

## Impermeabilizzazione di gallerie in roccia con il sistema Penetron® in Svezia.

Il sistema Penetron, con almeno 10 anni di esperienza nell'impermeabilizzazione e protezione di strutture in calcestruzzo di tunnel in roccia trafficabili, è diventato un partner affidabile delle principali imprese scandinave di costruzione in galleria. Nelle opere in sotterraneo è sempre più insistente la richiesta di nuove metodologie e nuovi prodotti che abbiano le caratteristiche adeguate alle restrittive normative anti-inquinamento e contaminazione delle acque di falda. Il sistema Penetron dopo numerosi anni di severi test ufficiali ha dimostrato la capacità di superare le prescrizioni ambientali per ottenere una efficace impermeabilizzazione e protezione delle differenti matrici in calcestruzzo presenti in strutture "underground" diversificate. L'applicazione del Penetron "in boiaccia" viene effettuata direttamente sulla struttura in calcestruzzo proiettato delle calotte dei tunnel ferroviari. La sorprendente crescita cristallina cicatrizzante determinata dai composti esclusivi del Penetron, consente alla struttura di auto-impermeabilizzarsi deviando l'acqua al di fuori della matrice in calcestruzzo trattata. L'acqua può essere così raccolta nella rete di drenaggi puntuali predisposti, evitando l'aumento della pressione sulla calotta stessa. I tradizionali metodi di impermeabilizzazione invece eliminano le venute d'acqua dal calcestruzzo proiettato con l'installazione di una membrana sintetica all'interno della struttura per la captazione e canalizzazione dell'acqua nei drenaggi. Normalmente si procede poi alla posa di un addizionale spritz-beton di 100 mm di protezione antifuoco della membrana, con relativo aumento-aggravio nella sezione per un totale di 300-400 mm di spazio libero nella già limitata area trafficabile del tunnel. Il sistema Penetron applicato in boiaccia e spruzzato direttamente sulla matrice in calcestruzzo proiettato ha uno spessore di soli 2 mm e non ha bisogno di protezione al fuoco: la differenza è significativa.

## Calcestruzzo proiettato e/o spritz beton con Penetron® Admix.

Insieme con i tecnici consulenti dei tunnel ferroviari ed alcune delle maggiori compagnie appaltatrici è stato sviluppato uno speciale mix design di Calcestruzzo proiettato-spritz beton con l'aggiunta del Penetron Admix (speciale additivo di impermeabilizzazione per cristallizzazione in fase di confezionamento). Abbiamo spruzzato questo calcestruzzo con Penetron Admix direttamente nella calotta dei tunnel di sezione in roccia in una sessione speciale di test. Le aree su cui iniziarono i test 2 anni orsono sono state minuziosamente osservate e valutate e dopo alcune correzioni nel mix nell'ottobre-novembre 2005 Penetron Admix-shotcrete fu spruzzato in vasta scala nell'intera area del tunnel Askottberget, il primo tunnel a sud (vedi la mappa) del nuovo progetto BOTNIABANAN. La nuova linea ferroviaria di BOTNIABANAN, lunga 250 Km con circa 25 Km di tunnel, è in costruzione e si colloca a 550-800 km a nord di Stoccolma lungo la costa del mar Baltico. I tunnel impermeabilizzati con il sistema Penetron Admix fino ad oggi sono: Askottberget 3,3 km, Varvsberget 2 Km, Stranneberget 1,4 km, Kalldalsberget 1,1 km, Hjalta 1,2 km, Oberget 0,5 km. L'ultimazione della nuova linea ferroviaria è prevista per il 2008. Il Calcestruzzo proiettato-spritz beton sviluppato con all'interno del mix-design il Penetron Admix è stato testato da laboratori accreditati, alcuni significativi risultati dei test mostrano che il mix-design con Penetron Admix raggiunge il miglior risultato possibile nel test di gelo-disgelo Norm SS(EN)-137244 e riduce la profondità di penetrazione d'acqua sotto pressione Norm SS(EN)-12390-8, da 21 mm del calcestruzzo di riferimento a 7 mm del calcestruzzo con Penetron Admix. La capacità di adesione e il basso sfido sono altri valori degni di osservazione nei test condotti.

Un analogo esperienza è stata condotta nel 2004 in Italia nella galleria di Mezzaselva, Fortezza di Bressanone (BZ). A due anni dal trattamento i risultati ottenuti sono pienamente positivi con soddisfazione del committente "Provincia di Bolzano" e della direzione lavori.



Fig. 1 – Tracciato della nuova linea ferroviaria Botniananan.

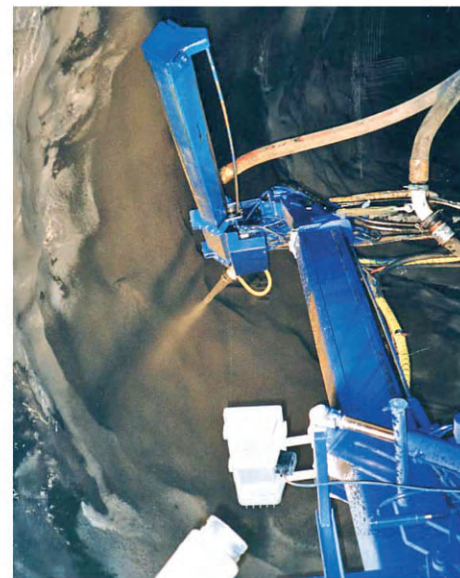


Fig. 2 – Applicazione del Penetron®.



Fig. 3 – Aspetto visivo dopo il trattamento.



Fig. 4 – Applicazione del Penetron®