



# IL SISTEMA INTEGRALE DI IMPERMEABILIZZAZIONE E DI PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO

**LA TECNOLOGIA INNOVATIVA DI PENETRON È STATA SCELTA DALL'IMPRESA APPALTANTE CARLO AGNESE SPA PER UN NUOVO SOTTOVIA CARRABILE, DESTINATO A FORMARE L'OSSATURA DEL NUOVO RACCORDO CON LA VIABILITÀ ESISTENTE NEI PRESSI DELLA STAZIONE RFI DI VENTIMIGLIA (IM)**

## LA PLATEA DEL MONOLITE A SPINTA

Il progetto, a firma dello Studio Garassino Srl di Milano, fa parte del "Programma Soppressione Passaggi a Livello" (S.P.L.) della Direzione Investimenti di RFI, con cui verranno eliminati numerosi P.L. in Liguria, di cui due a Ventimiglia mediante la realizzazione di sottovia carrabili alle p.k. 147+655 e 147+882 della linea ferroviaria Genova Sampierdarena-Confini Francese.

A caratterizzare l'opera, la realizzazione di un monolite a spinta tramite il "Metodo Ponte Verona", su cui va a raccordarsi una porzione di monolite gettato in opera, direttamente sotto la sede ferroviaria. Nel corso degli anni è infatti cresciuta l'esigenza di realizzare opere di sottopasso in corrispondenza di linee in esercizio, per cui si è evidenziata la necessità di ridurre al minimo ogni tipo di interferenza con il traffico ferroviario e, contestualmente, ridurre i tempi di realizzazione degli interventi.



1. La realizzazione della platea del monolite a spinta con PVC inserito



2. La realizzazione della soletta del monolite a spinta con giunto parete/soletta trattato con WS Blade + WJoint + Valve injection

In questo contesto, si inseriscono i manufatti scatolari sottopassanti linee ferroviarie, il cui principale obiettivo è l'eliminazione dei passaggi a livello e, in generale, il miglioramento delle condizioni di traffico urbano. La tecnica usata per la realizzazione e la messa in opera di tali manufatti è quella dello "scolare a spinta", che consiste nella realizzazione di un sottopassaggio mediante la prefabbricazione, in apposito cantiere a lato del rilevato, di un monolite in calcestruzzo armato e la sua successiva infissione con sistema oleodinamico, all'interno del terrapieno stradale o ferroviario. Durante la traslazione dell'opera, il binario è irrigidito da un insieme di travi parallele allo stesso e collegate tra loro da traverse poste a piccolo interasse per il sostegno della rotaia; detta struttura di irrigidimento longitudinale appoggia trasversalmente su travi in acciaio (travi di manovra) aventi la funzione di sostenere il tutto scorrendo sull'estradosso dello stesso manufatto in corso di varo.

