCURABILE (0)
- CATEGORIE DI DANNO MOLTO LIEVE (1)
- CATEGORIE DI DANNO LIEVE (2)
- CATEGORIE DI DANNO MODERATO (3)
- CATEGORIE DI DANNO GRAVE A MOLTO GRAVE (4)

LEGENDA CONSOLIDAMENTI

- Consolidamento tipo C1
- Trattamento a capanna, eseguito dalla superficie, mediante iniezioni IRS attraverso TAM installate tramite perforazioni subverticali
- Tampone IN/GUT a manutenzione TBM EPB

Livello geodetico di riferimento della lista edifici come riportata nei profili generali: Doc. 01 del MTL21A2DPRCGT020

SEZIONE TIPO (progr. 6956.89)
Scala 1:200



PARTICOLARE MAGLIA TAM
A FONDO FORO
Scala 1:200

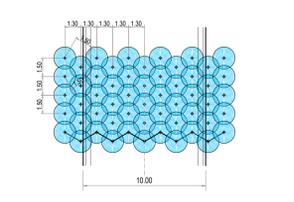


TABELLA DEI MATERIALI

Materiali	Caratteristiche	Miscela di iniezione integrativa a base silicatica	Caratteristiche
Tubi a manichette	PVC	Miscela di iniezione integrativa a base silicatica	composta da liquore di silice, reagente sodico aluminico e reagente inorganico minerale a base di calcio; essa, nella reazione tra i componenti, deve produrre idrossido di calcio avente struttura cristallina, stabile nel tempo, analoga a quella che si ottiene nella fase di idratazione e presa dei leganti idraulici;
manichette	Ø 1" x 2.5 mm;	tipo di miscela	composta da liquore di silice, reagente sodico aluminico e reagente inorganico minerale a base di calcio; essa, nella reazione tra i componenti, deve produrre idrossido di calcio avente struttura cristallina, stabile nel tempo, analoga a quella che si ottiene nella fase di idratazione e presa dei leganti idraulici;
spessore	2.5 mm;	viscosità	≥ 10 cP (mPa.s);
tipo di valvole a manichette	esterno al tubo, con coppia di anelli di innesto;	densità	≥ 1.30 kg/l;
innesca valvole a manichette	50 cm;	tempo di presa	4500 sec;
cemento	qualsiasi CEM che soddisfi la UNI EN 127-1;	resistenza a compressione	> 0.5 MPa;
bettonite	limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento;		
rapporto Cemento/Acqua	0.4 + 0.5 (A/C = 2.5 + 2.0);		
denersil	tecnica + 2% /-1%;		
viscosità Marsh	≥ 40 cP;		
resa volumetrica	≥ 95%;		
Miscela di iniezione a base cementizia ad elevata penetrabilità	CEM I, classe 52.5 (ad elevata finezza di macinazione);		
cemento	limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento; dispersione/antiflocculante con funzione fluidificante e stabilizzante; eventuali additivi additivi potranno essere usati come complemento al primo, qualora necessari per conferire alla miscela i requisiti di progetto;		
bettonite	limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento; dispersione/antiflocculante con funzione fluidificante e stabilizzante; eventuali additivi additivi potranno essere usati come complemento al primo, qualora necessari per conferire alla miscela i requisiti di progetto;		
additivi	dispersione/antiflocculante con funzione fluidificante e stabilizzante; eventuali additivi 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 Additivo/Acqua	0.3 + 0.6%;		
denersil	tecnica + 2% /-1%;		
viscosità Marsh	38 cP;		
resa volumetrica	≥ 95%;		
resistenza a compressione 28gg	≥ 0.8 MPa;		

Le composizioni delle miscele a base cementizia sono da intendersi indicative e dovranno essere meglio definite dall'Appaltatore mediante specifici campi prova.

