



Doha (Qatar) METROPOLITANA RED LINE NORTH

LA LINEA FA PARTE
DI UN AMPIO PROGETTO
PER I TRASPORTI
SU ROTAIA CHE VERRÀ
INAUGURATO
IN OCCASIONE
DEI CAMPIONATI DEL
MONDO DI CALCIO 2022

Lo scorso 7 maggio è stato inaugurato ufficialmente il tratto della metropolitana Red Line di Doha, che va dalla stazione di Al Qassar alla stazione di Al Wakra, portando il numero delle stazioni aperte a tredici delle diciotto previste, per un totale di 40 km. L'infrastruttura si colloca in un ampio progetto, programmato in vista dei Campionati mondiali di calcio "Qatar 2022", che prevede l'apertura al pubblico di quaranta stazioni e quattro linee di metropolitana: Red Line, Gold Line, Green Line e Blue Line.

Obiettivo è di completare la Red Line e le altre due linee, Green e Gold, entro il 2020, mentre per la Blue Line sarà necessario attendere il 2026. La Red Line viene considerata uno dei pilastri portanti del nuovo sistema di trasporto integrato del Qatar. L'esteso progetto infrastrutturale comprende la realizzazione di percorsi pedonali e ciclabili, che rappresentano una grande innovazione per un Paese dove le auto sono il principale

mezzo di trasporto. Gli investimenti nelle infrastrutture sono stati programmati con la finalità di ridurre il traffico automobilistico e quindi limitare l'impatto ambientale.

IMPERMEABILIZZARE IN UNA SITUAZIONE COMPLESSA

Conosciuta anche come Coast Line, la linea si compone di un tratto denominato "Red Line North Underground", progetto che ha previsto lo scavo di due tunnel che corrono paralleli per ciascun senso di marcia. Il tratto North comprende sette stazioni delle quali il volume di scavo è stato pari a 1.700.000 m³.

Mapei è stata coinvolta già durante la fase progettuale, soprattutto per quanto riguardava l'impermeabilizzazione in sotterranea. Le gallerie si trovano infatti tutte sotto il livello dell'acqua, con il livello più basso che arrivava sino a 36-42 m di profondità. L'acqua è contaminata e con un elevato livello di salinità.

Le gallerie dove sono stati utilizzati i pro-





A SINISTRA. Nella planimetria, il futuro sistema di trasporti di Doha.

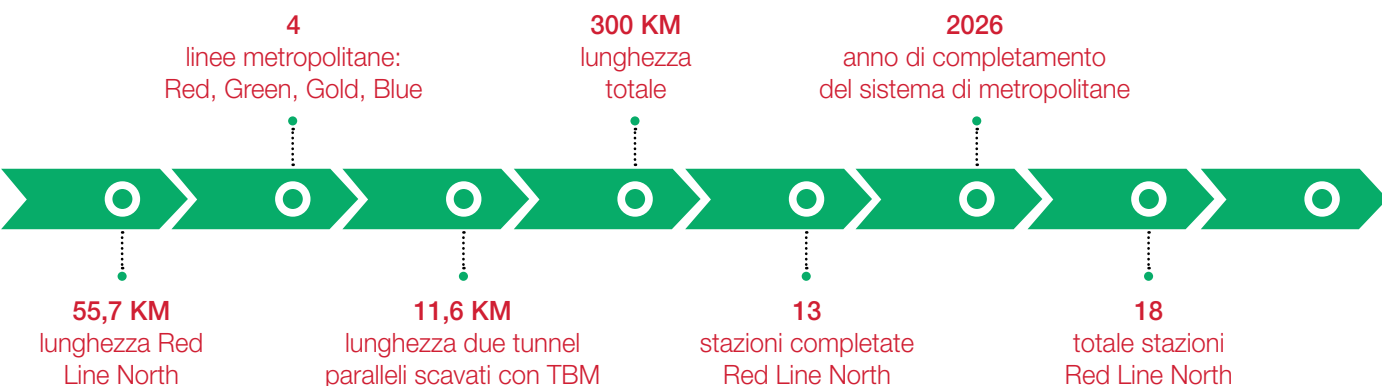
dotti Mapei si trovano in una zona urbana particolarmente trafficata ed è stato necessario realizzare un muro di contenimento per supportare il terreno prima dello scavo per evitare smottamenti.

