



GLI APPUNTI DELL'ESPERIENZA



IL TRATTAMENTO DEI FERRI DI ARMATURA ED IL RIPRISTINO DI INTEGRITÀ DI UN ELEMENTO STRUTTURALE AMMALORATO IN UN ESEMPIO PRATICO

Elemento di intervento:
Supervisione:
Impresa esecutrice:

Pilastro d'angolo
ZED PROGETTI SRL Società di Ingegneria
OPERA COSTRUZIONI SRL
S.S.17 Ovest (Centro Dir.le Vetoio) - 67100 L'Aquila (AQ)
P.I. 01599420666
Cell: 3334351385 - Ufficio Tel 0862700153 fax 0862317752
Email: info@operacostruzionisrl.com

Materiali utilizzati:

Trattamento ferri:
MAPEI MAPEFER 1K
Ripristino integrità:
MAPEI MAPEGROUT TISSOTROPICO
Finitura prima della tinteggiatura:
FASSA BORTOLO KB 13 BIO-INTONACO
Tinteggiatura:
CAPAROL SYLITOL FINISH Base 1

PREMESSA

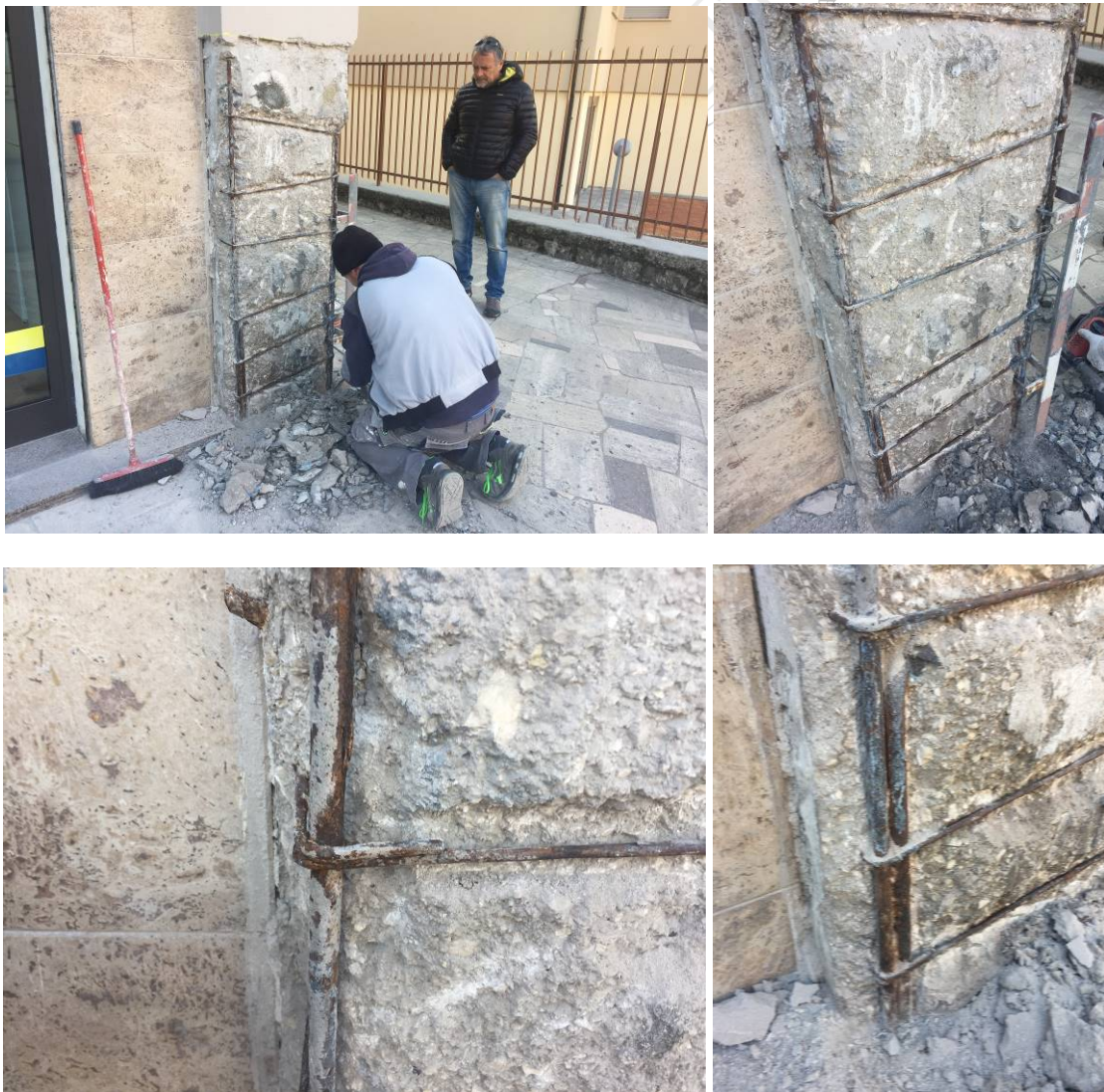
La corrosione delle armature del cemento armato è una delle principali cause del degrado dei manufatti in calcestruzzo. Il trattamento di rialcalinizzazione ed il ripristino deve essere eseguito con particolare cura e nel pieno rispetto delle istruzioni previste per l'impiego dei materiali, nonché su tutti i ferri presenti nella zona da trattare e non solo sulle parti emergenti in modo da evitare che, una non corretta o, affrettata e parziale esecuzione, non si traduca altro che in uno spreco economico di mera apertura e richiusura del copriferro senza generare il blocco effettivo dell'ossidazione in atto. Nel seguito si riportano le fasi necessarie all'esecuzione di un corretto intervento.

