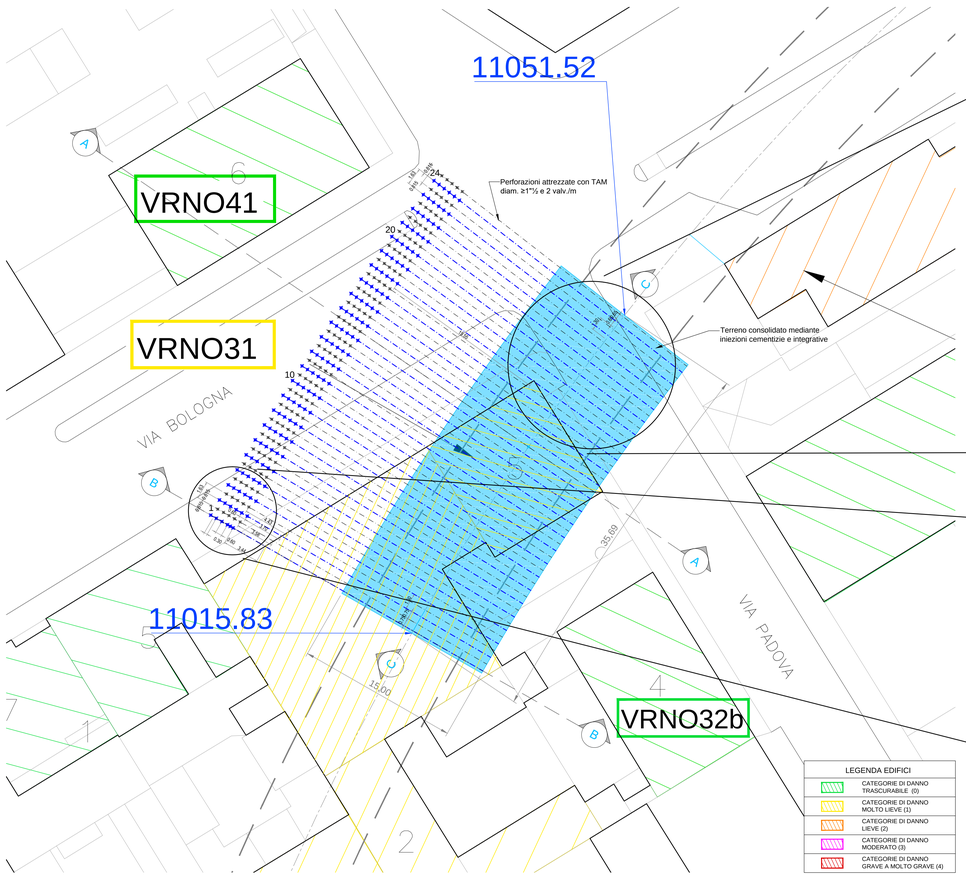
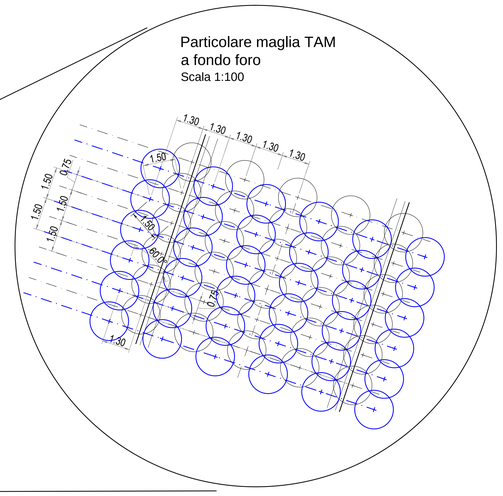
PLANIMETRIA
Scala 1:200



Particolare maglia TAM a fondo foro
Scala 1:100



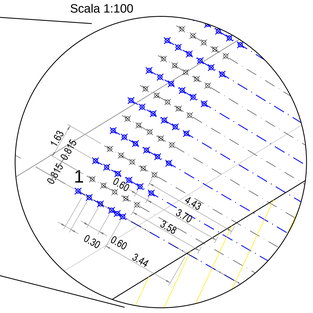
Progressive		L tratta (m)	Numero raggiere	Lunghezze TAM		Terreno consolidato	
da	a			L/raggiera (m)	L Totale (m)	Area trasversale	Volume Totale
11.015,83	11.051,52	35,69	24	378,87	9.092,88	88,41	3.155,35
					9.092,88		3.155,35

LEGENDA CONSOLIDAMENTI

Consolidamento tipo C3
Trattamento a capanna, eseguito dalla superficie, mediante iniezioni IRS attraverso TAM installati tramite perforazioni variamente inclinate.