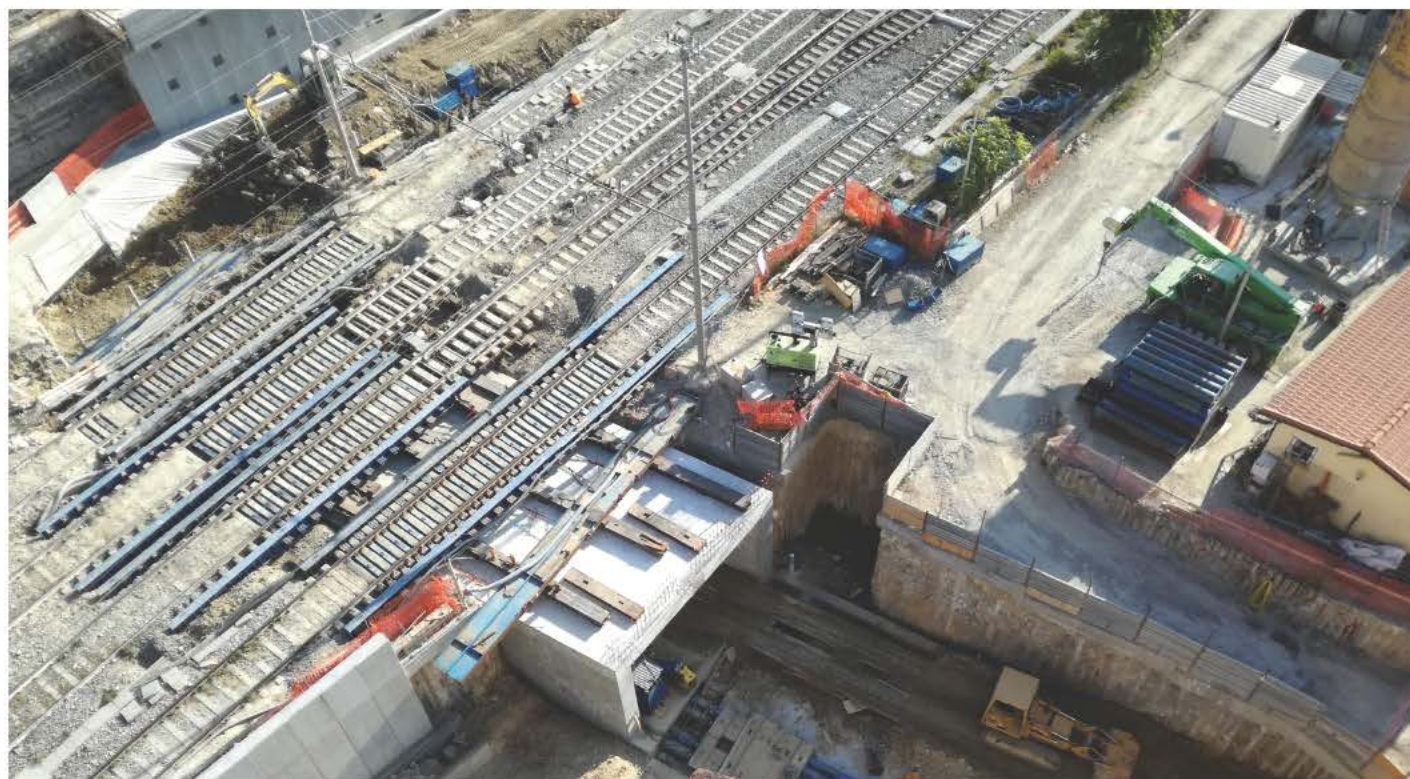


3. Uno scolare a spinta terminato, con il rostro per l'avanzamento

### L'IMPERMEABILIZZAZIONE A GARANZIA DI TENUTA

Appare evidente come, in un progetto simile che consiste nella costruzione fuori opera del manufatto, l'unica metodologia di impermeabilizzazione che possa garantire la tenuta anche durante il posizionamento in esercizio sotto il binario attraverso la spinta, con scavo in avanzamento, sia un sistema integrale di impermeabilizzazione e protezione del calcestruzzo, quale il sistema Penetron®. Il sistema è stato quindi preferito dall'Impresa Appaltante, la Carlo Agnese SpA di La Spezia - nella persona del Capo Cantiere Geom. Di Iorio - non solo per facilità e rapidità di esecuzione, ma principalmente perché si prefigurava quale unico sistema che non venisse danneggiato durante le difficili operazioni di spinta del monolite: qualsiasi altra tipologia di impermeabilizzazione pellicolare sarebbe stata infatti inficiata durante la movimentazione dello scolare.

Penetron Admix, elemento principale del sistema, viene infatti aggiunto come additivo al "mix design" del calcestruzzo in fase di confezionamento, per ottenere un'impermeabilizzazione integrale, capillare e attiva nel tempo della matrice strutturale. Questa tecnologia innovativa, grazie all'esclusiva formulazione di componenti reattivi, riduce drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e le fessurazioni per eccessivo gradiente termico o per ritiro igrometrico contrastato, aumentando le caratteristiche prestazionali della matrice e la durabilità dell'opera appunto "fin dal principio". Il comportamento dell'additivo di "self healing" del calcestruzzo rimane attivo nel tempo veicolo umidità-acqua presente nelle strutture interrate e nelle opere idrauliche, e garantisce la tenuta impermeabile.



4. La fase di spinta del monolite sotto la sede ferroviaria

Una volta definita la prestazione impermeabile della matrice in calcestruzzo si è proceduto alla definizione della "vasca impermeabile" nella sua interezza, e quindi allo studio delle fasi realizzative e delle campiture strutturali.

Anche in questo caso, il sistema si è potuto adeguare alle necessità di cantiere, fornendo le soluzioni ottimali per i diversi particolari costruttivi: giunti di ripresa di getto, giunti di fessurazione programmata, giunti strutturali (accessori complementari del Sistema Penetron® Admix).

#### ADEGUAMENTO ALLE NECESSITÀ DEL CANTIERE

L'utilizzo del sistema è consistito in:

- additivazione con Penetron Admix® dei getti di platea, pareti e soletta (tutti di spessore 70 cm) sia del monolite a spinta che della parte realizzata in opera, per un totale di circa 350 m<sup>3</sup>;



5. Il giunto fra monolite a spinta e scatolare in opera con PVC + WJoint\* valve injection

- risoluzione con gli accessori complementari delle diverse tipologie di giunti presentatisi, con particolare attenzione al giunto strutturale fra monolite a spinta e in opera: questo è stato infatti realizzato predisponendo già nel getto del manufatto a spinta un Waterstop WS RGF PVC 250, profilato impermeabile in PVC di elevata elasticità dotato di bulbo di dilatazione centrale, continuo su tutta la sezione e protetto da un sagomato in polistirolo in modo da non subire poi danni durante la demolizione del "rostro". Prima della realizzazione della parte in opera, il PVC è stato liberato integro dal polistirolo, successivamente dalla parte contro terra è stato posizionato il Water Joint B/25.20, giunto Waterstop sigillante idroespansivo, mentre sul lato interno sono alloggiati le cannucce di post-iniezione WS Valve Injection, microforata a base di PVC, per una eventuale iniezione postuma del giunto;
- trattamento finale con Penetron Standard in boiacca della soletta. ■

## Sistema PENETRON® La vasca bianca REATTIVA ... "chiavi in mano" !



#### PROGETTAZIONE

- Mix design dedicato con additivo a cristallizzazione PENETRON®ADMIX.
- Studio della Vasca Strutturale e definizione dei particolari costruttivi.



#### ASSISTENZA TECNICA IN CANTIERE

- Addestramento delle maestranze.
- Supervisione nelle fasi realizzative.



#### GARANZIA

- Controllo Tecnico di Ente Certificato.
- Decennale postuma-Rimpiazzo e posa in opera sul Sistema.

**PENETRON®**  
TOTAL CONCRETE PROTECTION

Il Calcestruzzo **impermeabile** e **reattivo nel tempo**, con capacità "self healing"  
(autocicatizzazione delle fessurazioni)



**Penetron Italia**  
Distributore esclusivo del sistema Penetron®

è il "know how"  
su cui poter contare !

[www.penetron.it](http://www.penetron.it)