Per l'impermeabilizzazione in sotterranea è stato utilizzato MAPEPLAN TU S, manto sintetico impermeabilizzante monostrato, provvisto di strato di segnalazione di colore arancione che trova applicazione come barriera ai fluidi nelle opere di impermeabilizzazione di gallerie e strutture in sotterraneo. MAPEPLAN è una linea di manti sintetici per impermeabilizzazioni prodotta da Polyglass (azienda del Gruppo Mapei) dalle elevate prestazioni e durabilità, con un'ottima lavorabilità e saldabilità. Il manto MAPEPLAN TU S è stato installato attorno alla struttura e diviso in compartimenti con waterstop IDROSTOP PVC BEC

ME 32T (disponibili solo in Qatar) ogni 200 m² circa. I waterstop incorporavano anche i tubi re-iniettabili in PVC-P IDROSTOP MULTI (diametro 11 mm), utilizzati per la sigillatura e l'impermeabilizzazione di giunti di costruzione attraverso iniezione di boiacche o resine.

Per ridurre le infiltrazioni nei vari compartimenti è stato scelto MICROCEM 8000, legante idraulico microfine ad azione pozzolanica per il consolidamento e l'impermeabilizzazione di terreni tramite iniezione di miscele a base cementizia. L'impresa aveva anche chiesto di elaborare un sistema che consentisse la riparazione della membrana in caso di danneggiamento. È stato quindi realizzato un doppio strato formato dal manto impermeabilizzante MAPEPLAN TU S e dal manto sintetico di protezione MAPEPLAN PVC PROTECTION 15.

Gli strati dovevano essere saldati sui bordi dei compartimenti per permettere di iniettare gli appositi prodotti tra di essi. Per facilitare l'operazione, sulla superficie interessata sono state installate una serie di MAPEPLAN INJECTION VALVE che hanno permesso di iniettare all'interno il gel idrofilo tricomponente per l'impermeabilizzazione di strutture in sotterraneo MAPEGEL UTT SYSTEM che al contatto con l'acqua si gonfia, impedendole di entrare. Gli ancoraggi hanno richiesto lo studio di un sistema di impermeabilizzazione apposito utilizzando sempre il manto MAPEPLAN TU S, che ha formato un "collare" riempito per un terzo con il gel idrofilo MAPEGEL UTT SYSTEM. Il tutto è stato poi incapsulato con la malta epossidica PLANIGROUT 300 ME PCT per gli ancoraggi strutturali (disponibile solo in Qatar).





IN PRIMO PIANO

ADESILEX P10

Adesivo cementizio bianco ad alte prestazioni a scivolamento verticale nullo e con tempo aperto allungato, per l'incollaggio, a parete o pavimento, di rivestimenti in mosaico vetroso, ceramico e di marmo (spessore dell'adesivo fino a 5 mm).



ALTA TECNOLOGIA

IN SOTTERRANEA

La metropolitana di Doha ha rappresentato una grande sfida tecnica e architettonica. Per effettuare lo scavo dei tunnel è stata utilizzata una fresa meccanica a piena sezione Tunnel Boring Machine (TBM) del tipo EPB (Earth Pressure Balanced), dal diametro di 7,10 m, appositamente progettata per lavorare in presenza di elevate pressioni d'acqua. Mapei ha fornito prodotti per lavorazioni UTT, appositamente selezionati per garantire alla fresa TBM ottime performance. Sono stati scelti gli agenti schiumogeni liquidi lubrificanti POLYFOAMER FP e POLYFOAMER FP/LL, elaborati per il condizionamento del terreno durante lo scavo meccanizzato di gallerie, e il polimero sintetico liquido per fluidi a base acquosa per scavi e perforazioni MAPE-DRILL M3.

FOTO 1. Gli ancoraggi hanno richiesto lo studio di un sistema di impermeabilizzazione apposito effettuato con MAPEPLAN TU S, MAPEGELL UTT SYSTEM e PLANIGROUT 300 ME PCT.

FOTO 2 e 3. Per incollare le piastrelle esagonali di Mosaico+ (consociata del Gruppo Mapei) sulle superfici, anche quelle curve, è stato utilizzato l'adesivo cementizio ADESILEX P10, impastato con il lattice elasticizzante ISOLASTIC.

FOTO 4 e 5. Per il rivestimento delle stazioni con effetto 'terrazzo alla veneziana' è stato utilizzato ULTRATOP miscelato con aggregati naturali e vetri colorati. Sulla superficie è stato steso il trattamento oleo-idro repellente antimacchia MAPECRETE STAIN PROTECTION seguito dalla ceratura con MAPELUX LUCIDA.