Livello piezometrico di riferimento della falda freatica
come riportata nei profili geotecnici Doc. 01-06_MTL2T1A0DGEOGENT0003

Impronta TAM a piano campagna
Scala 1:100



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)

TABELLA DEI MATERIALI

Tubi à manchettes

materiale	PVC;
diametro nominale	≥ 1" ½;
spessore	≥ 7,5 mm;
tipo di valvole à manchettes	esterne al tubo, con coppia di anelli di ritegno;
interasse valvole à manchettes	50 cm.

Miscela di guaina

cemento	qualsiasi CEM che soddisfa la UNI EN 197-1;
bentonite	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%;

Miscele di iniezione a base cementizia ad elevata penetrabilità

cemento	CEM I, classe 52.5 (ad elevata finezza di macinazione);
bentonite	limite liquido 300-400 e adeguata alla miscelazione con cemento;
additivi	disperdente/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	0.3 ÷ 0.6%;
densità	teorica + 2% / -1%;
viscosità Marsh	≤ 38 s;
resa volumetrica	≥ 99%;
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.

Miscela di iniezione integrativa a base silicatica

tipo di miscela	composta da liquore di silice, reagente sodico alcalino e reagente inorganico minerale a base di calcio; essa, nella reazione tra i componenti, deve produrre idrosilicati 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 (mPaxs);
densità	≥ 1.30 kg/l;
tempo di presa	45÷90 min;
resistenza a compressione	≥ 0.5 MPa.

NOTE DI CARATTERE GENERALE

1. Relazione di riferimento per la definizione delle tipologie di consolidamento: 75_MTL2T1A2DPRCGT0R004.

NOTE IN MERITO ALLE PERFORAZIONI

1. Tutte le perforazioni previste per la tipologia di consolidamento C3 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 preservare i sottoservizi interferiti, i quali dovranno essere individuati preventivamente mediante scavi, rilievi e indagini da eseguirsi anche con l'ausilio di idonea strumentazione.
2. Le perforazioni saranno eseguite con metodo convenzionale, saranno tutte rettilinee e con una significativa inclinazione rispetto alla verticale.
3. 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 "puddinga")
4. Man mano che la perforazione avanza, si procederà contestualmente all'installazione del rivestimento provvisorio.

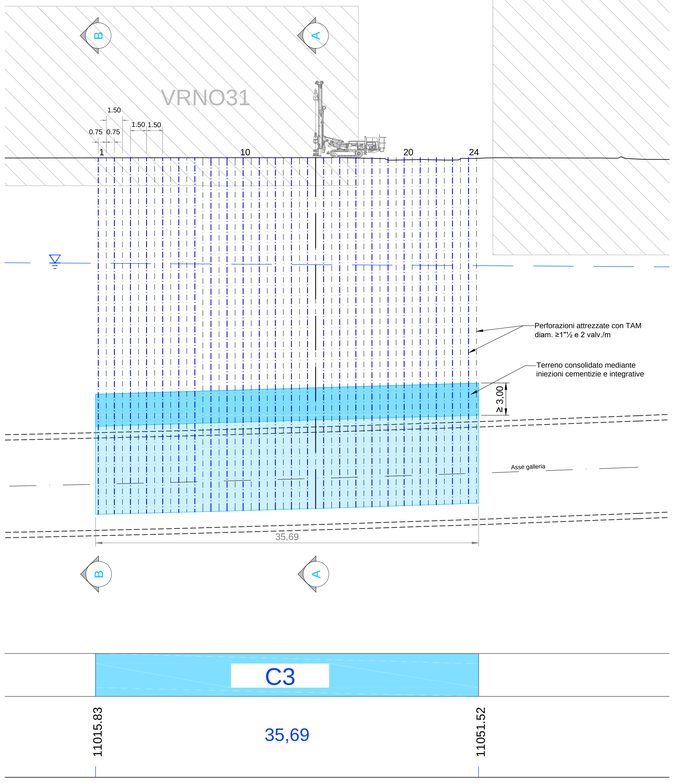
NOTE IN MERITO ALLA INSTALLAZIONE DEI TAM

1. Completata la perforazione, saranno eratte le aste di perforazione.
2. Dopodiché si procederà all'installazione del TAM all'interno foro e alla formazione della guaina mediante opportuna miscela cementizia.
3. Infine, sarà estratto il rivestimento provvisorio e rabboccata la guaina con ulteriore miscela cementizia.