FASE 1: RIPULITURA E PREPARAZIONE

1.1. Scopertura di tutti i ferri presenti sulla zona da trattare con utilizzo di demolitore e martellina in modo da rimuovere il calcestruzzo deteriorato insistente sulla zona. La scopertura di tutti i ferri è necessaria in quanto l'intervento solo su quelli emergenti da sotto lo strato più deteriorato determinerebbe un intervento parziale e, fundamentalmente inutile, in quanto l'ossidazione degli elementi non trattati continuerebbe e, quindi il fenomeno, si ripresenterebbe o, peggio, continuerebbe in modo celato sotto lo strato del nuovo copriferro ricostruito.

Si evidenzia che, in tale caso, tutti i ferri presentano, infatti, uno stato ossidativo in atto.

Su alcune parti dei ferri sono presenti residui di un probabile precedente trattamento superficiale e limitato. Vengono eliminati quegli elementi che in futuro possono costituire punti di penetrazione acqua ed aria nella matrice cementizia (es. gli stop di fissaggio paraspiangolo in acciaio).

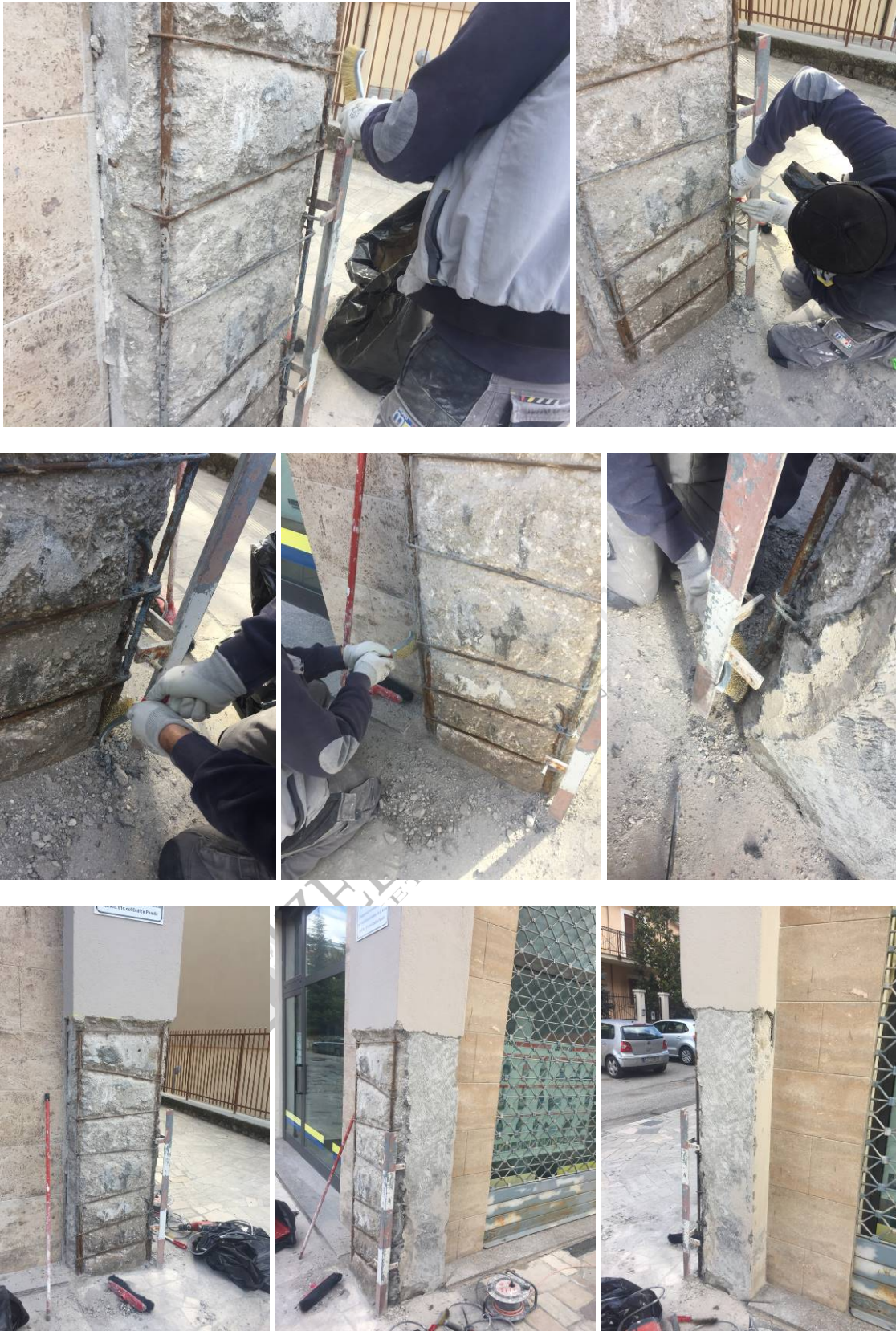




3

- 1.2. **Preparazione delle armature con ripulitura dalla ruggine. Sarebbe consigliabile eseguire una sabbatura allo scopo di portare le armature a metallo bianco.** Qualora, per motivi logistici o di altra natura, ciò non fosse possibile, si consiglia di spazzolare energicamente e con cura la superficie del metallo, al fine di rimuovere il più possibile la ruggine.





