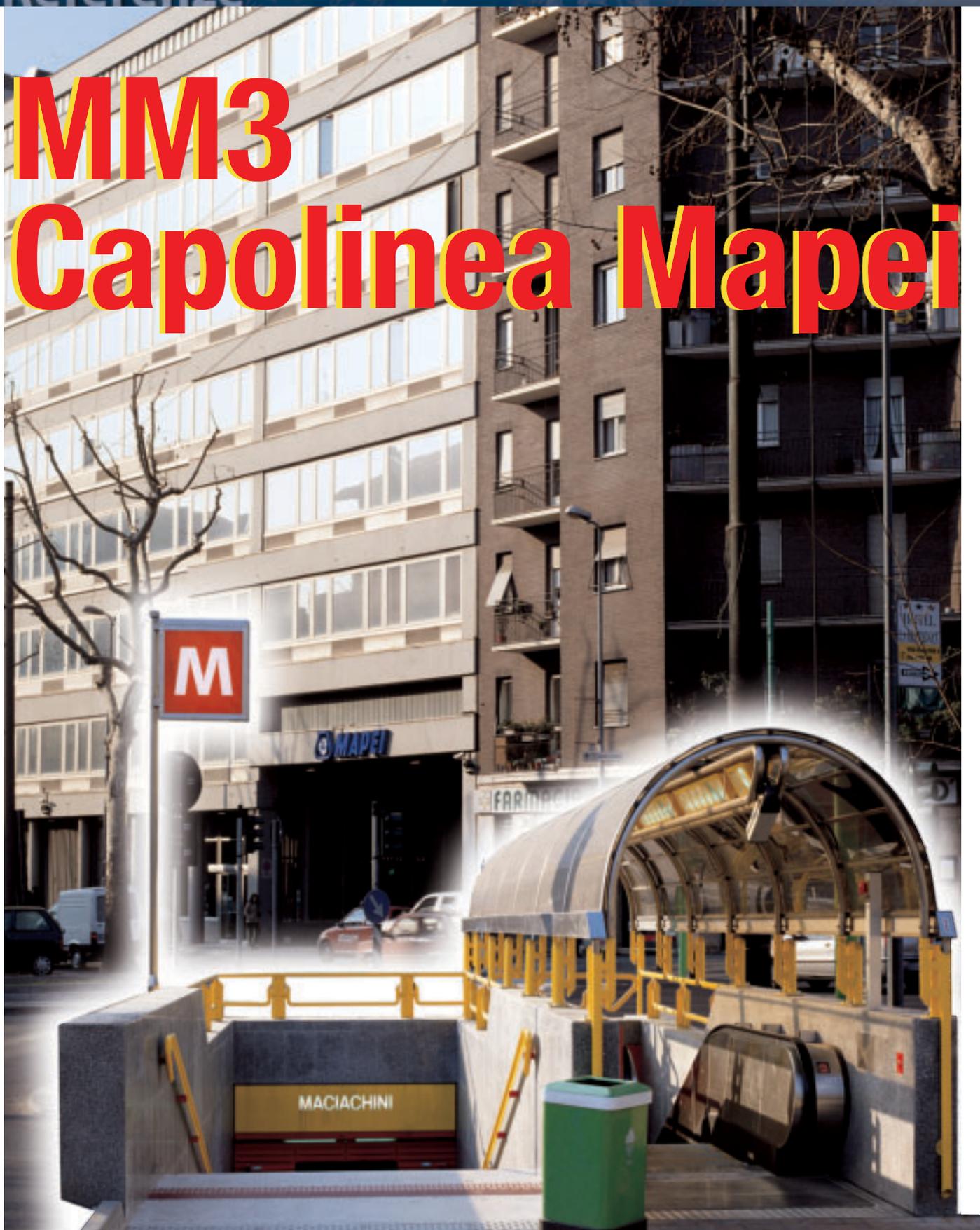


MM3 Capolinea Mapei



È in piena attività da diversi mesi, ormai, affollata com'è a tutte le ore del giorno. La stazione Maciachini della Metropolitana Milanese, nuovo capolinea della linea 3, assolve pienamente la sua funzione di fondamentale snodo nel sistema dei trasporti pubblici della città. Situata nel piazzale omonimo, è a pochissimi passi dall'ingresso della sede Mapei di viale

Jenner. Questo contatto tra realtà di servizio pubblico e realtà aziendale non è solo nella vicinanza spaziale: Mapei è entrata a far parte di questa struttura di servizio per i cittadini grazie ai suoi prodotti, utilizzati per la realizzazione dell'opera.

