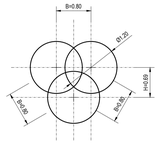
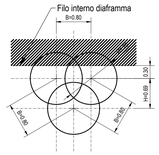
Maglia colonne diam. 1.20 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 28.00 m



Maglia teorica di progetto

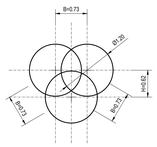


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

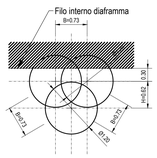
Applicabile al campo di profondità 21,30 - 28,00 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	DRB	21,30	0,80	0,69	1,81
	SRB	26,00	0,80	0,69	1,81
	SBO	27,00	0,80	0,69	1,81
	GA6	26,70	0,80	0,69	1,81
Tamponi IN/OUT TBM	PNO	28,00	0,80	0,69	1,81
	SVR	26,00	0,80	0,69	1,81

Maglia colonne diam. 1.20 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 36.10 m



Maglia teorica di progetto

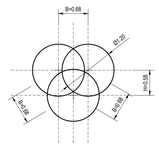


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

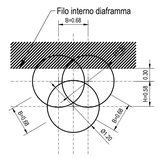
Applicabile al campo di profondità 30,40 - 36,10 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	GA4	30,70	0,73	0,62	2,21
	GA4	35,50	0,73	0,62	2,21
	SCI	35,15	0,73	0,62	2,21
	GA5	31,20	0,73	0,62	2,21
	GA6	30,40	0,73	0,62	2,21
	PNO	36,10	0,73	0,62	2,21
Tamponi IN/OUT TBM	SNO	32,00	0,73	0,62	2,21
	SMO	32,00	0,73	0,62	2,21
	SCA	31,75	0,73	0,62	2,21
	SPN	34,85	0,73	0,62	2,21
	SPA	32,00	0,73	0,62	2,21
	SPO	31,75	0,73	0,62	2,21
	PT1	31,75	0,73	0,62	2,21

Maglia colonne diam. 1.20 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 41.80 m



Maglia teorica di progetto

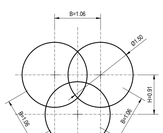


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

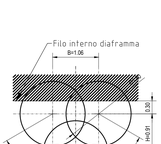
Applicabile al campo di profondità 38,10 - 41,80 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	SNO	39,10	0,68	0,58	2,54
	SCA	38,10	0,68	0,58	2,54
	SPA	39,10	0,68	0,58	2,54
	SPO	41,80	0,68	0,58	2,54
	PT1	39,70	0,68	0,58	2,54

Maglia colonne diam. 1.50 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 28.00 m



Maglia teorica di progetto

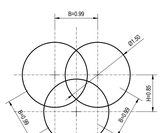


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

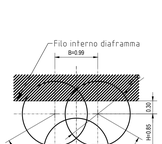
Applicabile al campo di profondità 21,30 - 28,00 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	DRB	21,30	1,06	0,91	1,04
	SRB	26,00	1,06	0,91	1,04
	SBO	27,00	1,06	0,91	1,04
	GA6	26,70	1,06	0,91	1,04
Tamponi IN/OUT TBM	PNO	28,00	1,06	0,91	1,04
	SVR	26,00	1,06	0,91	1,04

Maglia colonne diam. 1.50 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 36.10 m



Maglia teorica di progetto

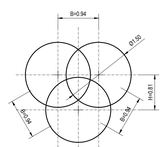


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

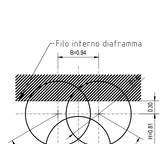
Applicabile al campo di profondità 30,40 - 36,10 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	GA4	30,70	0,99	0,85	1,19
	GA4	35,50	0,99	0,85	1,19
	SCI	35,15	0,99	0,85	1,19
	GA5	31,20	0,99	0,85	1,19
	GA6	30,40	0,99	0,85	1,19
	PNO	36,10	0,99	0,85	1,19
Tamponi IN/OUT TBM	SNO	32,00	0,99	0,85	1,19
	SMO	32,00	0,99	0,85	1,19
	SCA	31,75	0,99	0,85	1,19
	SPN	34,85	0,99	0,85	1,19
	SPA	32,00	0,99	0,85	1,19
	SPO	31,75	0,99	0,85	1,19
	PT1	31,75	0,99	0,85	1,19

Maglia colonne diam. 1.50 m per lunghezza massima di perforazione di progetto = 41.80 m



Maglia teorica di progetto

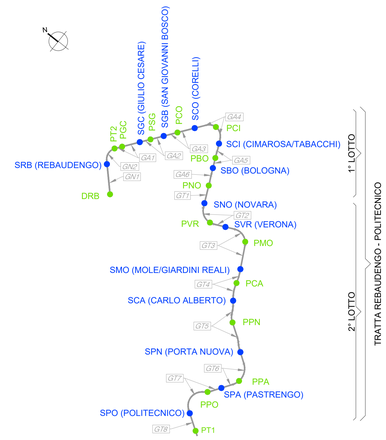


Maglia teorica di progetto
in aderenza al diaframma

Applicabile al campo di profondità 38,10 - 41,80 m

	Manufatto	L_{perf} (m)	maglia triangolare equilatera B (m)	H (m)	Incidenza (col/m^3)
Tappi di fondo	SNO	39,10	0,94	0,81	1,31
	SCA	38,10	0,94	0,81	1,31
	SPA	39,10	0,94	0,81	1,31
	SPO	41,80	0,94	0,81	1,31
	PT1	39,70	0,94	0,81	1,31