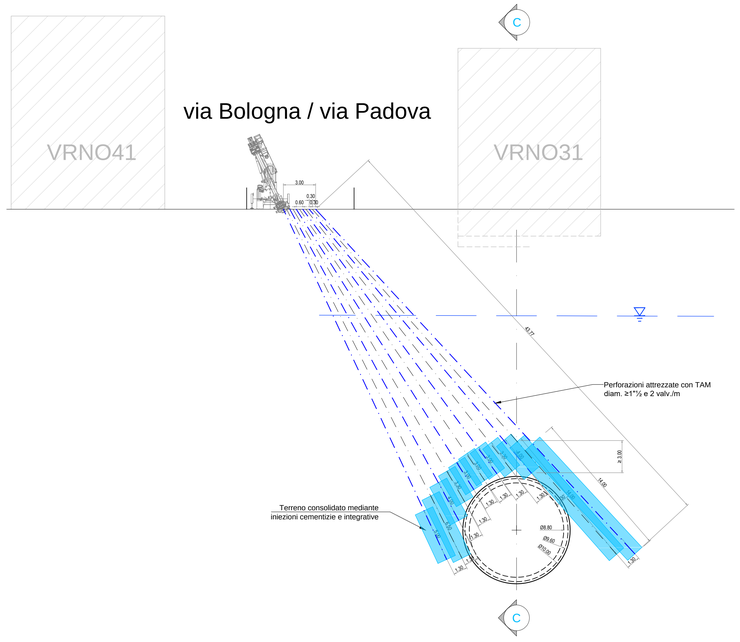
NOTE IN MERITO ALLE INIEZIONI

1. Il progetto esecutivo delle iniezioni dovrà essere garantito e referenziato per quanto concerne sia i requisiti di iniettabilità ed efficacia del trattamento, sia la durabilità e stabilità nel tempo, sia la compatibilità con le vigenti norme di tutela ambientale.
2. Le iniezioni dovranno essere realizzate con il procedimento seletivo e ripetuto: doppio packer da posizionare su ciascuna valvola à manchettes e fasi (passate) di iniezioni multiple successive.
3. È prevista l'iniezione, in sequenza, di miscele a base cementizia e di miscele integrative a base silicatica.
4. I tubi à manchettes sono previsti posizionati in modo tale da formare una capanna di protezione sulla costruenda galleria TBM al di sotto dell'edificio VRNO31. I TAM saranno distinti 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 TAM terziario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i TAM secondari adiacenti e un TAM quaternario non potrà essere perforato se non sarà stata completata l'iniezione di tutti i TAM terziari adiacenti.
5. L'obiettivo minimo delle iniezioni dovrà essere saturare la porosità del terreno con un volume unitario di miscele pari ad almeno il 15% del volume teorico del terreno da consolidare (somma tra cementizia e integrativa).
6. 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.
7. 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.

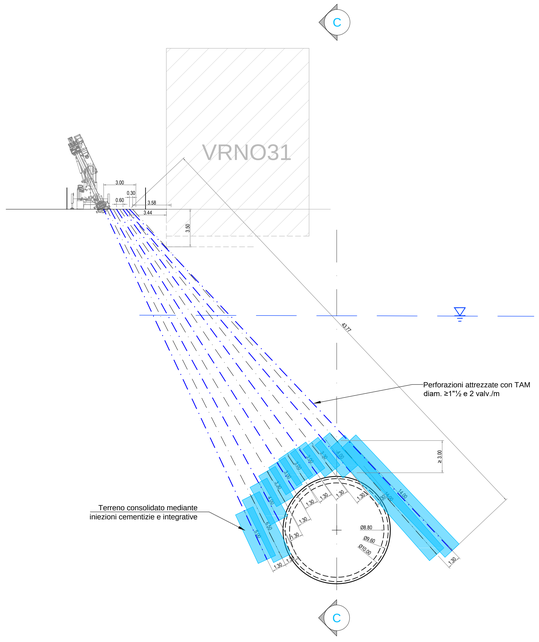
SEZ. C-C
Scala 1:200



SEZIONE A-A
Scala 1:200



SEZIONE B-B
Scala 1:200



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

PROGETTO DEFINITIVO

DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA	INFRA.TO infrastrutture per la mobilità — INFRATRASPORTI.TO S.r.l.
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 6038S	Ing. F. Rizzo Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 933K	**SUBSIDENZE, PRESIDIO E MONITORAGGI** CONSOLIDAMENTI PROPEDEUTICI ALLO SCAVO DELLA GALLERIA CON TBM INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO TIPO C3 PER L'EDIFICIO VRNO31 - GALLERIA GT2

BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi	ELABORATO	REV. in	REV. est	SCALA	DATA
	MTL2T1A2DPRCGT0T_005	0	1	VARIE	25/11/2022

AGGIORNAMENTI

Fg. 1 di 1

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.	VISTO
0	PRIMA EMISSIONE	15/04/22	VMa	PDm	FRi	RCr
1	Emissione finale a seguito di verifica prevestiva	25/11/22	VMa	PDm	FRi	RCr
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

LOTTO 2	CARTELLA	10	54	MTL2T1A2D	PRCGT0T005

STAZIONE APPALTANTE

DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
Ing. R. Bertasio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. A. Strozziero