

COMMITTENTE:



DIREZIONE LAVORI:



APPALTATORE:

MANDATARIA:

MANDANTE:



PROGETTAZIONE:

MANDATARIA:

MANDANTI:



PROGETTO ESECUTIVO

LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI, TRATTA NAPOLI-CANCELLO, IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014

RELAZIONE DI CALCOLO

GA - GALLERIE

GA01 - GALLERIA CASALNUOVO DA km 0+550.00 A km 2+860.21

G.A. in prossimità fascio tubiero Arin e linea AV da km 1+448.35 a km 1+489.69

SEZIONE TIPO E2 sotto fascio tubiero da km 1+457.38 a km 1+474.49

RELAZIONE CAMPO PROVA PER INIEZIONI SOTTO FASCIO TUBIERO

APPALTATORE	PROGETTAZIONE	
DIRETTORE TECNICO Ing. M. PANISI	DIRETTORE DELLA PROGETTAZIONE Ing. A. CHECCHI	

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV SCALA:

I	F	1	M	0	0	E	Z	Z	R	H	G	A	0	1	E	0	0	0	1	B	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	ANTIGA	14/06/18	GILBERT	15/06/18	D'ANGELO	15/06/18	ANTIGA	
B	EMISSIONE PER RdV	ANTIGA	10/09/18	GILBERT	11/09/18	D'ANGELO	11/09/18		
									12/09/18

File: IF1M.0.0.E.ZZ.RH.GA.01.E.0.001-B.doc

n. Elab.:

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. B	PAGINA 2 di 15

1	PREMESSA.....	3
2	TRATTAMENTO DI INIEZIONE	4
3	PREPARAZIONE DELL'AREA DEL CAMPO PROVA.....	5
4	ESECUZIONE DEI FORI DEL TRATTAMENTO.....	6
5	INIEZIONE DEI FORI	7
6	COMPOSIZIONE DELLE MISCELE CEMENTIZIE.....	9
7	PRESSIONE E PORTATA DELLA MISCELA D'INIEZIONE.....	10
8	VOLUME DI MISCELA PER OGNI VALVOLA	11
9	PROVE DI CONTROLLO DEL TRATTAMENTO.....	12
10	MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA	14
11	ALLEGATO 1 – FASI DI INIEZIONE.....	15

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.E0.001</td> <td>B</td> <td>3 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	3 di 15
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	3 di 15								

1 PREMESSA

Nella presente nota sono riportate le indicazioni relative al campo prova da eseguirsi, preventivamente alla realizzazione del trattamento di iniezione previsto al di sotto del fascio tubiero.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. <u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.E0.001</td> <td>B</td> <td>4 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	4 di 15
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	4 di 15								

2 TRATTAMENTO DI INIEZIONE

Vista la qualità del terreno interessato dal trattamento ed i valori della permeabilità rilevata, sempre inferiori a $1 \times 10^{-5} \text{m/sec.}$, è possibile ipotizzare un trattamento a "claquage", da eseguirsi con miscele cementizie seguendo le modalità di seguito elencate.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.						
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. B	PAGINA 5 di 15		

3 PREPARAZIONE DELL'AREA DEL CAMPO PROVA

Al fine di poter valutare correttamente l'esito dell'intervento di prova, si ritiene opportuno operare su un'area di forma quadrata con lati di almeno 5m.

L'area scelta dovrà essere nelle vicinanze della zona dove sarà eseguito il trattamento finale dove siano presenti terreni quali quelli da trattare e dovrà essere attrezzata su tutta la superficie con una soletta in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata di adeguato spessore.

Sulla soletta saranno tracciati gli assi del reticolo dei fori da eseguire, predisposti su una maglia quadrata di lato 0.70m.

In corrispondenza di ogni foro, nello spessore della soletta dovranno essere ricavate nicchie di dimensione adeguata al diametro di perforazione scelto per l'esecuzione dei fori.

Sulla superficie della soletta e sul terreno all'esterno, dovranno essere inoltre predisposti una serie di benchmark metallici, per mezzo dei quali, durante le fasi d'iniezione, potranno essere rilevati eventuali innalzamenti e/o movimenti della struttura.

Il campo prova andrà a testare l'efficacia del trattamento in funzione dell'interasse di progetto fra le perforazioni assunto pari a 70 cm. Si è quindi previsto un unico schema di prova essendo l'interasse analogo nei due versanti di intervento.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.				
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. B	PAGINA 6 di 15

4 ESECUZIONE DEI FORI DEL TRATTAMENTO

Tutti i fori saranno perforati con asse verticale, di diametro non inferiore a 90mm e di profondità pari a quella prevista per il trattamento definitivo.

