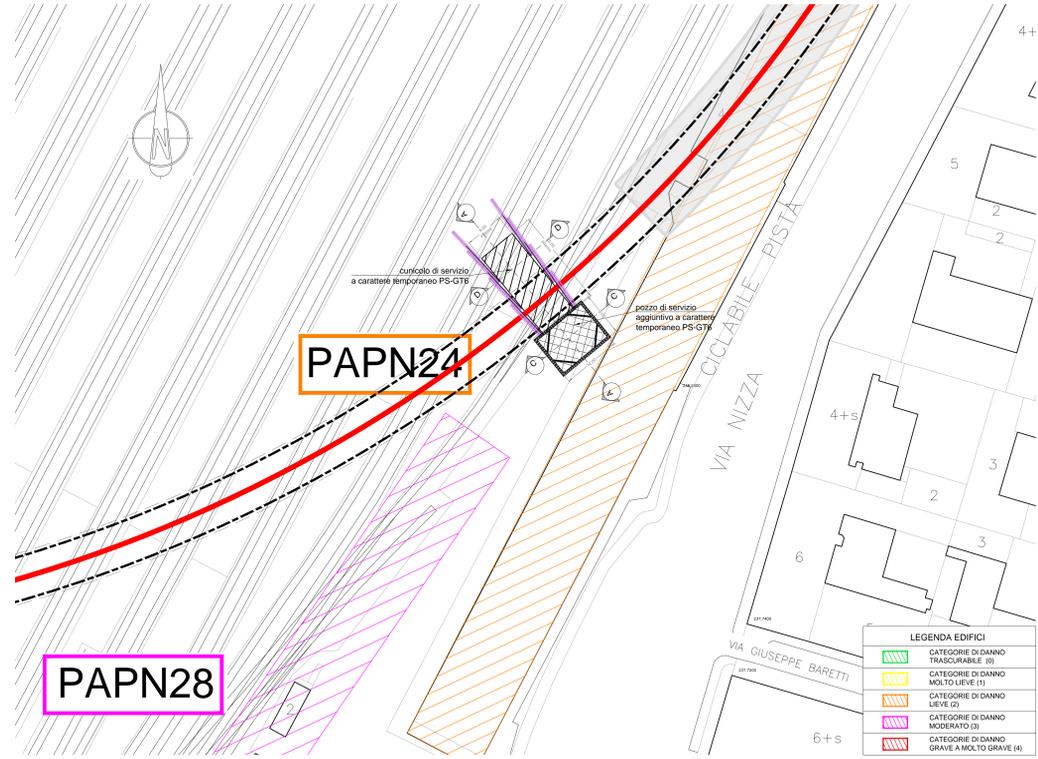


PLANIMETRIA
Scala 1:500



SEZIONE ORIZZONTALE B-B
Scala 1:100

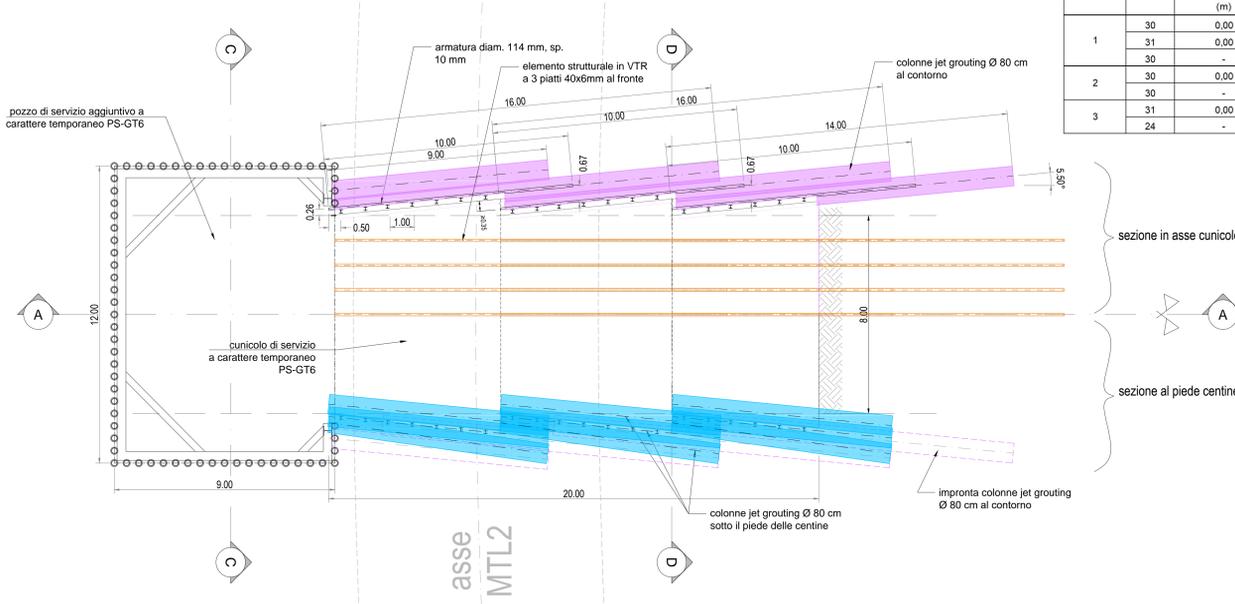
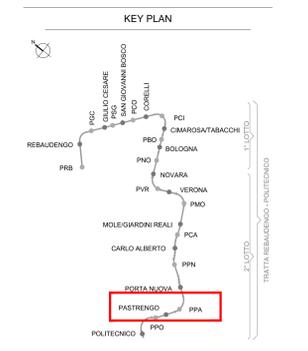


TABELLA RIEPILOGATIVA COLONNE JET GROUTING

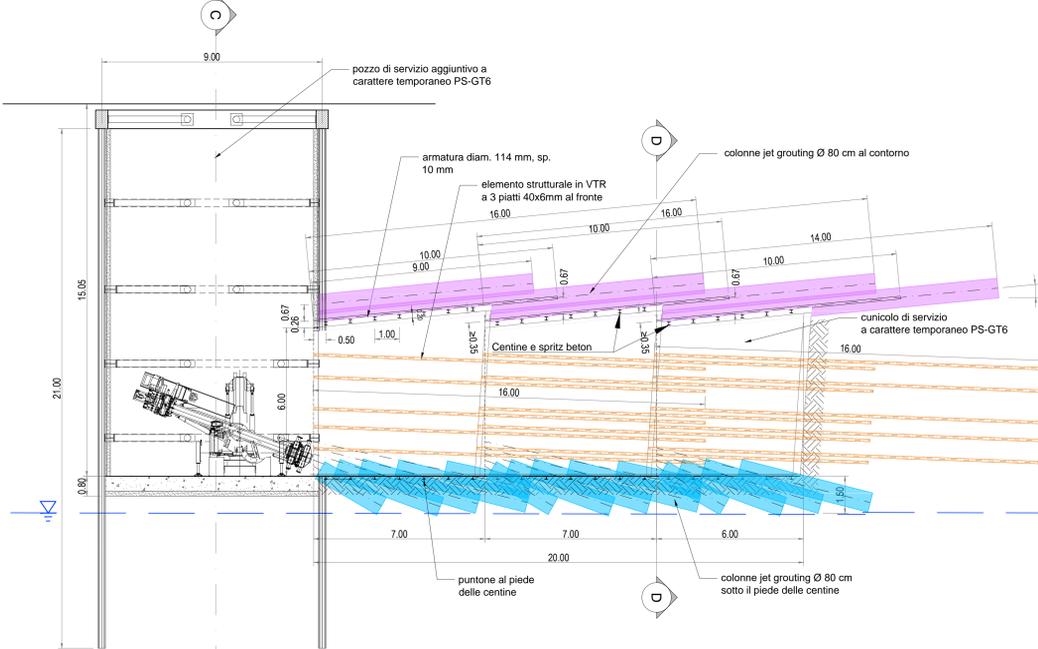
Campo di Avanzamento	N° Colonne	Lunghezza Unitaria Perforazione a Vuoto (m)	Lunghezza Unitaria Trattamento (m)	Lunghezza Unitaria Armatura (m)	Lunghezza Totale Perforazione a Vuoto (m)	Lunghezza Totale Trattamento (m)	Lunghezza Totale Armatura (m)
1	30	0,00	9,00	-	0,00	270,00	-
	31	0,00	16,00	10,00	0,00	496,00	310,00
	30	-	-	-	73,80	128,40	-
2	30	0,00	16,00	10,00	0,00	480,00	300,00
	30	-	-	-	73,80	128,40	-
	31	0,00	14,00	10,00	0,00	434,00	310,00
3	24	-	-	-	40,80	107,40	-
					188,40	2.044,20	920,00

