



37TH INTERNATIONAL
NO - DIG
FLORENCE 2019

Fortezza da Basso • FLORENCE (Italy)

30th September • 2nd October 2019

GAS STORAGE PLANT WITH ANNULUS FILLING

Dott. Marcello Viti

Trenchless Director manager for Anese s.r.l. company, Venice Italy



- **Diameter:** gas pipe 24'' inside a pipe of 34'' ; optical fiber pipe 6''
- **Total Length:** 730 m
- **Peculiarity:** 24'' pipe thickness of 35 mm ; 34'' pipe thickness of 25 mm

- The high thickness of the pipes to be pulled (mechanical curvature behavior in consideration of the relevant pipe thicknesses)
- Geology of the area (consisting in sand and gravel, under water table, for the first 11 meters above gravel and cobble with poor fine matrix levels)
- Urban logistics of the intervention (almost all of the route insisted under the state road to end up crossing a provincial road with a lot of traffic)

S(L)1

0.0	1.0	ARGILLA LIMOSA MARRONE, MOLTO CONSISTENTE.
1.0	2.0	ARGILLA MARRONE CHIARO, LIMOSA, CON GRANULI CALCAPRE ED OSS. DI MODERATAMENTE CONSISTENTE.
2.0	3.0	LIMO MARRONE-GRIGIO, DEBOLMENTE SABBIOSO FINE, MODERATAMENTE CONSISTENTE.
3.0	4.0	SABBIA GRIGIA, MEDIA, MODERATAMENTE ADDENSATA.
4.0	5.0	LIMO GRIGIO MODERATAMENTE CONSISTENTE.
5.0	6.0	SABBIA GRIGIO SCURO INERASTRA, FINE, DEBOLMENTE LIMOSA, SCOLTA.
6.0	7.0	SABBIA GRIGIA INERASTRA, FINE, SCOLTA.
7.0	8.0	LIMO GRIGIO POCO CONSISTENTE.
8.0	9.0	TENTATIVO DI PRELIEVO DI CAMPIONE SHELLEY NON RIUSCITO.
9.0	10.0	SABBIA GRIGIA, MEDIO-FINE, DEBOLMENTE LIMOSA, POCO ADDENSATA.
10.0	11.0	SABBIA GRIGIA, DA FINE A MEDIA DA ADDENSATA A MOLTO ADDENSATA.
11.0	12.0	SABBIA GRIGIA, MEDIO-GROSSA CON GHIAIA MED. A Ø MAX. 5-6 cm. (1% STIMATA FRA GHIAIA E MATRICE 25%-30%).
12.0	13.0	ABBONDANTI RIFLUMENTI DI SABBIA E GHIAIA NEI TUBI DOPO IL CAROTAGGIO A PARTIRE DA 11.5-12 m. (PRESENZA DI 12 m. PIÙ NEI RIVESTIMENTI).

S(L)2

0.0	0.5	RAPPORTO
0.5	1.0	ARGILLA GRIGIA AL TETTO POI MARRONE, MOLTO CONSISTENTE, PRESENZA DI PUNTI NERI ED OSS. DI.
1.0	2.0	ARGILLA LIMOSA MARRONE-GRIGIO, CONSISTENTE CON PUNTI NERI.
2.0	3.0	SABBIA FINE LIMOSA MODO CLARICO ADDENSATA.
3.0	4.0	SABBIA DEBOLMENTE LIMOSA MARRONE-GRIGIO, DA FINE A MEDIA, POCO ADDENSATA.
4.0	5.0	SABBIA GRIGIA, MEDIO-FINE, MODERATAMENTE ADDENSATA, PRESENZA DI GHIAIETTO DA m. 7.50.
5.0	6.0	LIMO GRIGIO, SABBIOSO FINE, MODERATAMENTE CONSISTENTE, AL TETTO MARRONE SCURO ORGANICO.
6.0	7.0	RIVESTIMENTI A m. 12.50
7.0	8.0	DA m. 13.00 A m. 13.50 PRESENZA DI LIVELLO ARGILLO-LIMOSO GRIGIO CONSISTENTE.
8.0	9.0	RISOLUZIONE SCARSO 50%-60% DA m. 9.00
9.0	10.0	SABBIA GRIGIO SCURO, MEDIA, ADDENSATA.
10.0	11.0	SABBIA GRIGIA, GROSSA, CON GHIAIA GROSSA, ADDENSATA, Ø MAX. 5-6 cm. (1% STIMATA FRA GHIAIA E MATRICE 25%-30%).
11.0	12.0	DI COLORE MARRONE CHIARO-GRIGIO DA m. 21.00, DEBOLMENTE SCARSA LA FRAZIONE LIMOSA.
12.0	13.0	RIFLUMENTI ABBONDANTI NEI TUBI A SEGUITO DEL CAROTAGGIO (RISALITA DA 1 A 2 NEL RIVESTIMENTO).
13.0	14.0	CAROTAGGIO CON RINCHIAMENTO LEGGERO E SCARSO (MEDIANENTE 30-40 cm FUORI SCARRA DEL RIVESTIMENTO).
14.0	15.0	
15.0	16.0	
16.0	17.0	
17.0	18.0	
18.0	19.0	
19.0	20.0	
20.0	21.0	
21.0	22.0	
22.0	23.0	
23.0	24.0	
24.0	25.0	
25.0	26.0	
26.0	27.0	
27.0	28.0	
28.0	29.0	
29.0	30.0	