FASE 2: TRATTAMENTO RIALCALINIZZANTE DEI FERRI

2.1. **Verifica del materiale presentato dall'impresa con controllo della scheda tecnica e delle modalità operative.** Il sistema di trattamento deve essere tutto della stessa marca e, se possibile anche tutte le finiture sovrastanti. Scartare proposte diverse. Nello specifico si è utilizzata una malta cementizia monocomponente - MAPEI MAPEFER 1K che esplica la sua azione anticorrosiva tramite: elevata alcalinità, ottima adesione al metallo, presenza di inibitori di

corrosione. L'applicazione va effettuata immediatamente dopo la preparazione delle armature.



2.2. **Preparazione del prodotto.** Versare in un recipiente pulito 1,0-1,1 l di acqua pulita e, quindi, disperdere lentamente, sotto agitazione 5 kg di MAPEFER 1K. Mescolare il prodotto per qualche minuto fino ad ottenere una pasta omogenea, priva di grumi. MAPEFER 1K deve essere applicato entro 1 ora dalla preparazione.

2.3. **Applicazione.** Stendere MAPEFER 1K a pennello in due mani. La seconda mano può essere applicata dopo circa 2 ore dalla stesura del primo strato e, preferibilmente, entro le 24 ore. Si raccomanda di coprire completamente ed in modo omogeneo la superficie del ferro. Lo spessore totale delle due mani dovrà essere di minimo 2 mm. Durante l'applicazione del prodotto, si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo circostante i ferri d'armatura, ma ciò non pregiudica in alcun modo l'adesione delle malte che saranno impiegate successivamente per la ricostruzione delle parti mancanti. Il ripristino con i prodotti della linea MAPEGROUT deve essere eseguito su MAPEFER 1K asciutto (circa 6 ore alla temperatura di +20°C). Nessun accorgimento deve essere preso con temperature comprese tra +5°C e +35°C; nella stagione calda è opportuno non esporre direttamente il materiale al sole, poiché si ridurrebbero i tempi di lavorabilità del prodotto. Si raccomanda un'attenta lettura preventiva della scheda di sicurezza. In particolare MAPEFER 1K è irritante; contiene cemento che, a contatto con il sudore o altri fluidi del corpo, provoca una reazione alcalina irritante e manifestazioni allergiche in soggetti predisposti. Può causare danni oculari. In caso di contatto con gli occhi o la pelle lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico. Si raccomanda di indossare guanti e occhiali protettivi.



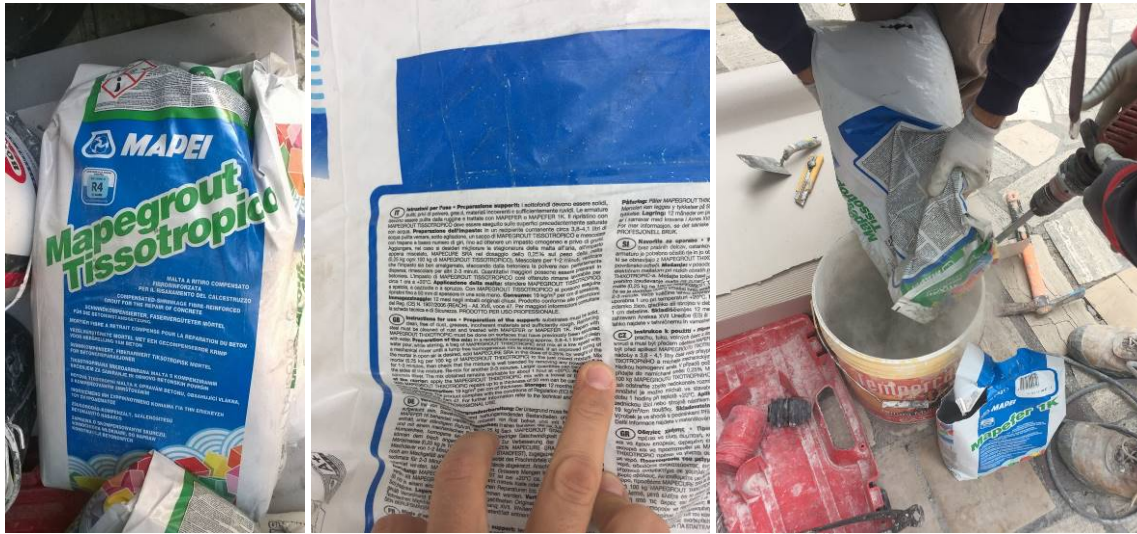


FASE 3: RIPRISTINO DEL COPRIFERRO E DELL'INTEGRITA' DELL'ELEMENTO

3.1. Prima di proseguire, eseguire ancora una verifica puntuale del trattamento ferri con ulteriore apposizione di MAPEFER 1K ove si ritiene necessario. In tale caso attendere la completa asciugatura ossia almeno 6 ore a 20°C prima di posizionare la malta tissotropica.