La stazione Maciachini, inaugurata lo scorso 8 dicembre alla presenza del sindaco di Milano Gabriele Albertini, di giornalisti, fotografi e personaggi di spicco, si trova all'estremità nord della linea metropolitana gialla, quella più recente.



8 dicembre 2003

Sopra
Il sindaco Albertini tra fotografi, giornalisti e personaggi di spicco durante l'inaugurazione della nuova stazione metropolitana.
A sinistra, nella foto, Giorgio Squinzi, amministratore unico di Mapei, e sua moglie Adriana Spazzoli.

Foto 1
All'interno della nuova stazione metropolitana, i rivestimenti sono stati realizzati con lastre di granito posate con Keraquick.

I lavori per il nuovo tratto Zara - Maciachini sono stati avviati nel 1999 e sono terminati, in anticipo, nel dicembre 2003.

La linea della metropolitana è stata allungata di 1 chilometro e 200 metri. Il progetto è costato 92 milioni di euro.

Come per il precedente tratto della linea 3 della metropolitana, anche in quest'occasione i lavori sono stati eseguiti col metodo "a foro cieco" (cioè lavorando nel sottosuolo), per ridurre al minimo i disagi al traffico viabilistico.

I lavori nel tratto Zara - Maciachini

Per la realizzazione di questo tratto sono stati utilizzati l'additivo MAPEFLUID N100* (per la realizzazione dei calcestruzzi) e l'adesivo KERAQUICK* (per l'incollaggio dei rivestimenti in pietra naturale all'interno della nuova stazione della metropolitana).

Le specifiche del capitolato Metropolitana Milanese prescrivevano ben definite condizioni per il calcestruzzo da utilizzare, con particolare attenzione al requisito della durezza dell'opera, di fondamentale importanza specialmente nelle opere pubbliche. Le strutture in cemento armato (platee di fondazione, calotte, muri controterra) esposte a condizioni di umidità e attacco chimico particolari, dovevano essere poste in opera con calcestruzzi confezionati con cementi specifici (altoforno/pozzolano). Tutto ciò comportava l'utilizzo di miscele in cui



Referenze

1991: SI INAUGURA LA LINEA 3 DELLA METROPOLITANA MILANESE

Mapei aveva già contribuito alla realizzazione della linea 3 della Metropolitana, i lavori si erano conclusi nel 1991 con l'apertura del capolinea a Zara. Dal progetto di allora, a firma dello studio di architettura Dini e Capelli, erano nate quindici stazioni (da Zara a San Donato) lungo un percorso di undici chilometri che taglia tuttora la città da nord a sud, a una profondità che varia dai sei ai venticinque metri.

Per limitare i disagi ai cittadini, in quella circostanza i lavori erano stati eseguiti "a foro cieco" per un totale di circa il 70% del percorso.

Si è utilizzato questo metodo in particolare nel centro storico e nei punti nevralgici del traffico viabilistico perché arreca un disagio limitato sulla superficie stradale.

La parte restante, invece, è stata eseguita con il "metodo Milano" (cioè a cielo aperto).

Riprendiamo in sintesi qui di seguito la descrizione dei lavori riguardanti il tratto di MM3 inaugurato nel 1991, già pubblicata su *Realtà Mapei* n. 2 (v. foto sopra).

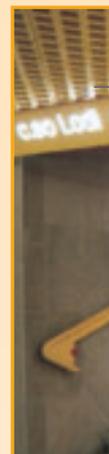
Le finiture della linea 3, in particolare i pavimenti e i rivestimenti a parete, sono state stu-

diate in funzione del comfort dei passeggeri, sia in termini di funzionalità sia in termini psicologici. Di qui la scelta dei materiali e dei colori. Protagonista indiscusso è il granitello d'Aurisina, luminoso e raffinato nella sua alternanza di riflessi chiari e scuri e di superfici lucide e opache, ma anche funzionale perché antiscivolo e pulibile con getti d'acqua e vapore. In tutte le stazioni, lungo le pareti delle banchine e dei mezzanini, sono state realizzate superfici frazionate da blocchetti di calcestruzzo, che poco si prestano agli atti di vandalismo e vengono riportate a nuovo con una sabbiatura.