S(L)3

0.0	0.5	RAPPORTO
0.5	1.0	ARGILLA MARRONE CONSISTENTE, CON STRUTTURE CHIARE.
1.0	2.0	SABBIA MARRONE CHIARO-VOCOLA, FINE, LIMOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA.
2.0	3.0	SABBIA GRIGIO CHIARO-MARRONE CHIARO, DEBOLMENTE LIMOSA, MEDIO-FINE, ADDENSATA.
3.0	4.0	DA m. 7.50 PRESENZA DI GHIAIETTO.
4.0	5.0	LIMO GRIGIO, POCO CONSISTENTE.
5.0	6.0	SABBIA GRIGIA, FINE, LIMOSA CON SPARSAMENTI GHIAIOLI.
6.0	7.0	SABBIA GRIGIA GROSSA CON GHIAIA E GHIAIETTO, Ø MAX. 5-6 cm, ADDENSATA.
7.0	8.0	PERDITA DI CIRCOLAZIONE NELL'AVVIZIAMENTO DEL RIVESTIMENTO A PARTIRE DA m. 34.00.
8.0	9.0	RIFLUMENTI ABBONDANTI NEI TUBI (1-2 m) DI SABBIA E GHIAIA TERMINATA LA MANOVRA DI CAROTAGGIO A SEGUITO DELLA QUALE SI PROCEEDE CON IL RIVESTIMENTO.
9.0	10.0	
10.0	11.0	
11.0	12.0	
12.0	13.0	
13.0	14.0	
14.0	15.0	
15.0	16.0	
16.0	17.0	
17.0	18.0	
18.0	19.0	
19.0	20.0	
20.0	21.0	
21.0	22.0	
22.0	23.0	
23.0	24.0	
24.0	25.0	
25.0	26.0	
26.0	27.0	
27.0	28.0	
28.0	29.0	
29.0	30.0	

