



ROCK - SOIL TECHNOLOGY AND EQUIPMENTS

[www.drillpac.com](http://www.drillpac.com)



REGGIO EMILIA (ITALY)

CONSOLIDAMENTI

## REGGIO EMILIA (ITALIA)

### PROGETTO:

Consolidamento del rilevato ferroviario mediante esecuzione di colonne Jet Grouting, nel tratto della linea ferroviaria Bologna – Piacenza, tra il km 69+250 ed il km 69+875.

### PERIODO DI ESECUZIONE:

Aprile–Dicembre 2000

### COMMITTENTE:

Ferrovie dello Stato



Sonda PRP 150 durante l'esecuzione dei lavori.

### Scopo del lavoro, difficoltà incontrate e soluzioni adottate.

Nel tratto della linea ferroviaria Bologna – Piacenza, tra il km 69+250 ed il km 69+875, il rilevato della ferrovia era interessato da fenomeni di instabilità, che si manifestavano con deformazioni ed abbassamenti della massicciata, causando pericolosi difetti di livello nei binari.

Il fenomeno era dovuto a due motivi principali:

1. • la plasticizzazione dei terreni argillosi sotto la struttura ferroviaria, dovuta all'infiltrazione delle acque piovane ed alla mancanza di un efficiente drenaggio superficiale;
2. • le scadenti caratteristiche del materiale del rilevato.

La loro concomitanza causava da una parte l'affossamento del rilevato nei terreni argillosi e dall'altra l'instabilità delle scarpate della massicciata ferroviaria.

Un primo tentativo di livellare il rilevato attraverso continui riporti di materiale si rivelò del tutto inefficace, quindi si decise di intervenire con il consolidamento del terreno di fondazione, la posa di muri cellulari prefabbricati nei tratti di scarpata soggetti ad instabilità e la sistemazione della rete idrica superficiale.

### Litologia.

Depositi di natura fluvio-lacustre costituiti in successione stratigrafica da argille limose con intercalazioni limoso-sabbiose, argille, sabbie limose e sabbie con ghiaie.

### Descrizione del lavoro.

I lavori di consolidamento sono stati realizzati con la tecnica del **Jet Grouting Pacchiosi System 1 (PS1)**.

Il sistema è stato testato con la realizzazione di un campo prove, che ha permesso di ottimizzare i parametri di iniezione in funzione dei terreni da trattare (Fig. 1).



Fig. 1. Immagine di una colonna del campo prove.

Le specifiche progettuali prevedevano l'esecuzione di colonne Jet Grouting con diametro di 600 mm, armate con barra d'acciaio FeB44k, con diametro di 30 mm e lunghezza 6 m.

La zona di lavoro è stata suddivisa in tre settori di intervento, in relazione alle condizioni del rilevato.

## Settore 1.

Nella prima zona di lavoro sono state realizzate 5 file di colonne Jet Grouting a quinconce, di cui una verticale al piede del rilevato e quattro inclinate sulla scarpata, con angoli compresi tra 15° e 50°, passo 0,75 m e lunghezze variabili da 10,50 a 15 m (Fig. 2).

## Settore 2.

Nella seconda zona di lavoro sono state realizzate 6 file di colonne Jet Grouting a quinconce, di cui una verticale al piede del rilevato e cinque inclinate sulla scarpata, con angoli compresi tra 15° e 57,50°, passo 0,75 m e lunghezze variabili da 11 a 15 m (Fig. 3).

## Settore 3.

Nella terza zona di lavoro sono state realizzate 3 file di colonne Jet Grouting a quinconce, di cui due verticali al piede del rilevato ed una inclinata sulla scarpata, con un angolo di 15°, passo 1,50 m e lunghezze variabili da 12 a 13 m (Fig. 4).

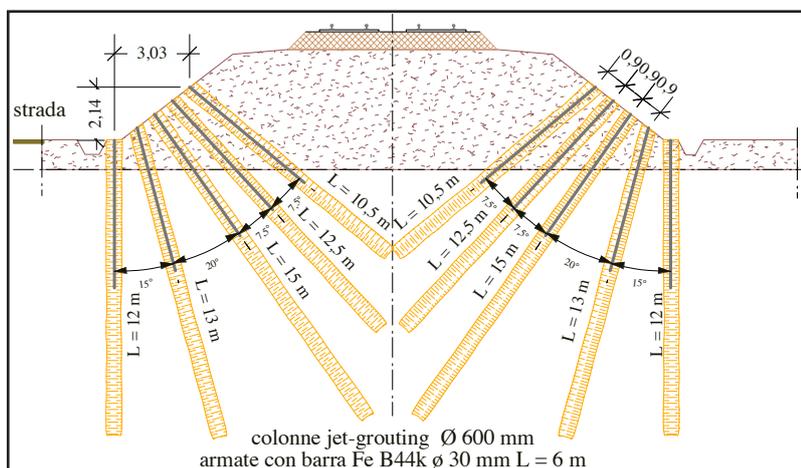


Fig. 2. Sezione trasversale mostrante la modalità d'intervento nel Settore 1.