KEY PLAN



NOTE

È prevista l'esecuzione di trattamenti mediante colonne jet grouting sia per i tappi di fondo delle stazioni, delle gallerie artificiali e di alcuni manufatti, sia per i tamponi IN/OUT TBM.

Le perforazioni per le colonne jet grouting saranno disposte su maglia triangolare equilatera, identificata dal lato "B" e dall'altezza "H" del triangolo.

L'ampiezza prescelta della maglia è funzione della lunghezza "Lperf." delle perforazioni, per tenere conto del potenziale scostamento rispetto alla geometria teorica, a causa delle indesiderate quanto inevitabili deviazioni delle perforazioni, queste ultime proporzionali alla lunghezza di perforazione. Sono stati individuati tre campi di variabilità delle lunghezze di perforazione:

- 21.30 - 28.00 m
- 30.40 - 36.10 m
- 38.10 - 41.80 m.

Per ciascuno dei tre campi di variabilità l'ampiezza della maglia è stata calcolata considerando la lunghezza di perforazione massima del campo "Lmax.perf." .

Per la realizzazione delle colonne jet grouting sono prescritte:

- la registrazione dei parametri di perforazione;
- la misura della verticalità di tutte le colonne, con un metodo affidabile e certificato;
- la registrazione dei parametri di jet-iniezione.

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").

In fase di perforazione dovranno essere misurati e registrati come minimo i seguenti parametri in funzione del tempo: profondità, velocità di avanzamento, velocità di rotazione, spinta, coppia, pressione del fluido di perforazione, portata del fluido di perforazione.

La jet-iniezione dovrà avere inizio immediatamente dopo il completamento della perforazione.

In fase 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, pressione dell'aria compressa, portata dell'aria compressa.

In considerazione del fatto che le Specifiche Tecniche di progetto sono del tipo prestazionale, la scelta dei parametri operativi è di esclusiva competenza e responsabilità dell'Appaltatore. Il livello di energia specifica di disgregazione e il contenuto specifico di cemento da adottare per la formazione delle colonne di progetto dovranno essere preventivamente definiti dall'Appaltatore mediante specifico campo prova.

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 indotti negativi 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.

Dovranno essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per contenere la dispersione del refluo sulla superficie e nell'ambiente circostante, aspetto particolarmente critico a causa della presenza dell'aria compressa come coadiuvante della miscela cementizia per la disgregazione del terreno.

Dovranno inoltre essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per la gestione e lo smaltimento del refluo in accordo con la normativa vigente.

Potrà essere necessario prevedere eventuali iniezioni integrative a base silicatica attraverso TAMs, da realizzarsi lungo il perimetro dei diaframmi sia per il tappo di fondo sia per i tamponi IN/OUT TBM, con lo scopo di correggere eventuali deficit di tenuta idraulica al contatto tra il terreno consolidato e il diaframma in c.a.

TABELLA DEI MATERIALI

Miscela cementizia

componenti	acqua e cemento
tipo di cemento	qualsiasi CEM che soddisfa la UNI EN 197-1;
rapporto Acqua/Cementos	≤ 1.0;
densità	teorica + 2% / -1%;
viscosità Marsh	≤ 35 s;
resa volumetrica	≥ 80%;

La composizione della miscela cementizia è da intendersi indicativa e dovrà essere definita nel dettaglio dall'Appaltatore in anticipo rispetto alle attività dei campi prova.

MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE

Mims

COMUNE DI TORINO

CITTÀ DI TORINO

METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 - TRATTA POLITECNICO - REBAUDENGO
PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Generale: Politecnico - Rebaudengo

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

INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEI TERRENI

TIPOLOGICO PER LE MAGLIE DELLE COLONNE JET GROUTING
PER TAPPI DI FONDO E TAMPONI IN/OUT TBM

BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi

ELABORATO	REV. int.	REV. est.	SCALA	DATA
MTL2T1A0DPRCGENT_001	0	1	VARIE	04/10/2023

Fg. 1 di 1

AGGIORNAMENTI

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROL.	APPROV.	VISTO
0	PRIMA EMISSIONE	23/12/22	VMa	PDm	FRi	RCr
0	EMISSIONE FINALE A SEGUITO DI VERIFICA PREVENTIVA	04/10/23	VMa	PDm	FRi	RCr
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-

LOTTO 0	CARTELLA	10	1	MTL2T1A0D	PRCGENT001

STAZIONE APPALTANTE

DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ
Ing. R. Bertasio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. A. Strozziero