S(L)4

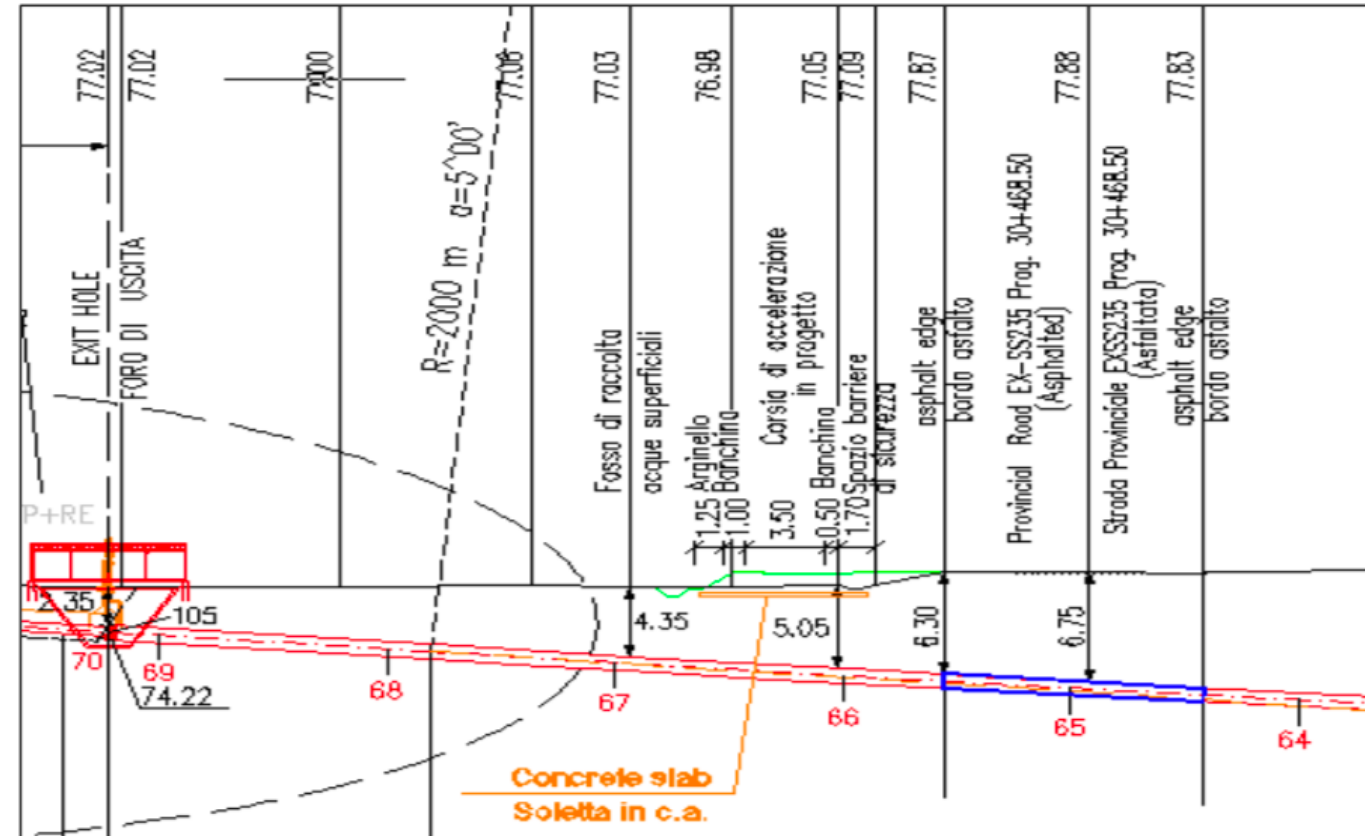
0.0	1.0	ARGILLA MARRONE CON STRUTTURE PIÙ CHIARE, CONSISTENTE, PRESENZA DI PUNTI NERI E OSS. DI.
1.0	2.0	LIMO ARGILLOSO GRIGIO CHIARO-MARRONE CHIARO, CONSISTENTE CON GRANULI CALCAPRE.
2.0	3.0	SABBIA GRIGIA, FINE-MEDIA, DEBOLMENTE LIMOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA.
3.0	4.0	SABBIA GRIGIA, MEDIO-GROSSA CON GHIAIETTO, MODERATAMENTE ADDENSATA.
4.0	5.0	SABBIA GRIGIA, MEDIO-FINE, LIMOSA, POCO ADDENSATA, RECUPEROSITÀ.
5.0	6.0	LIMO GRIGIO, DEBOLMENTE SABBIOSO, POCO E/O SENZA CONSISTENZA.
6.0	7.0	SABBIA GRIGIA, MEDIA, DEBOLMENTE SABBIOSA, MODERATAMENTE ADDENSATA.
7.0	8.0	SABBIA GRIGIA, GROSSA, CON GHIAIA, Ø MAX. 5-6 cm, ADDENSATA.
8.0	9.0	ABBONDANTI RIFLUMENTI DI SABBIA NEI TUBI DOPO IL CAROTAGGIO.
9.0	10.0	SABBIA LIMOSA GRIGIA MODERATAMENTE ADDENSATA.
10.0	11.0	SABBIA GRIGIA, GROSSA CON GHIAIA MEDIO-GROSSA, Ø MAX. 5-6 cm, ADDENSATA (1% STIMATA FRA GHIAIA E SABBIA 25%-30%).
11.0	12.0	RIFLUMENTI ABBONDANTI NEI TUBI (DA 1 A 2 m) DOPO IL CAROTAGGIO.
12.0	13.0	CAROTAGGIO COMUNQUE DIFFICILE SOLO 30-40 cm OLTRE LA SCARRA DEL RIVESTIMENTO, A SEGUITO DEL QUALE SI PROCEEDE CON LA POSA DEL RIVESTIMENTO.