TABELLA RIEPILOGATIVA CHIODATURE AL FRONTE

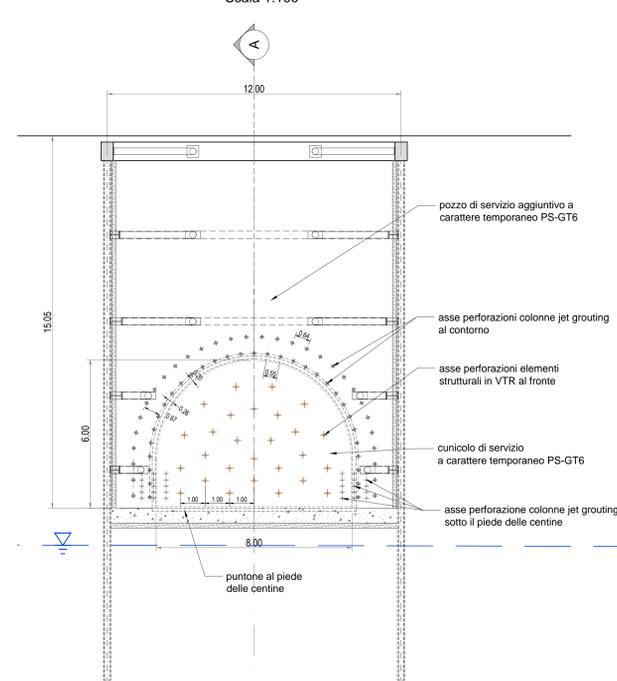
Campo di Avanzamento	N° VTR	Lunghezza elemento strutturale VTR (m)	Totale Lunghezza elemento strutturale VTR (m)
1	27	16,00	432,00
2	27	16,00	432,00
3	27	16,00	432,00
			1.296,00



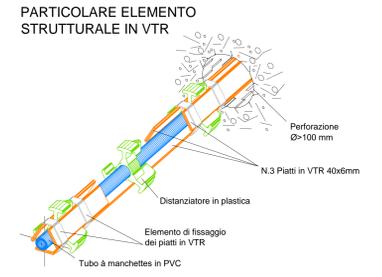
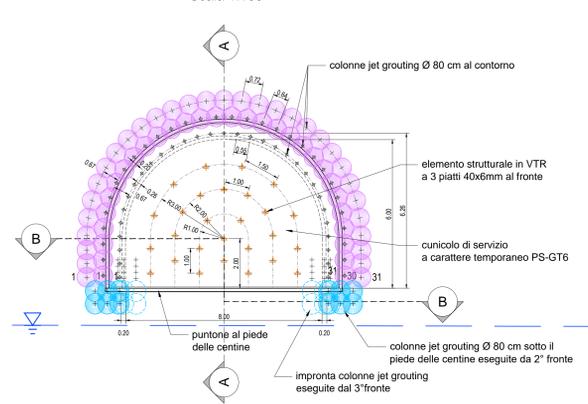
SEZIONE A-A
Scala 1:100



SEZIONE C-C
Scala 1:100



SEZIONE D-D
Scala 1:100



LEGENDA

Livello piezometrico di riferimento della falda freatica come riportata nei profili geotecnici Doc. 01-06_MTL21A0DGE0GENT0003'

