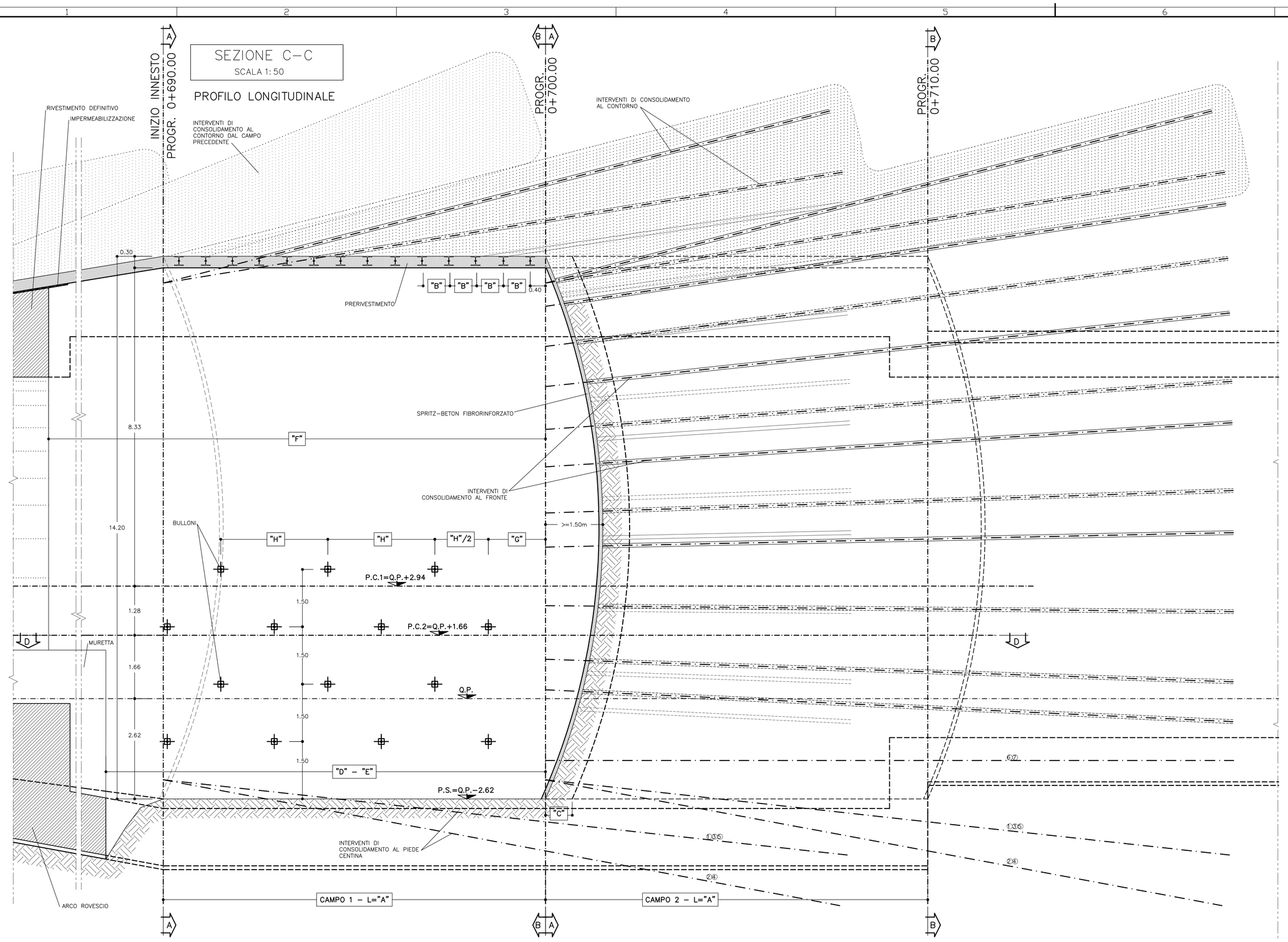