PROJECT PLANIMETRY



MAIN ISSUES

- Presence of gravel after the first 11 meters
- Crossing of the provincial road 235 (highlighted in blue)
- Between 6 - 7 m under the road

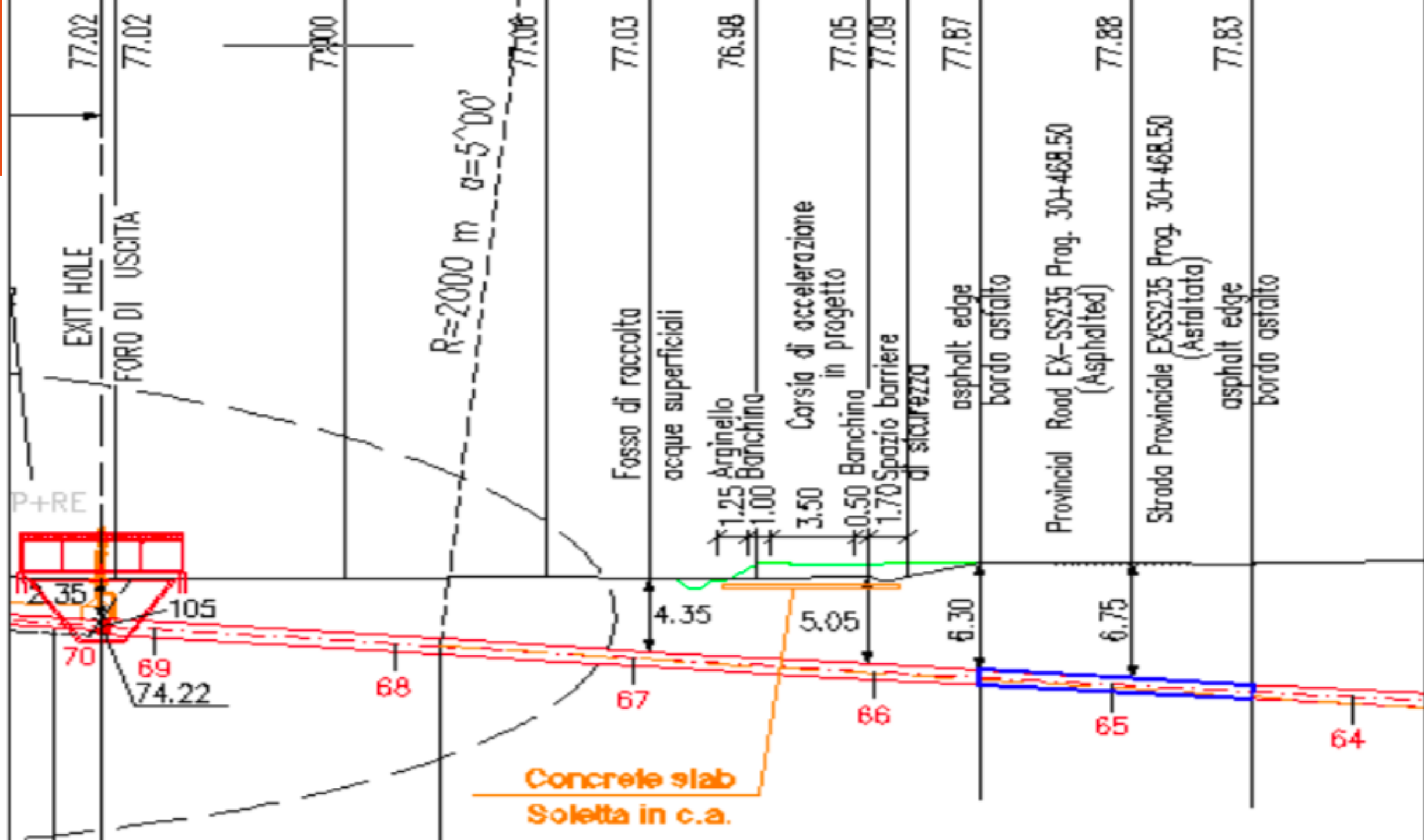




CASING PIPE

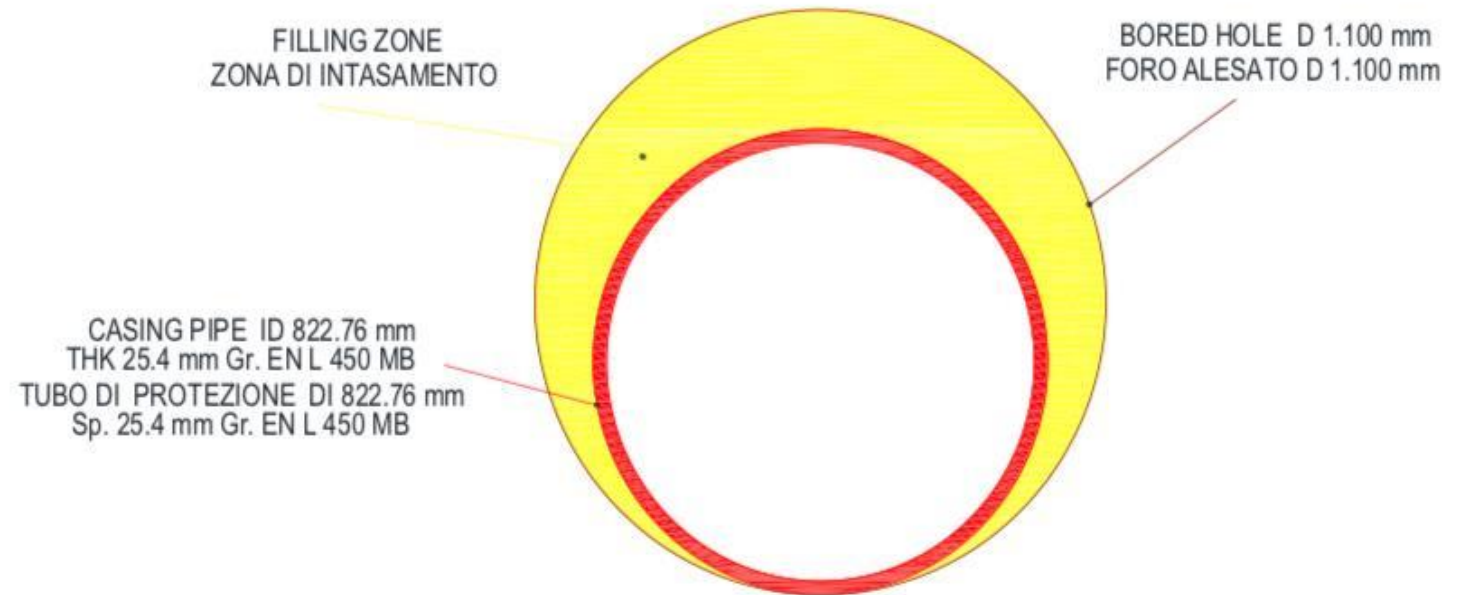
- Pulling of the product pipe inside the casing pipe
- Using of a special rolling slit





ANNULUS FILLING SOLUTION

- High stress of the cavity (in yellow) due to the traffic on the road
- Avoid settling and settlements
- Cement mixture injection



