



PROGETTARE L'IMPERMEABILIZZAZIONE

Penetron® Italia ha realizzato l'impermeabilizzazione dei nuovi tunnel di collegamento tra i padiglioni Medicine 12 e 40 e il padiglione Specialità dell'Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino di Genova

Per "adattamento" si intende l'atto o il processo che porta ad essere inseriti e ad adeguarsi con l'ambiente o la situazione in cui siamo immersi. Adattarsi è un'arte che arriva da lontano, fin dall'alba dei tempi, ed è una caratteristica che non passa mai di moda perché ad ogni nuova sfida – umana, ambientale e lavorativa – corrisponde sempre una nuova evoluzione.

La sfida a cui ha dovuto rispondere Penetron® Italia è stata quella di riuscire a impermeabilizzare il tunnel di nuova costruzione dell'Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino di Genova che unisce i padiglioni Medicine 12 e 40 con il padiglione delle Specialità (Diagnostica Polo Emergenza), dove sono presenti tutte le apparecchiature di analisi.

La struttura ospedaliera sta attraversando una fase di riorganizzazione che porterà alla creazione di nuove aree funzionali tutte collegate tra loro, senza la necessità di percorrere chilometri di viali all'aperto. L'aspetto che più colpisce, guardando i rendering di progettazione, sono proprio i tunnel che collegheranno le diverse aree dell'Ospedale: i 36 milioni di euro che la Regione Liguria ha assegnato a quello che ormai è un Istituto di Cura e Ricerca, serviranno anche ad evitare le corse delle ambulanze dentro alla cinta ospedaliera e a facilitare gli spostamenti dei pazienti. Quando il progetto sarà terminato personale medico, infermieristico

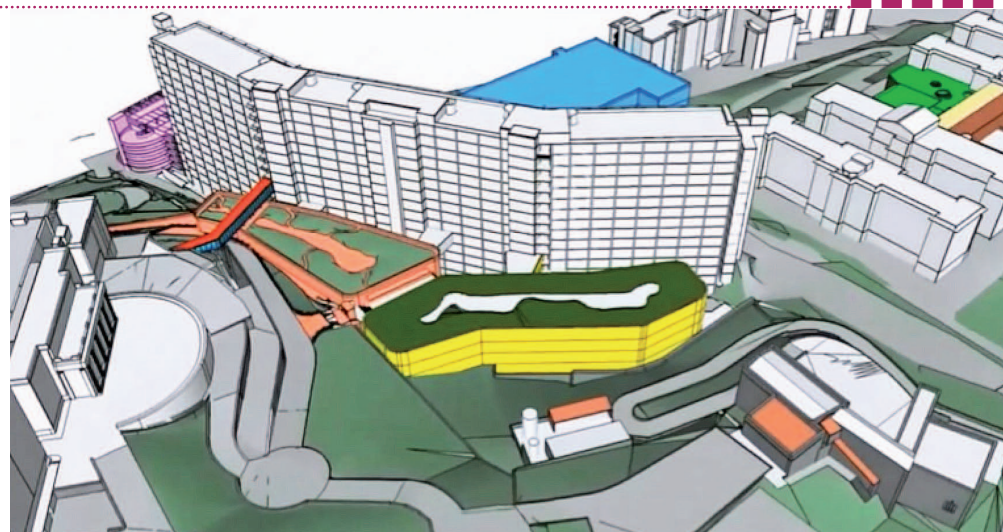
e pazienti potranno spostarsi da un edificio all'altro con l'ausilio di ascensori e tunnel, senza più dover attendere il trasporto in ambulanza. Il tunnel che dai Padiglioni 12 e 40 porterà al Padiglione delle Specialità costerà circa 3 milioni di euro e permetterà di accedere alla Radiologia con un nuovo ascensore.

Il progetto esecutivo, a firma dello Studio Rolando di Sanremo, è indicato come "Progetto 4: Collegamento Padd. Medicine (12 e 40) con Diagnostica Polo Emergenza" e prevede la realizzazione

IL PROGETTO PREVEDE LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO PASSAGGIO SOTTERRANEO COLLEGATO AI PAD. MEDICINE TRAMITE UNA NUOVA FOSSA PER GLI ASCENSORI E AL PAD. SPECIALITÀ CON UN NUOVO TUNNEL ARTIFICIALE