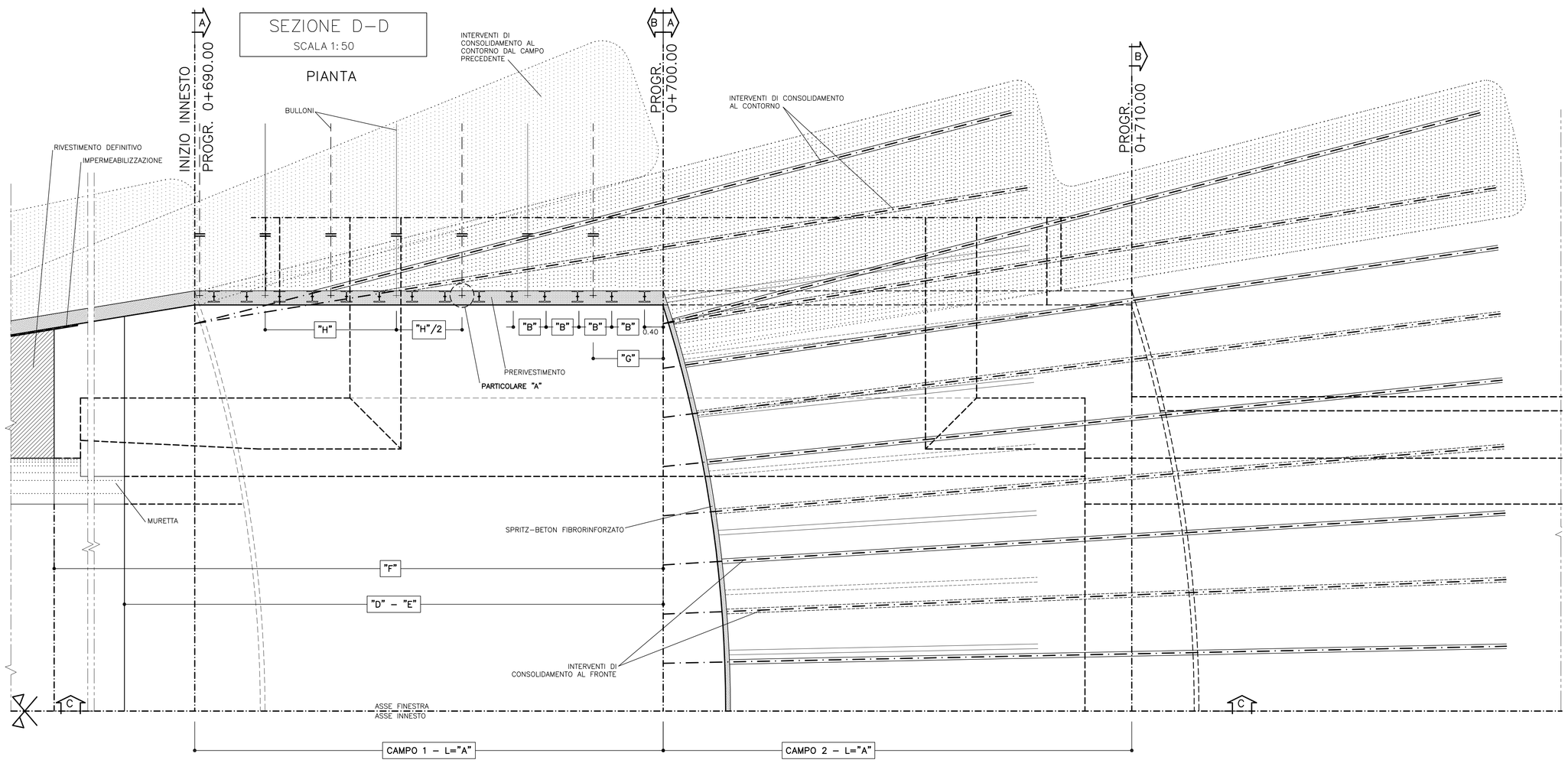




