MEROPOLIANEDIANO

La realizzazione di alcune stazioni della linea metropolitana a Mülheim/Ruhr, in Germania, ha offerto l'occasione di mettere in pratica una procedura d'intervento che garantisce un alto livello qualitativo del risultato.

di Andreas Poitz*

a progressiva crescita del traffico nelle Lcittà e nei grossi centri metropolitani ha reso necessario sviluppare i principali nodi e le arterie di circolazione nel sottosuolo. La progettazione di queste infrastrutture, in grado di smaltire il notevole flusso dei passeggeri, deve assolvere compiti difficili legati alla definizione degli spazi interni che devono soddisfare, oltre a un alto livello di funzionalità, un'estetica capace di distrarre i viaggiatori dalle emozioni negative che possono provare durante la permanenza sotterranea. Il fattore estetico delle stazioni sotterranee deve avere un impatto emotivo positivo sui passeggeri e soddisfare alcuni requisiti di primaria importanza quali:

• l'orientamento (permettere ai viaggiatori di muoversi con sicurezza);

l'accesso rapido ai binari;

• le delimitazioni ottiche delle zone pericolose (limite delle banchine). Una combinazione felice di tutti questi requisiti si verifica se l'insieme degli elementi base quali forma, luce e colore si sviluppa in modo armonico. Fondamentale per l'effetto finale è l'uso mirato dei materiali e dei prodotti: oltre ad acciaio, vetro, calcestruzzo, muratura e materiali sintetici differenti, che vengono utilizzati spesso per la loro funzione strutturale, sono determinanti i rivestimenti in ceramica, pietre naturali e

Requisiti tecnici

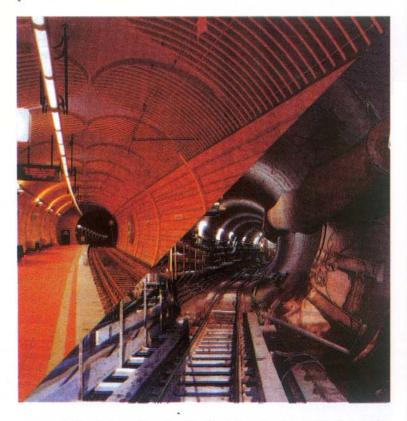
agglomerati.

Una duratura e sicura adesione alla struttura portante degli adesivi per la posa dei rivestimenti, dei massetti, degli intonaci o delle rasature costituisce un requisito di base per ottenere la realizzazione del progetto. Soprattutto quando si utilizzano materiali nobili, come per esempio pietre naturali e agglomerati, ci sono alcuni particolari aspetti prettamente tecnici da tenere in considerazione, quali la predisposizione

al cambiamento di colore o la tendenza all'instabilità dimensionale di alcuni di tali materiali. E' pertanto necessario assicurare alti standard qualitativi, con prodotti per la posa che siano contemporaneamente:

• utilizzabili anche a basse temperature, permettendo una rapida sequenza dei singoli lavori;

 capaci di impedire infiltrazioni d'umidità dalla struttura portante;



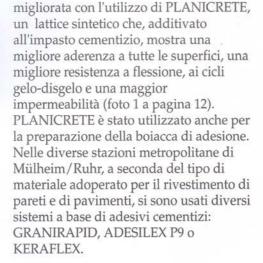
- capaci di resistere alle sollecitazioni dovute ai carichi dinamici;
- in grado di resistere all'intenso traffico di passeggeri;
- in grado di resistere ai prodotti chimici usati per la pulizia. Al fine di garantire gli standard qualitativi richiesti in questo tipo di interventi, Mapei ha messo a punto una serie di prodotti in grado di soddisfare tali esigenze, a partire dal sottofondo fino all''ultima pietra".

Un esempio significativo dell'applicazione di questo ciclo di prodotti ad alte prestazioni è rappresentato dalla linea metropolitana realizzata a Mülheim/Ruhr in Germania.

Passaggi in aderenza

Poiché vengono realizzati durante la prima fase della costruzione, spesso i sottofondi non corrispondono alle esigenze

necessarie per la pavimentazione. A seconda dei materiali da costruzione utilizzati e del rivestimento successivo, infatti, i pavimenti richiedono una specifica preparazione del sottofondo. Nel caso di Mülheim/Ruhr sono stati gettati massetti in aderenza, la cui adesione al sottofondo in calcestruzzo è stata