Maria Teresa Angella

del nuovo passaggio sotterraneo per le barelle ospedaliere, di lunghezza complessiva circa 90 metri, collegato ai Padiglioni Medicine tramite una nuova fossa per gli ascensori, e al Padiglione Specialità attraverso un nuovo tunnel artificiale. Penetron® ha avuto il compito di progettare e realizzare l'impermeabilizzazione delle strutture in calcestruzzo dei tunnel di nuova costruzione. Il passaggio, però, presentava una difficoltà: da un lato era caratterizzato da una galleria naturale ad arco rovescio di raggi con curvatura di circa 3,20 metri e dalla lunghezza di 55 metri, su cui andava ad innestarsi da un lato un pozzo verticale eseguito con tecnologia "top down" profondo circa 18 m, di base rettangolare 6x4 m; dall'altro lato era invece costituito da un tunnel artificiale scatolare di lunghezza complessiva circa 22 metri e sezione massima 8,60x4,60 metri. Il problema principale riscontrato da Penetron® nella fase di progettazione dell'impermeabilizzante, era quello di riuscire a trovare una corretta tipologia di additivo per l'impermeabilizzazione che potesse garantire la totale assenza di umidità e la tenuta stagna nei vari giunti tecnici di costruzione anche in una struttura con sezioni differenti e raccordate fra loro, senza soluzione di continuità. Tra tutte le soluzioni possibili solo il Sistema Penetron® è stato indicato come ottimale dalla D.L. Ing. Sandro Montaldo di Genova e favorevolmente adottato dall'ATI Cipa S.p.A. di Roma - Injetosond di Arenzano (Genova), perché si prefigurava l'unico sistema che non si danneggiava durante la realizzazione delle diverse opere in progetto e si adattava alle varie tecnologie esecutive.



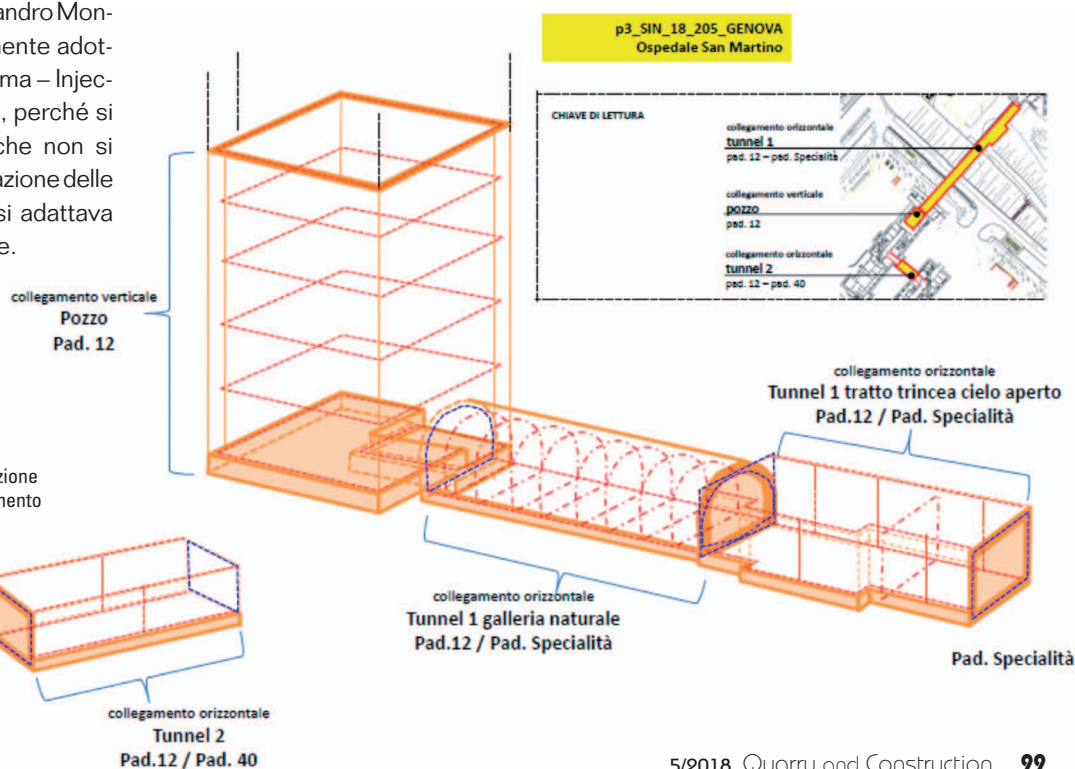
Sistema Penetron®

Il sistema di impermeabilizzazione del calcestruzzo per cristallizzazione Penetron® è utilizzato da oltre 40 anni in tutto il mondo come la soluzione più avanzata per la realizzazione di strutture interrato e idrauliche a tenuta strutturale impermeabile. Applicato alle superfici esistenti in fase positiva e in fase negativa (controspinta), oppure inserito nel "mix design" di progetto in fase di confezionamento nelle strutture di nuova realizzazione, il Sistema Penetron® assicura una protezione interna alla matrice in calcestruzzo anche in presenza di acqua di falda e di spinta idraulica, con elevata resistenza alle concentrazioni chimiche e ai contaminanti presenti nel sottosuolo