TABELLA DEI MATERIALI

Miscela cementizia per jet grouting	rapporto Acqua/Cemento	0,5-0,6;
componenti	acqua e cemento	densità teorica + 2% / -1%;
tipo di cemento	qualsiasi CEM che soddisfa la UNI EN 197-1;	viscosità Marsh ≤ 120 s;
rapporto Acqua/Cemento	0,8-1,0;	resa volumetrica ≥ 98%;
densità	teorica + 2% / -1%;	
viscosità Marsh	≤ 35 s;	
resa volumetrica	≥ 80%;	
Miscela cementizia per cementazione armature jet grouting a chiodature al fronte	componenti	3 piattini in VTR 40x6 mm;
componenti	acqua e cemento	tubo a manichette in PVC;
tipo di cemento	qualsiasi CEM che soddisfa la UNI EN 197-1;	distanziatori; elementi di fissaggio dei piattini;
		carico nominale di rottura ≥ 720 kN;

- NOTE DI CARATTERE GENERALE
1. Relazione di riferimento per i consolidamenti propedeutici allo scavo del cunicolo di servizio PS-GT6: Doc. 75_MTL21A0DPRCOT0004.
 2. Relazione di riferimento per il dimensionamento del pozzo e del cunicolo di servizio PS-GT6: Doc. 77_MTL21A0DPRCOT0006.
 3. Elaborati grafici di riferimento per il pozzo e il cunicolo di servizio PS-GT6: Docs. 82_MTL21A0DPRCOT0003 e 83_MTL21A0DPRCOT0001.
- NOTE SULLE MODALITÀ OPERATIVE
1. Le perforazioni previste per il consolidamento del terreno preventivo allo scavo del cunicolo di servizio saranno eseguite: (a) per il primo campo a partire dal pozzo di servizio aggiuntivo a carattere temporaneo PS-GT6 (b) per i campi successivi dall'interno della galleria in fase di scavo, su fronti a progressiva predimensionale.
 2. Le perforazioni del primo campo dovranno attraversare su un lato l'opera di sostegno perimetrale del pozzo, costituita da una boretasse di micropilati, 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 i micropilati della boretasse, in modo tale da non produrre un indebolimento dell'opera di sostegno.
 3. Tutte le perforazioni saranno eseguite operando da un piano di lavoro posto al di sopra della falda.
 4. Le perforazioni saranno eseguite con metodo convenzionale e saranno tutte rettilinee e ad andamento suborizzontale (per le colonne al contorno e per le chiodature a tronco) o inclinate (per le colonne sotto il piede delle centine).
 5. 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 "boulders").
 6. È prescritto l'impiego di un sistema di misura, acquisizione e registrazione dei parametri di perforazione, dovranno essere misurati e registrati come minimo i seguenti parametri in funzione del tempo: profondità, velocità di avanzamento, velocità di rotazione, coppia, coppia, pressione del fluido di perforazione, portata del fluido di perforazione.
 7. Il trattamento di consolidamento al contorno del contornando concide e previsto con colonne jet grouting di diametro nominale 80 cm, disposte su doppia corona.
 8. Il trattamento sotto il piede delle centine è previsto con colonne jet grouting di diametro nominale 80 cm, disposte su tre allineamenti paralleli, per ciascun piedritto.
 9. Il consolidamento per la stabilizzazione del fronte è previsto con chiodature realizzate mediante elementi strutturali a 3 piattini.
 10. La sequenza esecutiva dovrà prevedere la suddivisione delle colonne jet grouting in ciascuna corona in primarie, secondarie e terziarie; saranno eseguite dapprima tutte le colonne primarie (una ogni 6), poi a seguire, tutte le colonne secondarie (una ogni 4 intermedie alle precedenti) e infine le colonne terziarie (una ogni 2, intermedie tra primarie e secondarie).
 11. Nell'esecuzione del trattamento sotto il piede delle centine, per ciascun piedritto saranno eseguite dapprima le colonne degli allineamenti esterni e a seguire quelle dell'allineamento centrale. Per ciascun allineamento si dovrà prevedere la suddivisione delle colonne in primarie e secondarie; saranno eseguite dapprima tutte le colonne primarie (una ogni 2), poi, a seguire, le colonne secondarie (una ogni due, intermedie alle precedenti).