I fori dovranno essere eseguiti con rivestimenti di diametro interno idoneo alla posa dei tubi valvolati d'iniezione, utilizzando come fluido di perforazione, schiumogeni, miscele cementizie a basso contenuto di legante e/o fluidi polimerici. Si sconsiglia la perforazione a pareti scoperte e l'impiego di fanghi bentonitici.

La successione di esecuzione dei fori e delle iniezioni dovrà essere realizzata per progressivo infittimento secondo lo schema riportato in allegato. Per ogni fase operativa, è prevista esclusivamente l'esecuzione dei fori indicati sulla tavola allegata.

Terminata la perforazione di ogni singolo foro, prima di procedere all'estrazione dei rivestimenti dovrà essere posato il tubo d'iniezione ed eseguita l'iniezione di prima fase (guaina), fino al totale riempimento del foro, seguendo le modalità e utilizzando la miscela cementizia indicate nel paragrafo iniezioni.

Il tubo d'iniezione dovrà avere diametro 1"½, attrezzato con 3 valvole "manchette" ogni metro, tappo di fondo e, nel tratto superficiale, tubo cieco di lunghezza maggiore di 0.5m rispetto allo spessore della soletta armata.

Considerato il gran numero di perforazioni ravvicinate, l'impiego di un tubo in PVC potrebbe rendere difficoltoso l'inserimento dei pistoncini d'iniezione a causa di possibili deformazioni del tubo nella fase di iniezione dei tubi limitrofi.

La possibilità di utilizzare nel trattamento di progetto tubi in PVC dovrà quindi essere confermata a valle del campo prove.

Qualora si riscontrassero deformazioni dei tubi in PVC tali da rendere difficoltoso l'inserimento dei pistoncini di iniezione dovrà essere considerato l'impiego di un tubo metallico.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. PAGINA B 7 di 15

5 INIEZIONE DEI FORI

Tutti i fori dovranno essere iniettati utilizzando pistoncini doppi ad espansione idraulica e/o pneumatica.

L'iniezione della guaina dovrà essere eseguita pompando la miscela attraverso il pistoncino installato in corrispondenza della valvola più profonda. Una volta riempito fino in superficie lo spazio libero tra il tubo d'iniezione e la parete interna dei rivestimenti, si potrà iniziare l'estrazione di questi ultimi, avendo cura, in ogni caso, di mantenere il più possibile costante mediante rabbocchi dalla superficie, il livello della miscela nel foro.

Le pompe d'iniezione dovranno poter raggiungere pressioni dell'ordine dei 10MPa ed essere dotate di dispositivi che consentano la regolazione dei valori della pressione e della portata.

Nella fase di rottura della guaina sono previste pressioni molto elevate anche molto prossime a quella massima raggiungibile dalla pompa. Per questo motivo, gli iniettori dovranno essere dotati di un ulteriore dispositivo, normalmente un pulsante, che una volta azionato dall'operatore svincoli la pompa dalle limitazioni impostate.

Effettuata la rottura della guaina, l'operatore rilasciando il comando del dispositivo, riporterà immediatamente l'operatività della pompa entro i limiti imposti.

L'iniezione di seconda fase dovrà iniziare dalla valvola più profonda a risalire trattando ogni singola valvola.

La composizione della miscela d'iniezione dovrà essere eseguita da impianti automatici in grado di dosare, mediante apposite bilance, il peso dei singoli componenti.

Durante le fasi d'iniezione, i valori di pressione e portata dovranno essere registrati e conservati su memorie elettroniche. A fine turno e/o giornata lavorativa, i valori registrati saranno trasferiti su carta e messi a disposizione del Progettista.

A discrezione dell'operatore, è consentito l'impiego contemporaneo di più pompe, a condizione che tra i fori in iniezione venga rispettata una distanza minima ≥ 5 interassi (nel nostro caso 3.5m).

È sconsigliabile eseguire perforazioni durante le fasi d'iniezione. Qualora ciò avvenisse, la distanza tra il foro in perforazione dal foro in iniezione non dovrà mai essere inferiore a 5 interassi e comunque in caso di comunicazioni della miscela che si sta iniettando con la

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.E0.001</td> <td>B</td> <td>8 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	8 di 15
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	8 di 15								

perforazione in corso, entrambe le operazioni dovranno essere sospese e non potranno essere riprese prima che siano trascorse almeno 24 ore e la miscela abbia fatto presa.