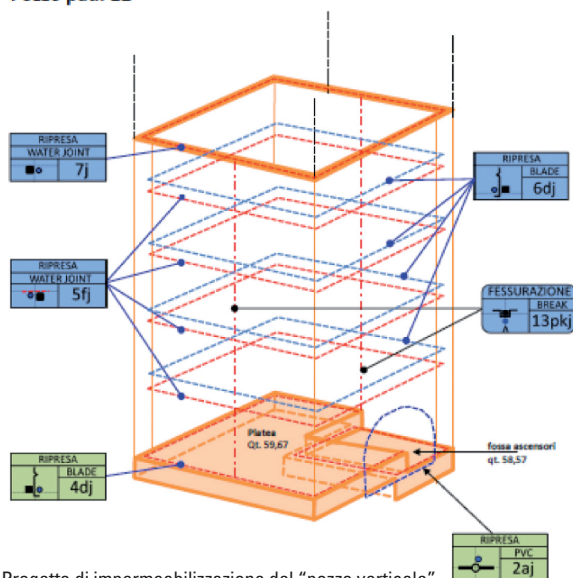
o in ambiente marino. Il Sistema Penetron® è una tecnologia "integrale" che interessa l'intero spessore del manufatto, è economica, flessibile, velocizza le operazioni di posa e assicura la durabilità dell'opera nella vita di esercizio. Penetron®, grazie all'approccio innovativo in grado di "progettare l'impermeabilizzazione" in base alle esigenze del cantiere dell'Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino di Genova, ha permesso di ottimizzare le risorse rendendo più rapida la progressione dei lavori con conseguente risparmio di tempo e costi.

Realizzazione

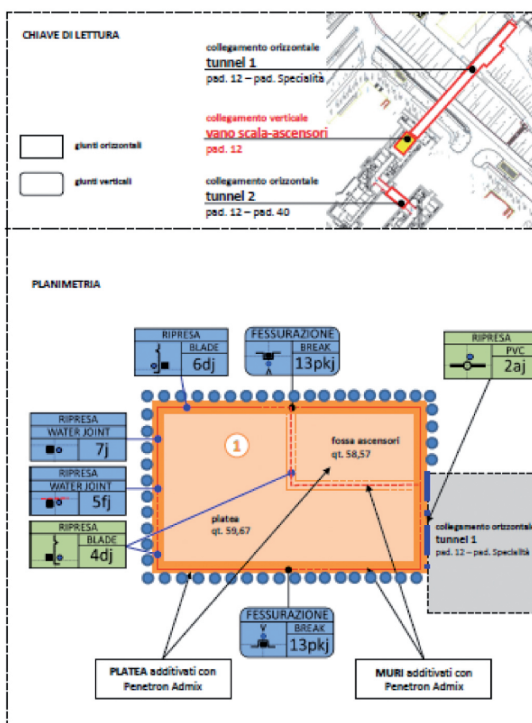
Una volta stabilita la prestazione impermeabile della matrice in calcestruzzo, Pe-



collegamento verticale
Pozzo pad. 12



Progetto di impermeabilizzazione del "pozzo verticale",
tecnologia esecutiva in "top down"



PENETRON INTERNATIONAL LTD

(azienda statunitense certificata ISO-9001 nel 2000) è al servizio delle compagnie internazionali di costruzione fin dagli anni '70 con una linea completa di prodotti per l'impermeabilizzazione e protezione del calcestruzzo. La versatilità e l'efficacia del Sistema Penetron® è stata dimostrata grazie ad un'ampia varietà di applicazioni critiche internazionali, incluse strutture di reattori nucleari, dighe, depuratori, depositi di agenti chimici, aeroporti, opere marittime e tunnel di alto transito. I prodotti Penetron sono venduti in più di 60 paesi nel mondo, tramite una rete consolidata di distributori esclusivi altamente professionali che provvedono all'informazione specifica e all'assistenza tecnica necessaria allo sviluppo dei progetti. Il distributore esclusivo per l'Italia Penetron Italia S.r.l. di Torino grazie al proprio personale tecnico specializzato di consulenti, è in grado di garantire una peculiare attività di progettazione, supporto e supervisione durante le fasi di realizzazione delle opere su tutto il territorio nazionale.

netron® ha proceduto nei tunnel dell'Ospedale di Genova alla definizione di ciascuna "vasca impermeabile reattiva" nella sua interezza, quindi allo studio delle fasi di realizzazione e delle campiture strutturali, fornendo le soluzioni ottimali per i diversi particolari costruttivi: giunti di ripresa di getto, giunti di fessurazione programmata, giunti strutturali fra le singole opere (accessori complementari del Sistema Penetron® Admix). Le diverse strutture sono quindi state analizzate sia singolarmente, sia nella loro intersezione, per creare un progetto di impermeabilizzazione su misura, che si adattasse alle singolari caratteristiche dei due diversi segmenti di tunnel.