 12. La jet-iniezione dovrà avere inizio immediatamente dopo il completamento della perforazione.
 13. Per la realizzazione delle previste colonne di terreno consolidato con diametro nominale di progetto sarà adottato il metodo monofluido (miscela cementizia sia come agente disgregante che stabilizzante).
 14. Il livello di energia specifica di dispersione e il contenuto specifico di cemento da adottare per la formazione delle colonne jet grouting di progetto dovranno essere preventivamente definiti dall'Appaltatore mediante specifico campo prova.
 15. Per il monitoraggio del processo jet grouting è prescritto l'impiego di un sistema di misura, acquisizione e registrazione dei parametri di jet-iniezione, dovranno essere misurati e registrati come minimo i seguenti parametri in funzione del tempo: profondità, velocità di estrazione o tempo di stazionamento per ciascuno step, velocità di rotazione, pressione della miscela, portata della miscela.
 16. Durante la fase di jet-iniezione dovrà sempre essere garantito il libero efflusso del refluo a bocca foro, fondamentale sia per la buona riuscita del trattamento in termini dimensionali, sia per evitare effetti indesiderati sulle preesistenze; qualora si dovesse verificare un'interruzione del flusso di refluo, la jet-iniezione dovrà essere immediatamente sospesa e dovranno essere adottate tutte le misure necessarie per il suo ripristino prima della ripresa del trattamento.
 17. Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per la gestione e lo smaltimento del refluo proveniente dalla lavorazione del jet grouting in accordo con la normativa vigente.
 18. Le colonne per il consolidamento al contorno saranno peraltamente armate (Lx10). L'armatura dovrà essere installata mediante perforazione della colonna indurita, una volta che la miscela abbia completato la presa. La solidificazione delle armature dovrà essere eseguita immediatamente dopo la loro installazione, con la prevista specifica miscela cementizia. Le colonne sotto il piede delle centine saranno non armate.
 19. Per il consolidamento al contorno, essendo le colonne jet grouting ad andamento suborizzontale, preventivamente con inclinazione verso l'alto, al termine della fase di jet-iniezione si dovrà provvedere alla installazione a bocca foro di un opportuno tappo di tenuta, al fine di evitare fenomeni di avvertimento della colonna.
 20. Per la realizzazione delle chiodature al fronte, le perforazioni sono previste con una leggera inclinazione verso il basso. Esse dovranno essere eseguite con il trattamento previsto del foro. L'elemento strutturale in VTR sarà inserito all'interno del rivestimento, che potrà essere esteso soltanto quando l'elemento in VTR sia in opera. La solidificazione dell'elemento strutturale dovrà essere eseguita immediatamente dopo la sua installazione e l'ottimizzazione del trattamento previsto, con la prevista specifica miscela cementizia.

MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE

Mims
COMUNE DI TORINO
CITY OF TORINO

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

PROGETTO DEFINITIVO

DIRETTORE PROGETTAZIONE: Ing. R. Cirva
RESPONSABILE SUPERVISORE: Ing. F. Rizzo

IL PROGETTISTA: INFRA.TO

INFRASTRAPORTO S.r.l.

SUBSIDENZE, PRESIDIO E MONITORAGGI
CONSOLIDAMENTI PROEDEDUTICI ALLO SCAVO DELLA GALLERIA CON TBM
INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PER SCAVO CUNICOLO DI SERVIZIO PS-GT6

ELABORATO: MTL21A0DPRCOT025
SCALA: 0 1
DATA: 25/11/2022

AGGIORNAMENTI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDACTO	CONTR.	APPROV.	VISTO
0	PRIMA EMISSIONE	15/04/22	VM	PM	FR	RC
1	Embozzatura finale a verifica preventiva	25/11/22	VM	PM	FR	RC

STAZIONE APPALITANTE
DIRETTORE DI SERVIZIO INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
Ing. R. Bertasio
RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. A. Strozziere