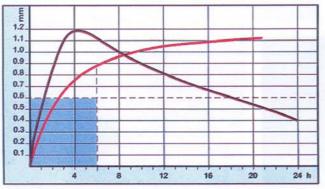




I materiali lapidei sono molto spesso usati per risolvere i problemi di progettazione nelle strutture metropolitane. Il fatto che siano dotati di una vera e propria vita si evidenzia all'atto della posa: ne sono testimonianza gli spiacevoli cambiamenti di colore sulla superficie di questi

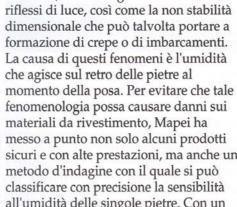


Grafico caratteristico deformabilità/tempo di un materiale lapideo





materiali, con conseguenti indesiderati riflessi di luce, così come la non stabilità dimensionale che può talvolta portare a formazione di crepe o di imbarcamenti. La causa di questi fenomeni è l'umidità che agisce sul retro delle pietre al momento della posa. Per evitare che tale fenomenologia possa causare danni sui materiali da rivestimento, Mapei ha messo a punto non solo alcuni prodotti sicuri e con alte prestazioni, ma anche un metodo d'indagine con il quale si può classificare con precisione la sensibilità all'umidità delle singole pietre. Con un semplice e preciso esame si registrano le



deformazioni causate artificialmente su materiali lapidei in funzione del tempo. Oltre 1200 sono i materiali già testati con questo metodo che a seconda della sensibilità trovata, sono stati suddivisi in tre diversi gruppi. Si è inoltre evidenziato che materiali dello stesso tipo, se provenienti da diverse cave o in stadi differenti della loro metamorfosi evolutiva, possono variare comportamento. In base all'appartenenza al gruppo si può decidere con sicurezza il metodo di posa necessario per non avere difetti. I laboratori di Ricerca e Sviluppo Mapei hanno analizzato, oltre al comportamento fisico, anche le strutture cristalline delle singole pietre: l'orientamento della struttura dei cristalli e il loro colore sono risultati essere ulteriori preziose informazioni per verificare la stabilità dimensionale e la tendenza al cambiamento del colore nei materiali lapidei. Nel caso di Mülheim/Ruhr, tali elementi di conoscenza analitica hanno permesso a Mapei di offrire soluzioni ottimali, anche in condizioni climatiche difficili, come quelle delle costruzioni sotterranee. Dopo la necessaria preparazione del massetto già descritta, per posare a pavimento e a rivestimento i graniti, nella

qualità Rosa Forte, Bianco Cristal e Branco Perola, è stato utilizzato GRANIRAPID (foto 2), un sistema adesivo bicomponente a presa e idratazione rapida, messo a punto dai laboratori di Ricerca e Sviluppo Mapei. GRANIRAPID è ideale per applicare i materiali sensibili all'umidità che richiedono un rapido asciugamento dell'adesivo, come le pietre naturali, anche di grande





Su circa 400 m² di pareti e pilastri in calcestruzzo sabbiato è stato eseguito prima un rinzaffo d'adesione con PLANICRETE e poi una rasatura con NIVOPLAN, malta livellante per la preparazione di intonaci (foto 3). Sulle superfici così trattate sono state fissate alcune lastre a base di fibre minerali (foto 5), precedentemente trattate con PRIMER G, un appretto a base di resine sintetiche in dispersione acquosa che ne



ha migliorato l'adesione alla superficie (foto 4). Queste lastre sono state rivestite con piastrelle di ceramica smaltata nel

formato 5x24 cm utilizzando ADESILEX P9, un superadesivo in polvere a base cementizia che, impastato con acqua, si trasforma in una malta di

sottoposti a forti sollecitazioni come quelli delle stazioni metropolitane (foto 6).

FOTO 1

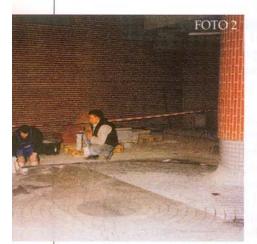
Graniti fugati

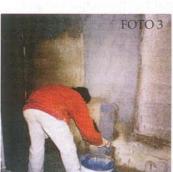
La progettazione dei giunti di dilatazione e l'esecuzione a regola d'arte della stuccatura delle fughe determinano l'effetto ottico e la resistenza finale del rivestimento.

FOTO 6









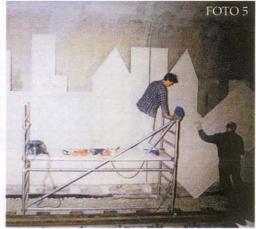


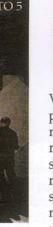


facile lavorabilità, alta adesività e tissotropia, tale da poter essere applicato in verticale senza colare e senza lasciar scivolare le piastrelle.