Il primo segmento del tunnel era costituito da un pozzo verticale in "top down" e dalla galleria artificiale, due costrutti artificiali in calcestruzzo gettato in opera. Entrambi gli elementi sono stati studiati come "Vasca impermeabile a cristallizzazione" e Penetron ha realizzato l'impermeabilizzazione additivando il calcestruzzo con Penetron® Admix (TOT circa 750 mc) e predisponendo gli accessori a tenuta impermeabile per tutte le riprese di getto e fessurazione: giunti orizzontali sia per le riprese delle pareti in sottomurazione che per il giunto platea/

PENETRON®, GRAZIE ALL'APPROCCIO INNOVATIVO NELLA PROGETTAZIONE, HA RESO PIÙ RAPIDA LA PROGRESSIONE DEI LAVORI CON RISPARMIO DI TEMPO E COSTI

pareti, elementi verticali per la fessurazione programmata delle pareti.

Il pozzo verticale in "top down", realizzato per conci progressivi di altezza 3 metri mediante esecuzione di cordolo per l'appoggio dei casseri rampanti, presentava le classiche problematiche di una struttura realizzata dall'alto verso il basso, ovvero la tenuta impermeabile dei giunti di sottomurazione che, con la sola impermeabilizzazione a membrana, avrebbe potuto presentare delle discontinuità.

La galleria artificiale è stata invece realizzata costruendo un tunnel scatolare gettato in opera contro berlinese di contenimento dello scavo. In ogni ripresa di getto e di fessurazione programmata sono state posizionate le cannucce di post iniezione WS Valve injection, ulteriore sicurezza del giunto, ai fini del rilascio della Garanzia Decennale Postuma Assicurativa tramite primaria compagnia



Realizzazione pozzo in top down con puntellamenti orizzontali tubolari, evidente tracciante verde dell'additivo Penetron®

Predisposizione giunti waterjoint, valve injection e break joint del Sistema Penetron Admix nel concio di sottomurazione



di Assicurazione, di fondamentale importanza per un'opera di simile peculiarità. La sfida più grande per Penetron® è stata quella di unire le diverse tipologie di calcestruzzo impermeabilizzante al momento del collegamento dei due costrutti artificiali in calcestruzzo con la galleria naturale.

Proprio la galleria naturale ha richiesto un'impermeabilizzazione preliminare con Penetron® Admix, additivato nello spritz-beton di rivestimento di infilaggi e centine, di spessore circa 22 cm, anche per

agevolare il posizionamento del successivo strato a membrana, contro cui è stato realizzato il getto finale del calcestruzzo di rivestimento definitivo spesso 80 cm. È stata inoltre valutata l'impermeabilizzazione dei giunti di costruzione sia per le riprese di getto orizzontali fra arco rovescio/murette e calotta/murette, sia per le riprese verticali fra i vari



Foratura della galleria con collegamento al pozzo verticale

conci in avanzamento.

Strutturalmente il pozzo verticale è stato congiunto tramite la realizzazione a posteriori di un giunto di costruzione, eseguito con taglio nella parete del pozzo per l'inserimento del lamierino WS Break Joint di raccordo con il successivo getto dell'ultimo concio della galleria naturale. La galleria artificiale è stata invece congiunta tramite realizzazione di giunto strutturale, eseguito con il profilo impermeabile WS PVC 320 dotato di bulbo di dilatazione centrale, a elevata elasticità, per permettere il movimento fra due strutture tipicamente diverse fra loro e soggette a carichi e cedimenti differenziali.

PENETRON® ADMIX

La possibilità di rendere uno spritz beton impermeabile, oltreché il classico calcestruzzo gettato in opera, è proprio la caratteristica peculiare dell'additivo Penetron® Admix, elemento principale del Sistema Penetron®, aggiunto al "mix design" del calcestruzzo in fase di confezionamento, per ottenere un'imper-

meabilizzazione 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, veicola umidità e acqua presente nelle strutture interrate e nelle opere idrauliche e garantendo tenuta impermeabile.