FASI ESECUTIVE

FASE 1: ESECUZIONE DI DRENAGGI IN AVANZAMENTO (EVENTUALI)

FASE 2: ESECUZIONE DEI CONSOLIDAMENTI DEL FRONTE
- Sagomatura del fronte a forma concava (f=1.50m)
  Esecuzione sul fronte d'avanzamento di uno strato di spritz–beton fibrorinforzato o armato con rete elettrosaldata dello spessore min.di 10cm.
  Esecuzione preconsolidamento al fronte secondo la geometria di progetto con la seguente modalita':
  Posa in opera dei tubi in VTR con le seguenti modalita':
  a) perforazione eseguita a secco ø=100mm
  b) inserimento del tubo in VTR
  c) cementazione del tubo in VTR ogni 4–5 fori

FASE 3: ESECUZIONE PRECONSOLIDAMENTO AL CONTORNO DEL CAVO E BASE CENTINA (EVENTUALE)
Esecuzione preconsolidamento al contorno e base centina secondo la geometria di progetto con le seguenti modalita':
a) Perforazione eseguita a secco ø=100mm
b) Inserimento del tubo valvolato.
c) Formazione della "guaina" al contorno dell'elemento valvolato,ogni 4–5 fori
d) Iniezione in pressione, valvola per valvola.

FASE 4: SCAVO
- Lo sfondo potrà avere lunghezza di sfondo massima non superiore a quanto indicato nelle specifiche progettuali, compreso il disgaggio eseguendo lo scavo a pieno sezione e sagomando il fronte a forma concava;
- Al termine dello sfondo e prima di porre in opera gli interventi di prima fase va eseguito un accurato disgaggio di tutti i blocchi instabili.

FASE 5: POSA IN OPERA DELLE CENTINE E DELLO SPRITZ–BETON
- Appena posate le centine devono essere collegate alle altre attraverso le apposite catene. Lo spritz–beton deve essere armato con rete elettrosaldata o fibrorinforzato;

FASE 6: POSA IN OPERA DEI BULLONI E COMPLETAMENTO SPRITZ–BETON

- Esecuzione dei bulloni radiali ad ancoraggio continuo ad una distanza massima pari a A/2 tra il fronte di scavo e l'ultimo raggiera eseguita;
- I bulloni dovranno essere dotati di testa ad espansione meccanica al fine di permettere la messa in opera durante le fasi di cementazione;
- Completamento dello spritz–beton sino agli spessori previsti da progetto;

FASE 7: GETTO DI MURETTE E ARCO ROVESCIO IN CLS
- Il getto delle murette e dell'arco rovescio dovrà avvenire in accordo con quanto indicato specifiche di progetto.

- Tali distanze potranno essere regolate in funzione del comportamento deformativo del cavo: comunque la distanza del getto dell'arco rovescio dal fronte non potrà essere superiore a 1.5ø.

FASE 8: IMPERMEABILIZZAZIONE
- La posa in opera dell'impermeabilizzazione sarà eseguita prima del getto del rivestimento definitivo;

FASE 9: GETTO RIVESTIMENTO DEFINITIVO
- Il getto del rivestimento definitivo sara' eseguito ad una distanza dal fronte che dipenderà dal comportamento deformativo del cavo