3.2. **Verifica del materiale presentato dall'impresa con controllo della scheda tecnica e delle modalità operative.** Nello specifico si è utilizzata una malta a ritiro compensato fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo – MAPEI MAPEGROUT TISSOTROPICO costituita da una malta premiscelata in polvere composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche.



3.3. **Preparazione del prodotto.** Versare in betoniera il quantitativo di acqua corrispondente alla consistenza desiderata (15,5-16,5% rispetto alla polvere). Mettere in moto la betoniera e poi aggiungere all'acqua precedentemente versata MAPEGROUT TISSOTROPICO lentamente con flusso continuo. Nel caso si desideri migliorare la stagionatura della malta all'aria (consigliato), aggiungere all'impasto appena miscelato MAPECURE SRA nel dosaggio dello 0,25% sul peso della malta (0,25 kg ogni 100 kg di MAPEGROUT TISSOTROPICO). Mescolare per 1-2 minuti, verificare che l'impasto sia ben amalgamato, staccando dalla betoniera la polvere non perfettamente dispersa; rimescolare per altri 2-3 minuti. A seconda dei quantitativi da preparare può essere impiegato anche un mescolatore per malta oppure un trapano dotato di agitatore. La miscelazione deve avvenire a bassa velocità per evitare l'inglobamento d'aria. Solo in via eccezionale si può ricorrere alla preparazione dell'impasto a mano: in questo caso preparare piccoli quantitativi per volta e mescolare per almeno 5-6 minuti fino ad ottenere un impasto completamente omogeneo. Si ricorda comunque che la preparazione a mano richiede una maggiore quantità di acqua con il conseguente peggioramento di alcune caratteristiche quali resistenza meccanica, ritiro, impermeabilità, ecc. Il materiale rimane lavorabile per circa 1 ora a +20°C.

7



3.4. **L'applicazione si esegue a spatola o a cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale o a plafone;** lo spessore massimo consentito è di 50 mm per strato. MAPEGROUT TISSOTROPICO può essere anche applicato a spruzzo con idonea intonacatrice a pistoni o a vite senza fine tipo

TURBOSOL I o PUTZMEISTER, ad esclusione di macchine a miscelazione continua. Stendere. Qualora si renda necessario, applicare un secondo strato di MAPEGROUT TISSOTROPICO, eseguire l'operazione prima che il precedente strato abbia ultimato la presa (non oltre 4 ore a +23°C).



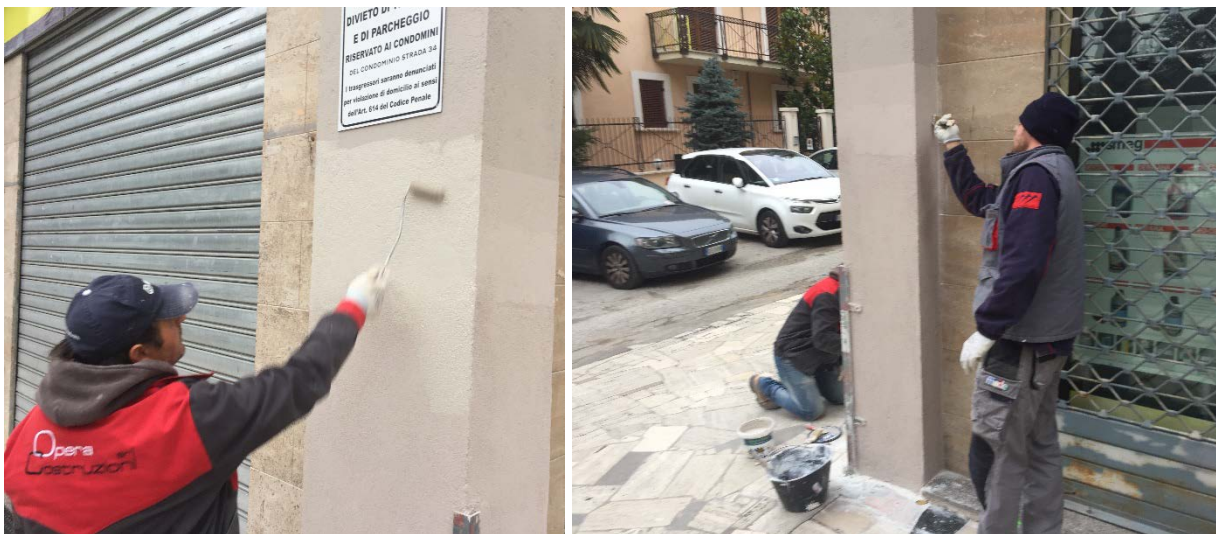
8

FASE 4: FINITURA ESTERNA AD INTONACO E TINTEGGIATURA FINALE

4.1. Il ciclo completo di ripristino prevede una rasatura con prodotti della stessa marca MAPEI, ossia MAPEFINISH ed una successiva verniciatura con ELASTOCOLOR Pittura. In questo caso si è considerato ammissibile l'utilizzo di un *bio-intonaco* di fondo a base di calce, ad effetto marmorino per riprendere la finitura esistente sulla restante parte del pilastro e costituire un fondo neutro per la successiva tinteggiatura finale. Nello specifico è stato utilizzato FASSA BORTOLO - KB 13 costituito da malta secca a base di calce naturale, legante idraulico, polvere di marmo e sabbie classificate. **Si provvede anche in questo caso alla verifica del materiale presentato dall'impresa con controllo della scheda tecnica e delle modalità operative, nonché, ovviamente, della scheda di sicurezza del prodotto, si consiglia, in particolare, di indossare visiera a cappuccio o visiera protettiva abbinata ad occhiali ermetici.**