Qualora durante l'iniezione dovesse fuoriuscire miscela cementizia nell'intorno del foro e/o comunque in superficie, l'operazione dovrà essere immediatamente sospesa segnalando l'evento al Progettista.

Durante l'iniezione, dovranno essere attentamente monitorati i benchmark installati sulla piastra in calcestruzzo ed all'esterno della stessa.

Nel caso in cui si dovessero verificare innalzamenti permanenti maggiori di 1mm, l'iniezione dovrà essere sospesa e l'inconveniente immediatamente comunicato al Progettista.

L'iniezione del foro potrà iniziare non prima che siano trascorse almeno 36 ore dall'ultimazione dell'iniezione di prima fase.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	9 di 15

6 **COMPOSIZIONE DELLE MISCELE CEMENTIZIE**

Le miscele che saranno utilizzate durante il trattamento saranno prevalentemente di 2 tipi:

- I. miscela di guaina;
- II. miscela d'iniezione.

La miscela di guaina (iniezione di prima fase) dovrà avere la seguente composizione:

- III. cemento = 425 Kg/m³;
- IV. bentonite = 17 Kg/m³;
- V. acqua = 845 Kg/m³.

con un peso di volume di circa 1,29 Kg/l, una viscosità Marsh di circa 40", e una percentuale di acqua libera dopo almeno 1 ora di decantazione in provetta, ≤ al 2%.

Si ricorda che la bentonite durante la preparazione di entrambe le miscele, dovrà essere aggiunta sotto forma di fango. In caso contrario, la qualità della miscela prodotta non avrà le caratteristiche richieste e la sua produzione dovrà essere sospesa.

La miscela d'iniezione (iniezione di seconda fase) dovrà avere la seguente composizione:

- VI. cemento = 745 Kg/m³;
- VII. bentonite = 7.5 Kg/m³;
- VIII. acqua = 745 Kg/m³.

con un peso di volume di circa 1.5Kg/l, una viscosità Marsh di circa 45" e una percentuale di acqua libera dopo almeno 1 ora di decantazione in provetta, prossima allo zero.

Entrambe le miscele dovranno essere messe a punto in laboratorio prima dell'inizio delle lavorazioni.

È possibile che i dosaggi possano subire piccole variazioni in funzione della qualità dell'acqua, del tipo di legante e della temperatura ambiente.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014												
<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.													
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.													
<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.E0.001</td> <td>B</td> <td>10 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	10 di 15
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	10 di 15								

7 *PRESSIONE E PORTATA DELLA MISCELA D'INIEZIONE*

In terreni a bassa permeabilità trattati a claquage, come nel caso in esame, la portata deve essere attentamente controllata onde limitare il rischio di spingere la miscela al di fuori dell'ammasso di terreno da trattare.

Diversamente, un attento controllo della pressione si rende necessario al fine di evitare o comunque ridurre i probabili fenomeni di sollevamento degli strati superficiali, con conseguente possibile danno per i manufatti presenti in superficie.

Per i succitati motivi, a prescindere dai valori di pressione registrati puntualmente in fase di rottura della guaina che, come anticipato, potrebbero risultare anche molto elevati.

La pressione durante la normale iniezione di seconda fase dovrà essere contenuta tra 15÷20bar, mentre la portata della miscela dovrà essere limitata tra 10÷15l/minuto.

Nel caso in cui dovessero verificarsi sollevamenti superiori ad 1mm, dietro approvazione del Progettista entrambi i valori potranno essere modificati riducendoli nei tratti superficiali ed eventualmente aumentandoli verso il fondo.

Adottando lo stesso principio, il Progettista potrà modificare i volumi di miscela per valvola, aumentandoli in profondità e riducendoli in superficie.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO						
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.	<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.	ROCKSOIL S.p.A.	IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. B	PAGINA 11 di 15		

8 VOLUME DI MISCELA PER OGNI VALVOLA

Ipotizzando una percentuale di vuoti presente nel terreno di circa il 25% ed escludendo il volume di miscela utilizzato per la formazione e la rottura della guaina, in ogni valvola ricavata sulla totalità dei tubi d'iniezione installati nei fori presenti nel campo prova dovranno essere pompate circa:

$$(\text{Larghezza} \times \text{lunghezza} \times \text{spessore in m lineari}) 5.7 \times 5.7 \times 1 = 32.5 \text{ m}^3$$

Applicando la percentuale di vuoti di circa il 25%, avremo: $32.5 \times 25\% = 8.15 \text{ m}^3$ totali di miscela per metro di profondità, corrispondente a circa:

$$(V_{\text{tot}} / n^{\circ} \text{ fori} / 3_{\text{valvole/m}}) 8.15/64/3 = \text{circa } 45 \text{ l/valvola}$$

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO				
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A.		<u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A.		ROCKSOIL S.p.A.		
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. PAGINA B 12 di 15

9 PROVE DI CONTROLLO DEL TRATTAMENTO

Al termine del trattamento, si eseguiranno in una prima fase n.5 carotaggi disposti in maniera omogenea nell'area d'intervento, indagando l'intera profondità, per valutare la qualità del trattamento.