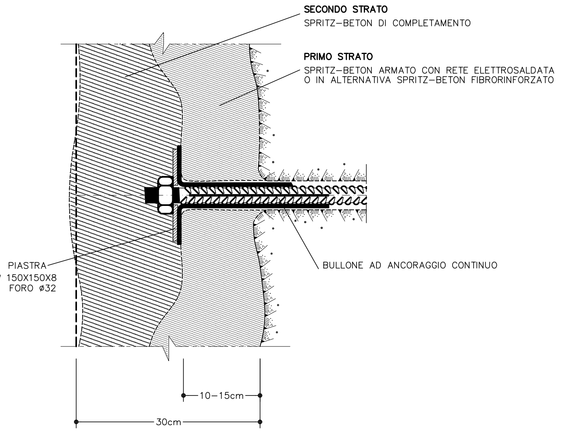
NOTA BENE
- Qualora le operazioni di scavo vengano interrotte per un tempo di circa 24 ore, e' necessario porre in opera uno strato di spritz–beton di 10cm al fronte.
  Se il fermo delle lavorazioni risulta >=48 ore (festivita' o altro) il ciclo delle lavorazioni dovra' necessariamente terminare con il rivestimento di prima fase a ridosso del fronte, previa la sagomatura a forma concava del fronte stesso ed esecuzione dello strato di spritz–beton armato sp.> 10cm.
  In relazione al comportamento deformativo del fronte e del cavo, l'arco rovescio e le murette dovranno essere opportunamente avvicinate al fronte.

- In corso d'opera si potra' valutare la possibilita' di variare la metodologia di perforazione indicata (a secco) utilizzando un opportuno fluido di perforazione (miscela cementizia, acqua additivata con agente schiumogeno...), in funzione delle caratteristiche dell'ammasso e previa esecuzione di adeguate prove in sito.

- La sequenza operativa di perforazione, inserimento dell'elemento strutturale in VTR e cementazione indicata nella fase 1 ordra' adattata alle caratteristiche dell'ammasso, prevedendo comunque l'inserimento dell'elemento strutturale in VTR e la sucessiva cementazione di massimo ogni 5 perforazioni realizzate, garantendo comunque il completo riempimento del foro e l'inghisaggio dell'elemento strutturale.

PARTICOLARE "A"

SCALA 1:5



CENTINE METALLICHE	**HEB 240 p=0.70m**
BULLONI IN ACCIAIO AD ANCORAGGIO CONTINUO	**N°16 IN BARRE ø28 L = 8.50m (per ogni campo)**
	fila pari n°1+1 passo 2.80 m / **MAGLIA 1.50x1.40**
	fila dispari n°1+1 passo 2.80 m
CONSOLIDAMENTI SUL FRONTE	**VEDI TABELLA**
INIEZIONI AL CONTORNO	**VEDI TABELLA**
INIEZIONI AL PIEDE CENTINE (EVENTUALI)	**VEDI TABELLA**
PARAMETRI INIEZIONE (indicativi da tarare in base di campo prova)	**Pressione di rifiuto – 15 bar**
	Portata di iniezione < 20l/min
	litri per valvola >50 litri
DRENAGGI IN AVANZAMENTO (*)	**INCLINAZIONE 15%–10%–5% RADIALE**
	N°6 L=30.00m SOVRAP.10.00m min.
SPRITZ–BETON	**AL CONTORNO Sp. 30cm**
	AL FRONTE Sp. 5cm AD OGNI SINGOLO SFONDO
	AL FRONTE FINE CAMPO Sp. 10 cm
RETE ELETTROSALDATA	**ø 6 15x15**
MAGRONE DI PULIZIA	**SPESSORE MINIMO 10cm**

(*) DA ESEGUIRSI IN CASO DI PRESENZA D'ACQUA

CAMPO D'AVANZAMENTO	**A=MAX 10.00m**
PASSO CENTINE	**B= 0.70m**
PASSO BULLONI	**H= 2.80m**
SFONDO	**C=MAX 0.70m**
DISTANZA FRONTE–BULLONI	**G=MAX 0.5ø**
DISTANZA FRONTE–MURETTE	**D=MAX 1.5ø**
DISTANZA FRONTE–ARCO ROVESCIO	**E=MAX 1.5ø**
DISTANZA FRONTE–RIVESTIMENTO DEFINITIVO	**F= N.D.**