RIVESTIMENTI E POSA NELLE STAZIONI

Per le pavimentazioni in continuo nelle diverse aree delle stazioni (200.000 m²), è stata scelta una pavimentazione tipo 'terrazzo alla veneziana'. È stata utilizzata la malta autolivellante ULTRATOP, con la quale è possibile realizzare pavimenti molto resistenti all'abrasione e al passaggio pedonale, miscelata con aggregati naturali colorati e vetri per ottenere il risultato voluto.

Inizialmente il supporto di posa è stato preparato mediante applicazione a spatola liscia di specifico primer epossidico bicomponente fillerizzato PRIMER SN. Durante la stesura del primer la superficie è stata spolverata a rifiuto con QUARZO 1,2 al fine di garantire la necessaria adesione alla successiva applicazione





5

della malta ULTRATOP. Successivamente, dopo avere levigato ULTRATOP con le apposite mole diamantate e sigillato le microporosità formatesi con ULTRATOP STUCCO, sulla superficie è stato applicato MAPECRETE STAIN PROTECTION, trattamento oleo-idro repellente antimacchia, seguito dalla stesura di MAPELUX LUCIDA, speciale cera metallizzata a doppia reticolazione. La realizzazione dell'intera pavimentazione ha previsto l'impiego di specifici profili di alluminio con funzione di separatori di superfici dai colori differenti tra loro quali

l'atrio, le banchine e i mezzanini. Su un'ampia superficie di pareti dall'andamento curvo (75.000 m²) è stato posato un mix di tessere esagonali di vetro fuso, di colore azzurro tenue perlato, caratterizzate dal logo di Qatar Rail e da una finitura opalescente. La serie, realizzata in esclusiva per questo progetto da Mosaico+ (consociata del Gruppo Mapei), è codificata come Hexagon.. Per questo intervento è stato scelto ADESILEX P10, adesivo cementizio bianco ad adesione migliorata e a scivolamento verticale nullo, in grado di sopportare

anche le eventuali vibrazioni prodotte dal passaggio dei treni.

Per migliorarne le prestazioni e la deformabilità, fino a soddisfare i requisiti della classe S1 (adesivo deformabile) secondo EN 12004, ADESILEX P10 è stato impastato con il lattice elasticizzante ISOLASTIC in sostituzione al 50% dell'acqua. Per la stuccatura delle fughe delle tessere in mosaico nelle sale per la preghiera e per le abluzioni (5.000 m²) è stata utilizzata la malta ad alte prestazioni con polimero antiefflorescenze ULTRACOLOR PLUS.

SCHEMA TECNICA

Red Line North Underground,

Doha (Qatar)

Periodo di costruzione: 2014-2020

Periodo di intervento: 2017-2018

Intervento Mapei:

fornitura di prodotti per l'impermeabilizzazione delle strutture, di ancoraggi per le gallerie, di rivestimenti cementizi e di adesivi per la posa di piastrelle e mosaico nelle stazioni

Committente: Qatar

Railways Company

Impresa esecutrice: Salini Impregilo SpA

Imprese di posa: CMTC, BMC, Fribel

Imprese per

l'impermeabilizzazione:

CMTC - IAT Joint Venture, Renesco

Coordinamento Mapei:

Sameh Hanna (Mapei Doha LLC), Dario Casile, Giovanna Novella (Mapei SpA)

PRODOTTI MAPEI

Impermeabilizzazione delle

strutture sotterranee: Idrostop

PVC Bec ME 32T*, Idrostop

Multi 11, Mapegel UTT,

Mapeplan TU S, Mapeplan

PVC Protection 15, Mapeplan

Valvola di Iniezione, Microcem

8000, Planigrout 300 ME PCT*

Additivi per TBM: Mapedrill

M3, Polyfoamer FP, Polyfoamer

FP /LI

Rivestimenti cementizi:

Mapecrete Stain Protection,

Mapelux Lucida, Primer SN,

Quarzo 1,2, Ultratop, Ultratop

Stucco

Posa e stuccatura piastrelle:

Adesilex P10, Isolastic,

Ultracolor Plus

*Commercializzati nel mercato

del Qatar da Mapei Doha

Per maggiori informazioni sui

prodotti visitare i siti internet

www.mapei.it e www.mapei.com