Per posare il clinker a pavimento, nei formati 11,5x24 cm e 24x24 cm, è stato utilizzato KERAFLEX, un adesivo per piastrelle ceramiche la cui ottima adesione accoppiata a una media elasticità si presta molto bene per la posa di pavimenti







Varie sono le prestazioni richieste ai rivestimenti delle stazioni metropolitane: la scelta del materiale, il suo utilizzo e le

sollecitazioni che tali materiali devono sopportare, sono i punti determinanti per disegnare il profilo delle prestazioni della malta da utilizzare per le fughe. In generale le prestazioni richieste agli stucchi nelle metropolitane sono:

- · alta resistenza meccanica;
- · bassa sporcabilità;
- stabilità del colore;
- alta adesione delle piastrelle;
- resistenza ai detersivi normalmente usati per le pulizie;
- deformabilità;



· rapidità di asciugamento e indurimento;

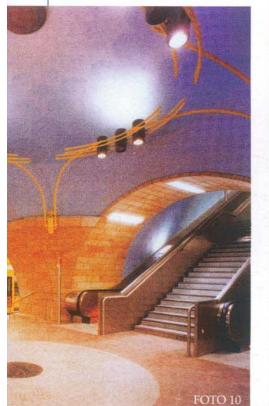
• utilizzo sia a parete che a pavimento in larghezze diverse. Nelle stazioni di Mülheim/Ruhr tutti i diversi materiali posati,



dal granito alla ceramica, sono stati stuccati con ULTRACOLOR, un riempitivo in grado di soddisfare tutte le esigenze sopra elencate (foto 7 e 8).

Soffitti a volta colorati

Strumenti fondamentali per la progettazione dei soffitti a volta nelle costruzioni





sotterranee, e della linea di Mülheim/Ruhr in particolare, sono gli intonaci, usati in questo caso sia come elemento di finitura, sia in combinazione con sistemi fonoassorbenti.

I normali problemi d'adesione degli intonaci rigidi e la naturale tendenza a sporcare delle superfici, spesso non lisce, sono stati risolti con l'uso di una membrana e una vernice impermeabili ed elastiche.

Dopo aver tolto gli strati di lattime di cemento ed eliminato le parti friabili mediante sabbiatura, la superficie è stata trattata con MAPELASTIC. La buona pompabilità di MAPELASTIC ha permesso l'uso di tubi di 25 mm e l'applicazione anche su superfici ondulate (foto 9).

I vantaggi nell'uso di MAPELASTIC sono:

- impermeabilità all'acqua;
- · eccellente adesione al sottofondo;
- lungo tempo di lavorabilità;
- applicabilità a spruzzo, anche a lunga distanza;
- · assorbe movimenti delle crepe fino a 1 mm;
- · armato con fibre.

La possibilità di dare una finitura esteticamente gradevole ai soffitti a volta delle stazioni, attraverso l'uso del colore, è stata garantita dall'uso di ELASTOCOLOR, una vernice elastica protettiva e decorativa a base di resine acriliche in dispersione acquosa. ELASTOCOLOR, dopo il completo asciugamento, forma un rivestimento elastico, impermeabile all'acqua e agli agenti atmosferici, ma permeabile al passaggio del vapore.



ELASTOCOLOR possiede ottima resistenza all'invecchiamento, al gelo e ai sali disgelanti e fornisce alle superfici trattate una bassissima ritenzione dello sporco.

Bello e intelligente (foto 10).

* Andreas Poitz opera in Germania nella struttura di Assistenza Tecnica di Mapei GmbH per la Linea edilizia.

Le schede tecniche dei prodotti citati in questo articolo sono contenute nei raccoglitori Mapei numero 1 "Linea ceramica" e numero 3 "Linea edilizia".

SCHEDA TECNICA

Cantiere: Stazioni metropolitane Broich e Stadtmitte a Mülheim/Ruhr (Germania)

Anno di costruzione: 1997-1998

Progetto e direzione dei lavori: U-Bahnhof Tiefbau Ruhr - Germania

Impresa: Heddenhausen GmbH Dienslaken

Materiali: Granito Branco Perola, Rosa Forte e Bianco Cristal, ceramica smaltata AWS 5x24 cm clinker Buchtal 11,5x24 cm e 24x24 cm

Prodotti Mapei

- per la posa del granito: PLANICRETE, GRANIRAPID, ULTRACOLOR
- per la posa della ceramica smaltata: PLANICRETE, NIVOPLAN, PRIMER G, ADESILEX P9, ULTRACOLOR
- per la posa del clinker: PLANICRETE, KERAFLEX, ULTRACOLOR
- per i soffitti a volta: MAPELASTIC, ELASTOCOLOR