LEGENDA SIMBOLI

- CONSOLIDAMENTO AL CONTORNO MEDIANTE TUBI IN VTR VALVOLATI (1vlv/m)
- CONSOLIDAMENTO AL FRONTE MEDIANTE TUBI IN VTR CEMENTATI
- CONSOLIDAMENTO AL PIEDE CENTINA MEDIANTE TUBI IN VTR VALVOLATI (1vlv/m)
- PRERIVESTIMENTO: CENTINE METALLICHE +SPRITZ–BETON FIBRORINFORZATO O ARMATO CON RETE ELETTROSALDATA
- IMPERMEABILIZZAZIONE
- BULLONI AD ANCORAGGIO CONTINUO FILA DISPARI
- BULLONI AD ANCORAGGIO CONTINUO FILA PARI

TABELLA MATERIALI

ACCIAIO

ACCIAIO ARMATURE	B450C
RETE ELETTROSALDATA	B450C
ACCIAIO CENTINE	S275J2
ACCIAIO CALASTRELLI	S275J2
ACCIAIO PIASTRE FAZZOLETTI	S275J2
ACCIAIO BULLONI ANCORAGGIO CONTINUO	B450C controllato equipaggiati con testa ad espansione meccanica

SPRITZ–BETON
- cemento tipo 42.5
- resistenza media su carote h/ø=1 a 48h >= 13 MPa; a 28gg >= 30 MPa
- diametro max aggregato 10 mm
- rapporto A/C max in peso 0.5

FIBRE METALLICHE
- Fibre metalliche realizzata con filo ottenuto per trafilatura di acciaio a basso contenuto di carbonio con le estremità sagomate ad uncino d<6mm
- dosaggio in fibre > 35 kg/m3
- diametro fibre 0.5 mm

MISCELA DI INIEZIONE PER BULLONI IN ACCIAIO
- Rm >= 25 Mpa
- A/C <= 0.5
- ADDITIVI FLUIDIFICANTI
- MASSA VOLUMICA >=1.75 g/cm

TUBI IN VETRORESINA (CARATTERISTICHE DEL COMPOSITO)
- diametro esterno 60mm ad aderenza migliorata
- spessore medio 10mm, Amin 1570 mm2
- densità >= 1.8 t/mc (secondo UNI 7092/72)
- resist. trazione >= 600 MPa (secondo UNI EN61)
- resist. a taglio >= 100 MPa (secondo ASTM D 732/85)
- modulo elastico >= 30000 MPa (secondo UNI EN61)
- contenuto in vetro >= 50%
- resistenza a flessione >= 600 MPa (secondo UNI EN63)
- resistenza allo scoppio >= 8 MPa (solo per valvolati)
- tensione di aderenza tubo miscela a 48h >= 1750 KPa

DRENAGGI
- tubi microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno 60mm sp. 5mm, perforo rivestito con TNT
- i primi 10m da bocca foro dovranno essere ciechi

MISCELE CEMENTIZIE PER CEMENTAZIONE A BASSA PRESSIONE
- Cemento 42.5R
- Rapporto A/C 0.5 ÷0.7
- Fluidificante 4% DI PESO SUL CEMENTO
- Resistenza miscela 48H ≥ 5MPA

MISCELA PER INIEZIONI (COMPOSIZIONE INDICATIVA – TARARE MEDIANTE CAMPO PROVA)

INIEZIONE DI GUAINA
- cemento 32.5R – 42.5R
- rapporto acqua/cemento 1.5–2.0
- rapporto bentonite/acqua 0.05/0.08
- densità 1.3 t/m3
- rendimento volumetrico > 95%
- Viscosità MARSH (uggello 4.7mm) 30–35 sec.

INIEZIONI DI CONSOLIDAMENTO
- cemento a finezza di macinazione non inferiore a 4500 cm/g Blaine (tipo 42.5R)
- rapporto acqua/cemento 0.4–0.7
- rapporto bentonite/acqua <0.02
- Additivo fluidificante 4% DI PESO DEL CEMENTO
- densità 1.8 t/m3
- rendimento volumetrico > 95%
- Viscosità MARSH (uggello 4.7mm) 35–45 sec.