- 4.2. **Preparazione del prodotto.** KB 13 si lavora a mano o con macchine intonacatrici tipo FASSA, PFT, PUTZKNECHT, PUTZMEISTER, TURBOSOL o simili.
- 4.3. **L'applicazione è in unico strato sino a spessori di 20 mm** spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con stagge ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20 mm l'intonaco deve essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto. Nella lavorazione a mano, aggiungere circa 5,4-5,8 litri di acqua per ogni sacco da 25 kg e mescolare per un tempo non superiore a 3 minuti. La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. La finitura delle pareti si completa applicando, quando l'intonaco è completamente indurito, materiali tipo FASSA BORTOLO MALTA FINA (per gli eventuali lati interni), lisciature, rivestimenti murali a base minerale, ecc. Una finitura più rustica può essere ottenuta rifinendo direttamente il materiale con frattazzo di plastica, spugna o legno
- 4.4. La tinteggiatura finale è stata effettuata con vernice marca **CAPAROL SYLITOL FINISH Base 1** - Pittura minerale a base di silicato di potassio e pigmenti solidi alla luce, in quanto ancora disponibile tra le vernici conservate dal condominio e relative alla tinteggiatura originaria. Tale scelta è stata fatta in quanto l'elemento in questione è terminale e univoco sulla facciata. In generale è infatti da ricordare che le vernici ai silicati, in quanto pigmento a penetrazione mal si adattano ad interventi di ripristino localizzato all'interno di superfici già tinteggiate in quanto, pur con la stessa tipologia e cromia, l'attività di "rappezzo" risulta sempre evidente.





Mapefer 1K

Malta cementizia anticorrosiva monocomponente per la protezione dei ferri di armatura

CAMPI DI APPLICAZIONE

- Protezione anticorrosiva dei ferri di armatura del calcestruzzo.
- Promotore di adesione per le malte impiegate nel recupero del calcestruzzo.

Alcuni esempi di applicazione

Protezione anticorrosiva ricalcinizzante dei ferri di armatura, nel ripristino del calcestruzzo effettuato con malte a ritiro compensato della linea **Mapegrout** o con malte cementizie tradizionali modificate con lattici a base di resine sintetiche, sia su strutture interrate che fuori terra.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Mapefer 1K è una malta monocomponente, a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione, da applicare sui ferri d'armatura per prevenire la formazione di ruggine, secondo una formulazione sviluppata nei laboratori di Ricerca & Sviluppo MAPEI.

Mapefer 1K, a seguito della miscelazione con acqua, si trasforma in una malta di facile lavorabilità ed applicabilità.

Dopo l'indurimento è resistente alla nebbia salina secondo normativa EN 15183 e impermeabile all'acqua e ai gas aggressivi presenti nell'atmosfera.

L'azione anticorrosiva di **Mapefer 1K** si esplica attraverso questi principali fattori:

- elevata alcalinità;

- ottima adesione al metallo;
- presenza di inibitori di corrosione.

Mapefer 1K risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 (*"Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi"*) e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 (*"Protezione contro la corrosione delle armature"*).

AVVISI IMPORTANTI

- Non diluire ulteriormente **Mapefer 1K** con acqua quando il prodotto inizia la presa.
- Non aggiungere a **Mapefer 1K** cemento o aggregati.
- Applicare **Mapefer 1K** immediatamente dopo la sabbiatura (non lasciare le armature sabbiate per lungo tempo senza protezione).
- Non applicare **Mapefer 1K** con temperature inferiori a +5°C.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione dei ferri

Per assicurare a **Mapefer 1K** la possibilità di sviluppare efficacemente la sua proprietà anticorrosiva è indispensabile che il ferro, prima del trattamento, sia liberato completamente dalla ruggine.

È consigliabile eseguire una sabbiatura dei ferri d'armatura allo scopo di portare le armature a metallo bianco.

Mapefer 1K



Demolizione del calcestruzzo degradato



Pulizia dei ferri con idrosabbatura



Applicazione a pennello di Mapefer 1K sui ferri di armatura di un balcone in calcestruzzo armato

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Consistenza:	polvere
Dimensione massima dell'aggregato (mm):	0,5
Residuo solido (EN 480-8) (%):	100

DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO (a +20°C - 50% U.R.)