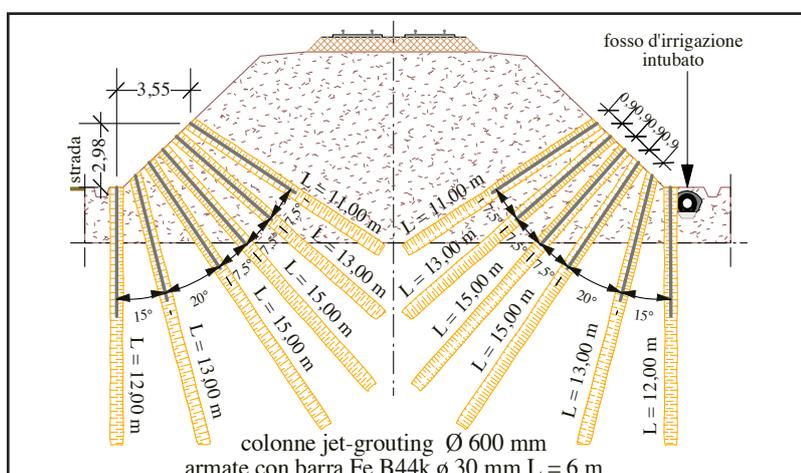


Fig. 3. Sezione trasversale mostrante la modalità d'intervento nel Settore 2.

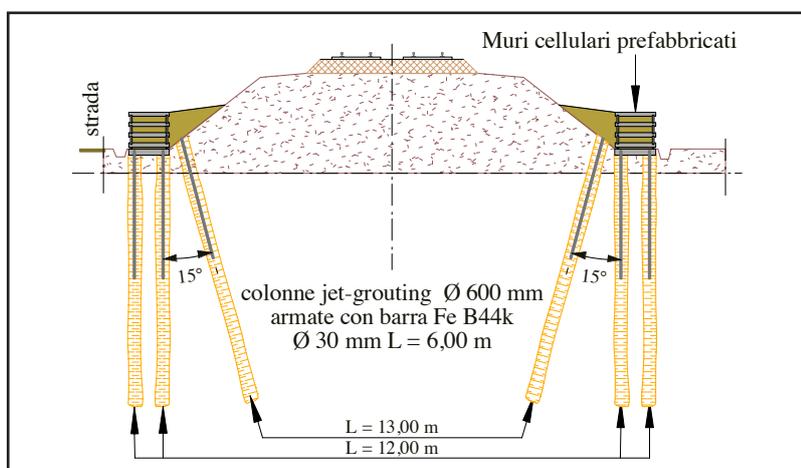


Fig. 4. Sezione trasversale mostrante la modalità d'intervento nel Settore 3.

In questa zona la scarpata del rilevato è stata rinforzata con la posa di muri cellulari prefabbricati (Fig. 5).



Fig. 5. Muri cellulari prefabbricati.

Sonda P 800 durante il Jet Grouting.



Per tutta la durata dei lavori è stato costantemente monitorato il livello dei binari con l'utilizzo di un laser rotante, per prevenire il rischio di sollevamenti. I lavori sono stati completati con la realizzazione di fossi intubati, per drenare le acque piovane e limitare il ristagno dell'acqua nell'area del rilevato.



Vista del cantiere.

---

ROCK - SOIL TECHNOLOGY AND EQUIPMENTS

---



**COMPANY WITH  
QUALITY SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
= ISO 9001:2015 =**

Branches

AMERIQUE DU NORD PACCHIOSI INC, Canada

PACCHIOSI DRILL USA INC, USA

**Drill Pac S.r.l.** – Società soggetta a direzione e coordinamento di Ghella S.p.A  
Sede Legale: Via Pietro Borsieri, 2/a - 00195 Roma (RM)  
Tel. +39 06 45603.1 – Fax +39 06 45603040 – e-mail: [info@drillpac.com](mailto:info@drillpac.com)  
**Sede Operativa:** Frazione Borgonovo, 22 – 43018 Sissa Trecasali (PR)  
Tel. +39 0521 379003 – Fax +39 0521 879922 - Sito web: [www.drillpac.com](http://www.drillpac.com)