PARAMETRI MINIMI DEL TERRENO CONSOLIDATO
- resistenza a compressione 48h > 1.0 MPa
- resistenza a compressione 7gg > 1.5 MPa
- R.Q.D. 48h > 50%
- R.Q.D. 7gg > 70%

DIAMETRO PERFORAZIONI

VTR	ø100–120 mm eseguite a secco da armare immediatamente con i tubi in vetroresina e da cementare mediante miscela cementizia
DRENI	ø100–120 mm
BULLONI IN ACCIAIO	ø >=48mm

NOTA: PER TUTTO QUANTO NON INDICATO SI FACCIA RIFERIMENTO AL CAPITOLATO OPERE CIVILI ELABORATO DI RIFERIMENTO: "OPERE FUORI LINEA–VIABILITA'–CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E NOTE" (IG51I00EVITOC0000001A)
PER TUTTI I DETTAGLI D'IMPERMEABILIZZAZIONE SI VEDA L'ELABORATO RELATIVO

SPECIFICHE COSTRUTTIVE E PRESCRIZIONI TECNICHE

- nel caso in cui si posi in opera spritz–beton armato con rete elettrosaldata, la realizzazione avverra' in 2 strati con rete interposta, salvo deroga motivata.

- In corrispondenza delle riprese di getto e in arco rovescio tra concio e concio sarà applicato un cordolino bentonitico idrespansivo

NOTE

- PER LE TRATTE DI APPLICAZIONE DELLE SEZIONI TIPO SI VEDA IL PROFILO GEOMECCANICO.
- EVENTUALI DIFFERENZE TRA LE MISURE TOTALI E LE SOMMATORIE DELLE MISURE PARZIALI SONO DOVUTE AGLI ARROTONDAMENTI AUTOMATICI DI AUTOCAD.
- IL CONTROLLO DEL COMPORTAMENTO TENSODEFORMATIVO DELL'AMMASSO ALLO SCAVO POTRA' SUGGERIRE LA VARIAZIONE DELL'INTENSITA' DEGLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO PREVISTI DELLE DISTANZE DAL FRONTE DELL'ARCO ROVESCIO E MURETTE E DEL RIVESTIMENTO DEFINITIVO, INDICATE NEL PRESENTE ELABORATO.

LEGENDA

P.C. = PIANO DEI CENTRI
Q.P. = QUOTA PROGETTO
Q.S. = PIANO DI SCAVO

COMMITTENTE:

RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

ALTA SORVEGLIANZA:

ITALFERR
GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE

GENERAL CONTRACTOR:

COCIV Consorzio Collegamenti Integrati Veloci

INFRASTRUTTURE FERROVIARIE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE OBIETTIVO N.443/01

TRATTA A.V./A.C. TERZO VALICO DEI GIOVI
PROGETTO ESECUTIVO

GALLERIA NATURALE
CUNICOLO VAL LEMME
Innesto camerone di ventilazione
Fasi esecutive, scavi e consolidamenti - Tav. 1 di 2

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE LAVORI	SCALA:
Consorzio **Cociv** Ing. G. Guagnozzi		1:50

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 1	E	C V	B B	G N 1 4 Q A	0 0 5	A

PROGETTAZIONE

Rev.	Descrizione emissione	Redatto	Data	Verificato	Data	Progettista Integratore	Data	IL PROGETTISTA
A00	Prima emissione	ROCKSOIL	16/07/2012	Ing. F. Cotta	19/07/2012	E. Pagani	23/07/2012	Ing. E. Ghisalandi

ORDINE DEGLI INGEGNERI DELLA PROVINCIA DI MILANO — Ing. Ettore Ghisalandi — Settore Civile e Ambientale — Sez. A — n. 20852

n. Elab.

Nome File: IG51I01EC1VBBGN14QA005A00
CUP: F81H92000000008