Colore dell'impasto:	blu
Rapporto dell'impasto:	100 parti di Mapefer 1K con 20-22 parti di acqua (1,0-1,1 l di acqua per ogni sacco da 5 kg)
Consistenza dell'impasto:	pasta tissotropica
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	1.800
pH dell'impasto:	> 12,5
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto:	circa 1 h
Tempo di attesa tra due mani successive:	circa 2 h
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	6-24 h
Spessore minimo di Mapefer 1K (mm):	2

PRESTAZIONI FINALI

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-7	Prestazione prodotto
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40 - rapporto a/c = 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	non richiesto	≥ 2,0
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio: - carico relativo ad uno spostamento di 0,1 mm:	EN 15184	carico pari almeno all'80% del carico determinato su armatura non rivestita	specificata superata
Resistenza alla corrosione: - 10 cicli di condensazione in acqua; - 10 cicli di anidride solforosa secondo EN ISO 6988; - 5 gg in nebbia salina secondo EN 60068-2-11	EN 15183	Dopo la serie dei cicli le barre d'acciaio rivestite devono essere esenti da corrosione. La penetrazione della ruggine all'estremità della piastra d'acciaio priva di rivestimento deve essere < 1 mm	specificata superata

Qualora, per motivi logistici o di altra natura, ciò non fosse possibile, si consiglia di spazzolare energicamente e con cura la superficie del metallo, al fine di rimuovere il più possibile la ruggine. Eventuali armature aggiunte dovranno essere preparate allo stesso modo.

Preparazione del prodotto

Versare in un recipiente pulito 1,0-1,1 l di acqua pulita e, quindi, disperdere lentamente, sotto agitazione 5 kg di **Mapefer 1K**.

Mescolare il prodotto per qualche minuto fino ad ottenere una pasta omogenea, priva di grumi. **Mapefer 1K** deve essere applicato entro 1 ora dalla preparazione.

Applicazione

Stendere **Mapefer 1K** a pennello in due mani. La seconda mano può essere applicata dopo circa 2 ore dalla stesura del primo strato e, preferibilmente, entro le 24 ore.

Si raccomanda di coprire completamente ed in modo omogeneo la superficie del ferro. Lo spessore totale delle due mani dovrà essere di minimo 2 mm.

Durante l'applicazione del prodotto, si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo circostante i ferri d'armatura, ma ciò non pregiudica in alcun modo l'adesione delle malte che saranno impiegate successivamente per la ricostruzione delle parti mancanti. Il ripristino con i prodotti della linea **Mapegrout** deve essere eseguito su **Mapefer 1K** asciutto (circa 6 ore alla temperatura di +20°C).

NORME DA OSSERVARE DURANTE E DOPO LA MESSA IN OPERA

Nessun accorgimento deve essere preso con temperature comprese tra +5°C e +35°C; nella stagione calda è opportuno non esporre direttamente il materiale al sole, poiché si ridurrebbero i tempi di lavorabilità del prodotto.

Pulizia

Mapefer 1K fresco può essere asportato dai pennelli e dagli attrezzi con acqua. Una volta indurito, invece, può essere rimosso solo meccanicamente.

CONSUMO

100 g/m di prodotto per un tondino del diametro da 8 mm e 200 g/m per un tondino da 16 mm (2 mm di prodotto applicato).

CONFEZIONI

Il prodotto è disponibile in scatole di cartone contenenti ciascuna 4 sacchi da 5 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

Mapefer 1K, conservato negli imballi originali in ambiente asciutto, ha un tempo di conservazione di 12 mesi. Mantenere il prodotto stoccato in ambienti con temperatura non inferiore ai +5°C. Prodotto conforme alle prescrizioni del Reg. (CE) N. 1907/2006 (REACH) - All. XVII, voce 47.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Mapefer 1K è irritante; contiene cemento che, a contatto con il sudore o altri fluidi del corpo, provoca una reazione alcalina irritante e manifestazioni allergiche in soggetti predisposti. Può causare danni oculari. In caso di contatto con gli occhi o la pelle lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico. Si raccomanda di indossare guanti e occhiali protettivi. Per ulteriori e complete informazioni riguardo l'utilizzo sicuro del prodotto si raccomanda di consultare l'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com



Ferri di armatura del frontalino di un balcone trattati con Mapefer 1K

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito Mapei www.mapei.it e www.mapei.com



VOCE DI PRODOTTO

Trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri d'armatura, messi a nudo dalle precedenti operazioni di demolizione del copriferro e di sabbiatura o pulizia meccanica, mediante applicazione a pennello di due mani di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.), atta a riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la non corrosione del ferro. Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto dell'impasto:	100 parti di Mapefer 1K con 20-22 parti di acqua (1,0-1,1 l di acqua per ogni sacco da 5 kg)
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	1.800
pH dell'impasto:	> 12,5
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto:	circa 1 h (a +20°C)
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	6-24 h (a +20°C)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184):	specificata superata
Resistenza alla corrosione (EN 15183):	specificata superata
Consumo (g/m):	100 per tondino da 8 mm e 200 per tondino da 16 mm (2 mm di prodotto applicato)



IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI



Mapegrout Tissotropico

Malta a ritiro compensato fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo



CAMPI DI APPLICAZIONE

Ripristino corticale di strutture in calcestruzzo ammalorato su superfici verticali o orizzontali.