I carotaggi previsti per il campionamento del terreno trattato, dovranno essere eseguiti mediante l'impiego di tripli carotieri del tipo T6s o similari.

La principale caratteristica di questo tipo di utensile è quella di impedire il contatto del campione che si sta recuperando all'interno di un apposito guscio in materiale plastico, con il fluido di perforazione. Per questo motivo, anche le corone dovranno essere dotate di appositi canali che consentano il passaggio del fluido di perforazione al loro interno.

Eseguita la perforazione ed estratto il carotiere, il campione potrà essere recuperato aprendo il contenitore in materiale plastico entro il quale si è formato.

Al fine di evitare che durante la perforazione il campione venga danneggiato, è necessario che l'avanzamento dell'utensile sia il più possibile costante senza interruzioni o peggiori sollevamenti, avendo cura che il tratto campionato non sia mai superiore alla lunghezza del carotiere utilizzato, che normalmente è di circa 1.5m.

Solo operando nei termini descritti, l'integrità del campione prelevato sarà garantita, anche in presenza di materiali poco consistenti e scarsamente coesivi.

Il carotiere che sarà utilizzato, dovrà essere attrezzato con apposita corona diamantata, preferibilmente a matrice impregnata, e dovrà consentire il recupero di campioni di diametro non inferiore a 100mm.

Come fluidi di perforazione si dovranno preferire fanghi poliuretanic, schiume o acqua pulita. È fortemente sconsigliato l'impiego di aria e/o fanghi bentonitici.

Appena estratto ed aperto il guscio contenitore, il campione dovrà essere immediatamente fotografato e catalogato evidenziando il numero del carotaggio, la profondità, la data e l'ora del prelievo.

Al termine del turno o subito dopo il completamento del carotaggio, la cassetta contenente i campioni dovrà essere trasportata in un luogo riparato dalle intemperie e dai raggi del sole.

Onde evitare franamenti e/o restringimenti del carotaggio in esecuzione, il foro dovrà essere mantenuto sempre pieno di fluido di perforazione fino al suo completamento.

APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A. ASTALDI S.p.A.	<p style="text-align: center;">LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO</p> <p style="text-align: center;">IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014</p>												
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.													
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero	<table border="1"> <thead> <tr> <th>PROGETTO</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>PAGINA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IF1M</td> <td>0.0.E.ZZ</td> <td>RH</td> <td>GA.01.E0.001</td> <td>B</td> <td>13 di 15</td> </tr> </tbody> </table>	PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA	IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	13 di 15
PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA								
IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	13 di 15								

Qualora durante la perforazione si verificassero franamenti, il fluido utilizzato dovrà essere immediatamente sostituito con miscela cementizia simile a quella utilizzata per la formazione delle guaine. La perforazione potrà essere ripresa solamente dopo che la miscela abbia fatto presa.

Completato il carotaggio, mediante l'introduzione di un tubo semirigido fino in fondo e procedendo dal basso verso l'alto, il foro dovrà essere riempito di miscela cementizia del tipo utilizzato per l'iniezione di seconda fase.

In base alle osservazioni raccolte con i primi n.5 carotaggi di controllo ed alla qualità dei campioni, verranno definite le prove di laboratorio ed eventuali ulteriori prove in sito da eseguire per la verifica dei risultati raggiunti.