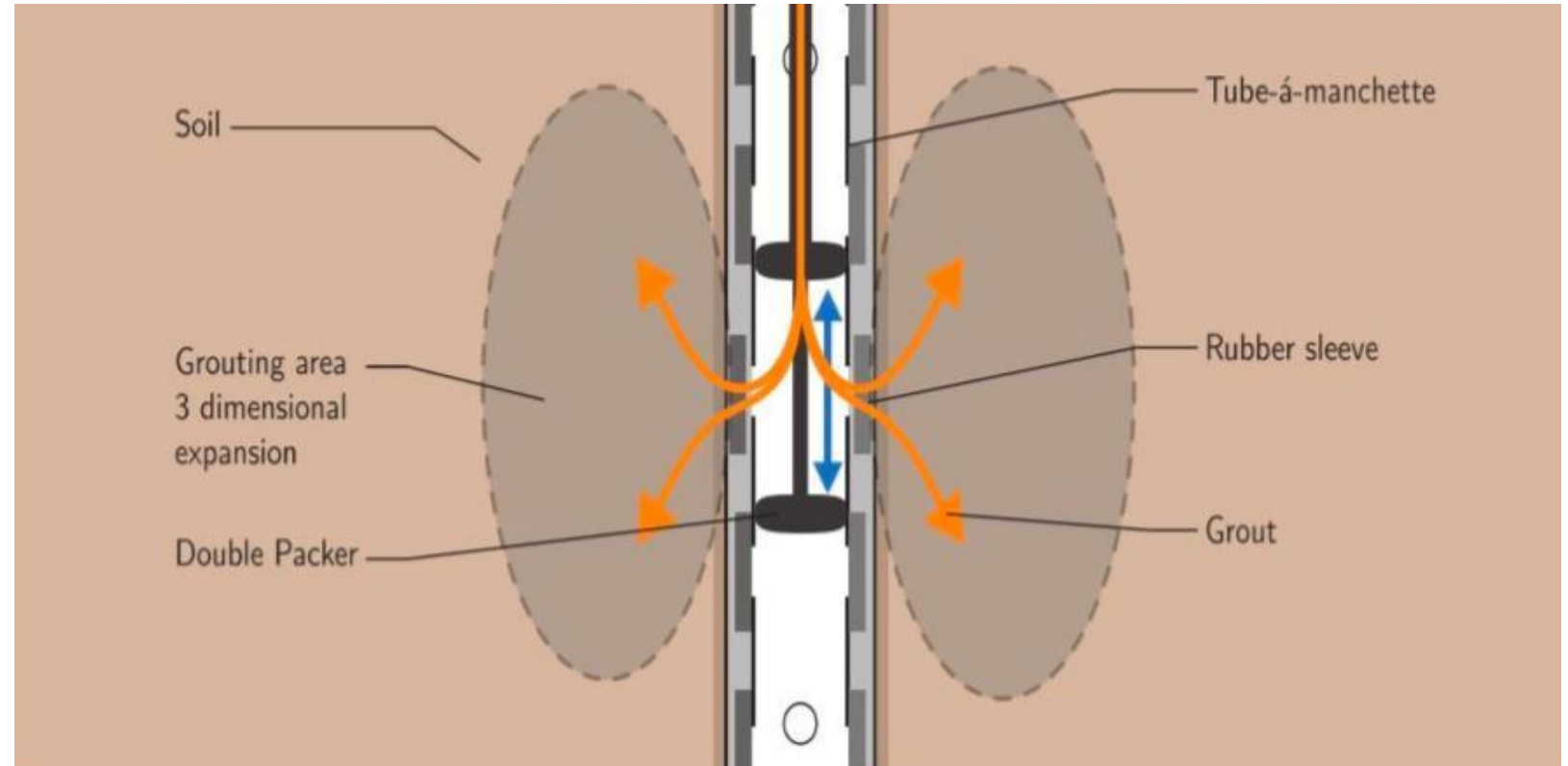
ANNULUS FILLING SOLUTION

- Two “tubes a manchettes”
- Welded on the external wall of the pipe and distribute at 120°
- Displacing the mud with the injection of the cement mixture



ANNULUS FILLING SOLUTION

- The injection was performed using a double Packer system inside the barrel
- Cement ratio of the mixture between 0,5 – 1
- 4 – 6 for the hardening of the mixture



ANNULUS FILLING SOLUTION







37TH INTERNATIONAL
NO - DIG
FLORENCE 2019

Fortezza da Basso • FLORENCE (Italy)

30th September • 2nd October 2019

GAS STORAGE PLANT WITH ANNULUS FILLING

Thank you

Dott. Marcello Viti

Trenchless Director manager for Anese s.r.l. company, Venice Italy