Alcuni esempi di applicazione

- Riparazione di zone degradate di calcestruzzo, spigoli di pilastri e travi, frontalini di balconi danneggiati per ossidazione dei ferri d'armatura.
- Ricostruzione dello strato copriferro in strutture di cemento armato.
- Regolarizzazione di difetti superficiali come nidi di ghiaia, riprese di getto, fori dei distanziatori dei casseri, ferri affioranti, ecc.
- Riempimento di giunzioni rigide.
- Ripristino di superfici soggette a forte abrasione (canali, pavimenti industriali, rampe, ecc.).
- Regolarizzazione di pareti di diaframmi e gallerie.
- Ripristino di viadotti autostradali, stradali, ferroviari.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Mapegrout Tissotropico è una malta premiscelata in polvere composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche secondo una formulazione sviluppata nei laboratori di Ricerca & Sviluppo MAPEI.

Mapegrout Tissotropico, impastato con acqua, si trasforma in una malta di facile lavorabilità e può essere applicato in verticale senza colare anche in forti spessori e senza bisogno di casserature.

Al fine di consentire il corretto e completo sviluppo dei fenomeni espansivi, **Mapegrout Tissotropico**, se preparato con l'aggiunta della sola acqua, deve essere stagionato in ambiente umido, condizione che è purtroppo difficile da garantire in cantiere.

Per permettere invece lo svolgersi dei fenomeni espansivi all'aria, **Mapegrout Tissotropico** può essere vantaggiosamente additivato con lo 0,25% di

Mapecure SRA, speciale additivo in grado di ridurre sia il ritiro plastico, sia il ritiro idraulico.

Mapecure SRA infatti svolge un'importantissima funzione garantendo una migliore stagionatura della malta e, miscelato con **Mapegrout Tissotropico**, può essere considerato un sistema tecnologicamente avanzato in quanto l'additivo è in grado di ridurre l'evaporazione rapida dell'acqua dalla malta e di favorire lo sviluppo delle reazioni di idratazione.

Mapecure SRA si comporta in sostanza come uno stagionante interno e, grazie all'interazione con alcuni componenti principali del cemento, consente di ottenere ritiri finali dal 20 al 50% inferiori rispetto ai valori standard del prodotto non additivato con un'evidente minor incidenza di possibili fenomeni fessurativi.

Mapegrout Tissotropico, una volta indurito, possiede le seguenti qualità:

- elevatissime resistenze meccaniche alla flessione ed alla compressione;
- modulo elastico, coefficiente di dilatazione termica, coefficiente di permeabilità al vapore acqueo simili a quelli del calcestruzzo di alta qualità;
- impermeabilità all'acqua;
- ottima adesione al vecchio calcestruzzo, purché precedentemente inumidito con acqua e ai ferri d'armatura specie se trattati con **Mapefer** o con **Mapefer 1K**;
- elevata resistenza all'usura per abrasione.

Mapegrout Tissotropico risponde ai principi definiti nella EN 1504-9 ("Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo: definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione della conformità. Principi generali per l'uso dei prodotti e sistemi") e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 ("Riparazione strutturale e non strutturale") per le malte strutturali di classe R4.

Mapegrout Tisotropico



Applicazione con cazzuola



Sagomatura con dima



Rifinitura con frattazzino

AVVISI IMPORTANTI

- Non applicare **Mapegrout Tisotropico** su fondi in calcestruzzo liscio: irruvidire fortemente la superficie ed aggiungere eventuali ferri di contrasto.
- Non utilizzare **Mapegrout Tisotropico** per ancoraggi (usare **Mapefill**).
- Non utilizzare **Mapegrout Tisotropico** per riporti mediante colatura in cassero (usare **Mapegrout Colabile**).
- Non aggiungere cemento, aggregati e additivi a **Mapegrout Tisotropico**.
- Non aggiungere acqua quando l'impasto inizia a fare presa.
- Non applicare **Mapegrout Tisotropico** con temperature inferiori a +5°C.
- Non utilizzare **Mapegrout Tisotropico** se il sacco è danneggiato o è stato precedentemente aperto.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Preparazione del sottofondo

- Rimuovere il calcestruzzo deteriorato e in fase di distacco, fino ad arrivare al sottofondo solido, resistente e ruvido. Eventuali precedenti interventi di ripristino che non risultino perfettamente aderenti devono essere asportati.
- Pulire il calcestruzzo ed i ferri di armatura da polvere, ruggine, lattime di cemento, grassi, oli, vernici o pitture precedentemente applicate mediante sabbiatura.
- Bagnare a saturazione con acqua il sottofondo.

Prima di ripristinare con **Mapegrout Tisotropico**, attendere l'evaporazione dell'acqua in eccesso. Per facilitare l'eliminazione dell'acqua libera, utilizzare, se necessario, aria compressa.

Preparazione della malta

- Versare in betoniera il quantitativo di acqua corrispondente alla consistenza desiderata (15,5-16,5% rispetto alla polvere).
- Mettere in moto la betoniera e poi aggiungere all'acqua precedentemente versata **Mapegrout Tisotropico** lentamente con flusso continuo.
- Nel caso si desideri migliorare la stagionatura della malta all'aria, aggiungere all'impasto appena miscelato **Mapecure SRA** nel dosaggio dello 0,25% sul peso della malta (0,25 kg ogni 100 kg di **Mapegrout Tisotropico**).
- Mescolare per 1-2 minuti, verificare che l'impasto sia ben amalgamato, staccando dalla betoniera la polvere non perfettamente dispersa; rimescolare per altri 2-3 minuti.
- A seconda dei quantitativi da preparare può essere impiegato anche un mescolatore per malta oppure un trapano dotato di agitatore. La miscelazione deve avvenire a bassa velocità per evitare l'inglobamento d'aria.
- Solo in via eccezionale si può ricorrere alla preparazione dell'impasto a mano: in questo caso preparare piccoli quantitativi per volta e mescolare per almeno 5-6 minuti fino ad ottenere un impasto completamente omogeneo.