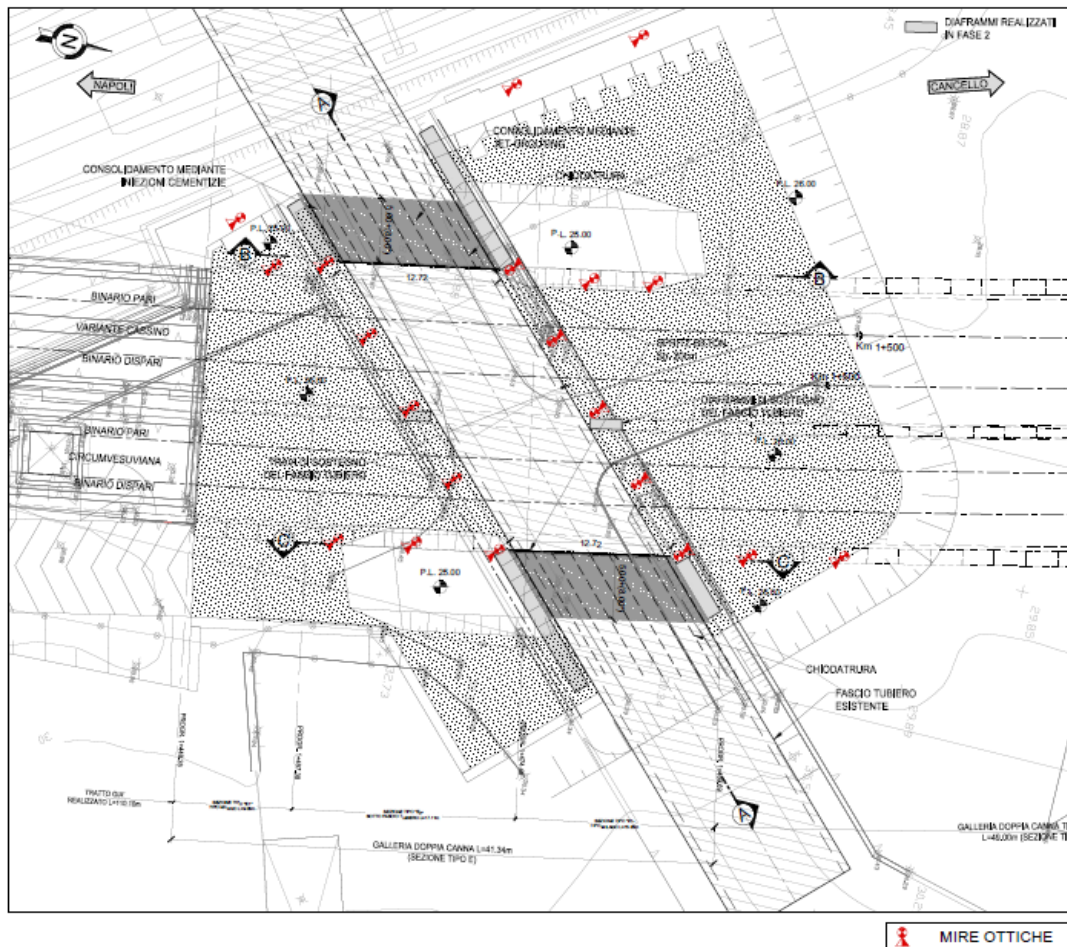
APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> SYSTRA S.A. <u>Mandante:</u> SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero		PROGETTO	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	PAGINA
		IF1M	0.0.E.ZZ	RH	GA.01.E0.001	B	14 di 15

10 MONITORAGGIO IN CORSO D'OPERA

In corso d'opera dovranno essere attentamente monitorati gli eventuali spostamenti superficiali dovuti alle pressioni generate nel corso dell'iniezione specie in relazione alla presenza del fascio tubiero.

Nella figura sottostante sono indicativamente rappresentate le mire superficiali da installare. A valle del campo prova saranno possibili eventuali affinamenti allo schema rappresentato.

Le letture dovranno essere svolte con frequenza al minimo giornaliera eventualmente da modificare in relazione ai dati che via via verranno raccolti nel corso del trattamento.



APPALTATORE: <u>Mandatario:</u> SALINI IMPREGILO S.p.A.	<u>Mandante:</u> ASTALDI S.p.A.	LINEA FERROVIARIA NAPOLI - BARI TRATTA NAPOLI-CANCELLO					
PROGETTISTA: <u>Mandatario:</u> <u>Mandante:</u> SYSTRA S.A. SYSTRA-SOTECNI S.p.A. ROCKSOIL S.p.A.		IN VARIANTE TRA LE PK 0+000 E PK 15+585, INCLUSE LE OPERE ACCESSORIE, NELL'AMBITO DEGLI INTERVENTI DI CUI AL D.L. 133/2014, CONVERTITO IN LEGGE 164 / 2014					
PROGETTO ESECUTIVO Relazione campo prova per iniezioni sotto fascio tubiero		PROGETTO IF1M	LOTTO 0.0.E.ZZ	CODIFICA RH	DOCUMENTO GA.01.E0.001	REV. B	PAGINA 15 di 15

11 ALLEGATO 1 – FASI DI INIEZIONE