Il granitello d'Aurisina è stato posato su circa 80.000 m², a parete e a pavimento, con il sistema adesivo a presa rapida GRANIRAPID*. Questo



12 maggio 1991



l'additivo utilizzato garantisce il rapporto A/C previsto e la relativa classe di resistenza. MAPEFLUID N100* (v. articolo a pag. 22), testato in prove preliminari di laboratorio, ha permesso di rispettare le specifiche richieste ed è stato utilizzato con successo per le strutture descritte, durante la costruzione della galleria e della stazione.

Per la realizzazione della stazione, inoltre, Mapei ha fornito anche lo speciale adesivo cementizio KERAQUICK* per ceramica e materiali lapidei (v. articolo a pag. 23).

La scelta di questo adesivo altamente tecnologico è stata fatta in relazione ai tempi e al tipo di rivestimento da posare. KERAQUICK* (scelto qui nel colore grigio) è un adesivo cementizio ad alte prestazioni, a presa rapida e a scivolamento verticale nullo, ideale quindi per l'incollaggio a parete di lastre di granito di notevole





sistema è stato scelto per diversi motivi: evitare le antiestetiche macchie di umidità che spesso compaiono sulla superficie della pietra quando si utilizzano i tradizionali impasti cementizi; posare contemporaneamente pavimenti e rivestimenti; rendere pedonabile la pavimentazione il prima possibile, in modo da non intralciare il completamento dei lavori di finitura; garantire un'adesione perfetta e sufficientemente elastica da assorbire le vibrazioni dovute al passaggio dei treni e al grande traffico e infine fornire un sistema di posa a prezzi contenuti.

Per quanto riguarda la posa a parete, è stato scelto modul marmo in diversi formati: 35x35, 35x61 e 7,5x61 cm, con spessore 10 mm.

Questo è stato alternato al manufatto di cemento a rilievo nel formato 10x10 cm antigriffiti sopra menzionato. Per quanto riguarda la posa dei pavimenti, invece, prima di procedere all'incollaggio del modul marmo è stato necessario attendere per verificare la perfetta asciugatura dei massetti di calcestruzzo ed evitare così eventuali fessurazioni. Le fughe tra un modulo e l'altro sono state maggiorate (2-3 mm) per assorbire le variazioni dimensionali del materiale. I prodotti Mapei sono stati utilizzati anche per la posa del granitello su supporto metallico. Nel caso dei telai dei portali antincendio, infatti, è stato necessario impiegare un adesivo molto elastico che assicurasse l'adesione del rivestimento in granitello al metallo. È così stato scelto KERASTIC*, adesivo elastico poliuretano a due componenti. Viste le dimensioni e la particolare conformazione delle lastre di granitello (7,5x61 cm) si è proceduto con la tecnica della doppia spalmatura, che assicura un'adesione perfetta anche in condizioni difficili.

Speciali prodotti sono stati usati per la posa del modul marmo a pavimento e a parete e per ancorare saldamente la barriera protettiva per i non vedenti e per chi attende il treno al limite della banchina. Sul supporto metallico è stato applicato EPORIP*, adesivo epossidico bicomponente, esente da solventi, per riprese di getto. Su di esso è stato applicato uno strato di MAPEGROUT TISSOTROPICO*, malta antiritiro fibrinforzata, nella quale sono stati annegati gli speciali elementi di plastica gialla a rilievo.

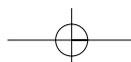
Tre immagini del tratto della Linea 3 della Metropolitana Milanese, inaugurato nel 1991.

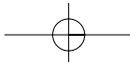
*Foto 2
Posa sulle pareti delle lastre di granito. Il Keraquick ha assicurato uno scivolamento verticale nullo e una riduzione notevole dei tempi di lavorazione.*

*Foto 3
I rivestimenti di granito al termine dei lavori di posa.*

*Foto 4
Un particolare dei rivestimenti verticali.*

*Foto 5
I rivestimenti di granito sono stati posati anche su tutte le pareti lungo le scale mobili.*

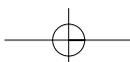




Referenze



La piantina qui a fianco riporta la situazione attuale delle linee metropolitane di Milano e i progetti di ampliamento. Sono già in programma infatti, per un prossimo futuro, nuove stazioni dopo quella di Maciachini.





peso. Per le pareti interne, infatti, era stato scelto un rivestimento in lastre di granito 60x30, con uno spessore di 2 cm.

