## Congelamento



**PROGETTO** 

### **METRO DI VARSAVIA CONGELAMENTO**



#### **NOME PROGETTO**

Second Warsaw metro Line. Mixed method ground freezing at station C13 Powisle underneath the Wislostrada Tunnel

#### COMMITTENTE

Capital City of Warsaw

#### **DIREZIONE LAVORI**

Studio Balossi Milan

#### **IMPRESA GENERALE**

Joint Venture AGP: ASTALDI GÜLERMAK PBDIM

#### **IMPRESA SPECIALIZZATA**

**RODIO** GmbH Spezialtiefbau

#### **IMPORTO LAVORI**

EURO 8,0 Mio CHF 9,8 Mio

#### **INIZIO LAVORI**

OTTOBRE 2013

#### **FINE LAVORI**

**MARZO 2014** 

#### **■ DESCRIZIONE DEI LAVORI**

Il congelamento del terreno con il metodo misto (combinazione di azoto liquido e salamoia) è stato utilizzato per creare una struttura di supporto ed impermeabilizzazione temporanea per lo scavo delle quattro gallerie nella stazione sotterranea C13 a Varsavia. L'arco rovescio delle gallerie è situato a circa 20 m sotto il livello medio della falda. Nella parte di calotta si trovano detriti e sabbie limose. Le due semi-gallerie, che partono dal pozzo ovest, sono parzialmente immorsate in un'argilla molto plastica, mentre nelle due semi-gallerie che partono dal pozzo est, l'arco rovescio giace in uno strato di argilla sabbiosa. I fori per l'installazione dei tubi di congelamento e dei termometri sono stati eseguiti contro acqua in pressione e per questo utilizzando speciali preventer (BOP). La fase di congelamento è stata eseguita con azoto liquido (LN) in modo da raggiungere rapidamente lo spessore di parete congelata richiesto dal progetto, mentre per la fase di mantenimento è stata utilizzata la salamoia. Per entrambe le fasi si sono utilizzati gli stessi tubi di congelamento, con acciaio ad alta resilienza e con un tubo di rame aggiuntivo.

#### **■ QUANTITÀ DI LAVORO**

706 fori con lunghezze da 5 a 20 m. Totale perforazioni: 10.500 m

Volume totale terreno congelato: 3.000 m3

641 canne congelatrici, 65 termometri con 270 punti di misura

#### ATTREZZATURE PRINCIPALI

5 perforatrici: EGT 710 SM14 MC1200 DB100 EGT FM315

1 centrale di miscelazione ed iniezione per miscele cementizie

2 impianti frigoriferi con una potenza di 370 KW ciascuno a -35 °C

5 LN Silos con una capacità complessiva di 260 m<sup>3</sup>

Registrazione dei parametri di perforazione mediante sistema LUTZ LT3

Monitoraggio online dell'intero processo di congelamento



www.rodio.de

RODIO GmbH Spezialtiefbau Siemensstraße 2a D-86356 Neusäß T +49 821 450 428 0 F +49 821 450 428 20 E-M admin@rodio.de



RODIO Geotechnik AG In der Luberzen 17 P.O. Box CH-8902 Urdorf ZH T +41 43 500 09 30 F +41 43 500 09 31 E-M admin@rodio.ch www.rodio.ch



RODIO DAL 1921

# Congelamento

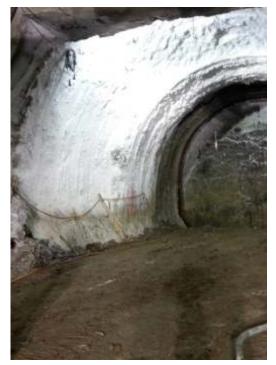


**PROGETTO** 

## **METRO DI VARSAVIA CONGELAMENTO**



Circuito distribuzione dell'azoto - Pozzo ovest



Terreno congelato Galleria NO



Silos per l'azoto liquido



RODIO GmbH Spezialtiefbau Siemensstraße 2a D-86356 Neusäß T +49 821 450 428 0 F +49 821 450 428 20 E-M admin@rodio.de www.rodio.de



RODIO Geotechnik AG In der Luberzen 17 P.O. Box CH-8902 Urdorf ZH T +41 43 500 09 30 F +41 43 500 09 31 E-M admin@rodio.ch www.rodio.ch