NOTE DI CARATTERE GENERALE

- Relazione di riferimento per la definizione delle tipologie di consolidamento: Doc. 75_MTL21A2DPRCGT020A.
- Tutte le perforazioni previste per la tipologia di consolidamento C1 saranno eseguite operando da un piano di lavoro posto in superficie. Esse potranno interferire con eventuali sottoservizi esistenti e non soggetti a deviazione, il cui esercizio dovrà essere mantenuto attivo; si dovranno adottare preliminarmente tutti gli accorgimenti nella progettazione esecutiva delle perforazioni e nel loro tracciamento, al fine di evitare e prevenire i sottosegni interferenti, i quali dovranno essere individuati preventivamente mediante scavi, rilievi e indagini da eseguirsi anche con l'ausilio di idonea strumentazione.
- Le perforazioni saranno eseguite con metodo convenzionale, saranno tutte rettilinee e ad andamento subverticale.
- Le perforazioni dovranno essere eseguite con gli utensili più appropriati alle caratteristiche dei terreni da attraversare (si dovrà considerare anche la probabile diffusa presenza di "plogging").
- Man mano che la perforazione avanza, si procederà costantemente all'installazione del investimento provvisorio.

NOTE IN MERITO ALLA INSTALLAZIONE DEI TAM

- Completata la perforazione, saranno estante le aste di perforazione.
- Dopo di si procederà all'installazione del TAM all'interno foro e alla formazione della guaina mediante opportuna miscela cementizia.
- Infine, sarà esteso il investimento provvisorio e raddobbata la guaina con ulteriore miscela cementizia.

NOTE IN MERITO ALLE INIEZIONI

- Il progetto esecutivo delle iniezioni dovrà essere garantito e riferenziale per quanto concerne alle i requisiti di iniettabilità ed efficacia del trattamento, sia la durabilità e stabilità nel tempo, sia la compatibilità con le opere in opera di tuba ambiente.
- Le iniezioni dovranno essere realizzate con il procedimento selvatico e ripetuto: doppio packer da posizionare su ciascuna valvola a manichette e fasi (passate) di iniezioni multiple successive.
- È prevista l'iniezione, in sequenza, di miscela a base cementizia e di miscela integrativa a base silicatica.
- I tubi a manichette sono previsti posizionati in modo tale da formare una capanna di protezione sulla costola della galleria TBM. I TAM saranno dotati in primari, secondari, terziari e quaternari. Un TAM secondario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i TAM primari adiacenti; allo stesso modo, un foro terziario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i fori secondari adiacenti e un foro quaternario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i fori terziari adiacenti.
- L'obiettivo minimo delle iniezioni dovrà essere saturare la porosità del terreno con un volume unitario di miscela pari ad almeno il 50% 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 preventivamente tramite specifici campi prova.
- Il criterio di gestione dell'iniezione che dovrà essere adottato sarà il seguente:
 - iniezione cementizia di ciascuna valvola dovrà essere smistata quando si raggiunga il primo in ordine cronologico tra il volume massimo e la pressione di rifiuto;
 - se l'arrivo avviene per raggiungimento della pressione di rifiuto, l'iniezione della valvola con questa miscela sarà considerata completata;
 - se l'arrivo 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 predefinita, la valvola dovrà essere ripresa con una passata successiva della stessa miscela, dopo almeno 24 ore.

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE

Mims
COMUNE DI TORINO

METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 - TRATTA POLITECNICO - REBAUDENGO

PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Costruttivo 2: Bologna - Politecnico

PROGETTO DEFINITIVO

DIRETTORE PROGETTAZIONE: Ing. R. Cirva
PROGETTISTA: Ing. F. Rizzo

INFRA.TO INFRATRASPORTI S.r.l.

SUBSIDENZE, PRESIDIO E MONITORAGGI
CONSOLIDAMENTI PROFEDUTICI ALLO SCAVO DELLA GALLERIA CON TBM
INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO TIPO C1 - VIA PASTRENGO - GALLERIA GT6-GT7

ELABORATO: MTL21A2DPRCGT02_020
SCALA: 0 1
DATA: 25/11/2022

AGGIORNAMENTI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAZIONE	CONTROLLO	APPROV.	VISTO
0	PRIMA EMISSIONE	15/04/22	VMa	PMa	FB	RCV
1	Emissione finale a seguito di verifica preavvertita	25/11/22	VMa	PMa	FB	RCV

STAZIONE APPALTANTE
DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
Ing. R. Bertasio
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. A. Strazziero