Le lastre sono state posate su una superficie di circa 2.000 m² (anche lungo le scale mobili e sulle colonne lungo le banchine delle fermate), ricoprendo praticamente tutte le pareti della struttura. L'applicazione di KERAQUICK*, inoltre, ha assicurato una notevole riduzione dei tempi di lavorazione.

Anche grazie al suo uso, infatti, i lavori sono stati terminati in anticipo rispetto alla scadenza prevista.

I lavori per la Linea 3 non si fermeranno qui. Nuove stazioni sono previste, lungo un percorso che raggiungerà il quartiere Comasina, per un totale di circa 3,9 km.

Tre sono gli obiettivi: migliorare i collegamenti diretti tra periferia e centro cittadino e riqualificare al tempo stesso alcuni quartieri; attuare un efficace riassetto del servizio pubblico locale e infine favorire il trasferimento di quote di utenza dal vettore privato al pubblico, con la diminuzione dei livelli di congestione e di inquinamento.

I metodi costruttivi previsti non si discosteranno da quelli già utilizzati in passato per la stessa linea. In un primo tratto, da Maciachini fino quasi alla stazione Affori FNM, sarà utilizzata la tecnica dell'avanzamento a foro cieco; successivamente, fino al nuovo capolinea Comasina, si procederà con il tradizionale metodo a cielo aperto.

I lavori, secondo le previsioni, dureranno cinque anni. Al momento Mapei sta fornendo additivi per calcestruzzi per la parte strutturale.

Arrivederci fra 5 anni!



*I prodotti citati in questo articolo appartengono alle linee "Prodotti per ceramica e materiali lapidei", "Prodotti per edilizia" e "Additivi per calcestruzzi".

Le relative schede tecniche sono contenute nel cd "Mapei Global Infonet" e nel sito internet www.mapei.com.

Gli adesivi e le fugature Mapei sono conformi alle norme EN 12004 ed EN 13888. Gli additivi per calcestruzzo Mapei sono conformi alla norma EN 934-2 e gli additivi per malte alla norma EN 934-4. Inoltre gli adesivi, gli additivi per calcestruzzo, gli additivi per malte hanno ottenuto il marchio CE.

Eporip: adesivo epossidico bicomponente per riprese di getto e la sigillatura monolitica di fessure nei massetti.

Granirapid (C2F): adesivo cementizio bicomponente ad alte prestazioni, a presa ed idratazione rapida, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo.

Keralastic (R2): adesivo poliuretano bicomponente ad alte prestazioni per piastrelle in ceramica e materiali lapidei.

Keraquick (C2FT): adesivo cementizio ad alte prestazioni, a presa rapida e scivolamento verticale nullo, per piastrelle ceramiche e materiale lapideo.

Mapefluid N100: superfluidificante per calcestruzzi con leggero effetto ritardante.

Mapegrout Tissotropico: malta a ritiro controllato fibrinforzata per il risanamento del calcestruzzo.

SCHEDA TECNICA

Linea 3 della Metropolitana Milanese (tratto Zara-Maciachini)

Committente: Comune di Milano

Concessionaria dell'opera, progetto e direzione lavori: Metropolitana Milanese

• **Intervento:** costruzione galleria e stazione Maciachini

Inizio lavori: 1999

Imprese aggiudicatarie: Astaldi Spa

Fornitura cls: Ambrosiana Calcestruzzi, impianto di via Sassetti, Milano

Tipologia cls e quantità: R_{ck} 30/35; m³ 40.000 circa

Prodotto Mapei utilizzato: MAPEFLUID N100

Coordinamento Mapei: Pietro Lattarulo

• **Intervento:** posa rivestimenti

Inizio lavori: 2003

Imprese aggiudicatarie: Cooperativa Lavoranti Muratori

Materiale posato: Granito Sardo Rosa Beta 60x30 con spessore di 2 cm, per una superficie di 2.000 m²

Fornitura e posa granito: Ettore Bosisio

Prodotto Mapei utilizzato: KERAQUICK

Coordinamento Mapei: Massimiliano Nicastro

Per la realizzazione del tratto precedente della metropolitana sono stati impiegati i prodotti Mapei: Granirapid, Keralastic, Eporip, Mapegrout Tissotropico.

Sopra, la stazione in piena funzione operativa. Il lavoro iniziato nel 1999 è terminato con anticipo anche grazie al contributo di Mapei.