Si ricorda comunque che la preparazione a mano richiede una maggiore quantità di acqua con il conseguente peggioramento di alcune caratteristiche quali resistenza meccanica, ritiro, impermeabilità, ecc.

Mapegrout Tisotropico rimane lavorabile per circa 1 ora a +20°C.

L'espansione di **Mapegrout Tisotropico** è stata calcolata in modo tale da compensare il successivo ritiro igrometrico.

Perché sia efficace occorre che essa sia contrastata mediante armature o confinamenti adeguati creati nel sottofondo. Riporti di **Mapegrout Tisotropico** di spessore superiore a 2 cm, in assenza di confinamento, devono essere eseguiti solo dopo aver posizionato dei ferri di contrasto ed irruvidito la superficie del calcestruzzo, avendo cura di realizzare un copriferro di almeno 2 cm. Spessori inferiori possono essere eseguiti anche in assenza di armature purché il sottofondo sia stato fortemente irruvidito in modo tale da contrastare l'espansione. L'azione espansiva si completa durante i primi giorni di indurimento.

Applicazione della malta

L'applicazione si esegue a spatola o a cazzuola senza necessità di casseri anche in verticale o a plafone; lo spessore massimo consentito è di 50 mm per strato.

Mapegrout Tisotropico può essere anche applicato a spruzzo con idonea intonacatrice a pistoni o a vite senza fine tipo Turbosol o Putzmeister, ad esclusione di macchine a miscelazione continua.

Stendere **Mapegrout Tisotropico** previo trattamento dei ferri con **Mapefer** o con **Mapefer 1K**.

Qualora si renda necessario, applicare un secondo strato di **Mapegrout Tisotropico**, eseguire l'operazione prima che il precedente strato abbia ultimato la presa (non oltre 4 ore a +23°C).

Il ciclo completo di ripristino prevede una rasatura con **Mapefinish** ed una successiva verniciatura con **Elastocolor Pittura**.

NORME DA OSSERVARE DURANTE E DOPO LA MESSA IN OPERA

- Utilizzare per preparare l'impasto solo sacchi di **Mapegrout Tisotropico** stoccati in bancali originali.
- Nella stagione calda immagazzinare il prodotto in luogo fresco e impiegare acqua fredda per preparare la malta.
- Nella stagione fredda immagazzinare il prodotto in luogo protetto dal gelo, alla temperatura di +20°C ed impiegare acqua tiepida per preparare la malta.
- Dopo l'applicazione si consiglia di stagionare con cura **Mapegrout Tisotropico** per evitare che, specie nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, l'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto possa causare fessurazioni superficiali dovute al ritiro plastico; nebulizzare acqua sulla superficie 8-12 ore dopo l'applicazione della malta e ripetere l'operazione ciclicamente (ogni 3-4 ore) per almeno le prime 48 ore. In alternativa, dopo la frattazzatura della malta, stendere **Mapecure E**, prodotto antievaporante in emulsione acquosa mediante una pompa a bassa pressione, **Mapecure S**, stagionante filmogeno a solvente per malte e calcestruzzi oppure **Elastocolor Primer**, fondo fissativo a solvente ad alta penetrazione per supporti assorbenti e stagionante per malte da ripristino.
- **Mapecure E** e **Mapecure S**, come tutti i migliori prodotti in commercio della stessa categoria, impediscono l'adesione dei successivi rivestimenti perciò, se si prevede l'applicazione di successive rasature o pitture, dovranno essere rimossi completamente mediante sabbiatura. Nel caso, invece, venga utilizzato come antievaporante **Elastocolor Primer**, è possibile applicare direttamente la

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Classe di appartenenza secondo EN 1504-3:	R4
Tipologia:	PCC
Consistenza:	polvere
Colore:	grigio
Dimensione massima dell'aggregato (mm):	2,5
Massa volumica apparente (kg/m³):	1.250
Residuo solido (%):	100
Contenuto ioni cloruro: - requisito minimo $\leq 0,05\%$ - secondo EN 1015-17 (%):	$\leq 0,05$

DATI APPLICATIVI DEL PRODOTTO (a +20°C - 50% U.R.)

Colore dell'impasto:	grigio
Rapporto dell'impasto:	100 parti di Mapegrout Tissotropico con 15,5-16,5 parti di acqua (circa 3,8-4,1 l di acqua per ogni sacco da 25 kg)
Consistenza dell'impasto:	tissotropica
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	2.200
pH dell'impasto:	> 12,5
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto:	circa 1 h

PRESTAZIONI FINALI (acqua d'impasto 16%)

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 20 (dopo 1 g) > 45 (dopo 7 gg) > 60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196/1	non richiesto	> 4,5 (dopo 1 g) > 7,0 (dopo 7 gg) > 8,5 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	26 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione \leq del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Assorbimento capillare (kg/m²·h^{0,5}):	EN 13057	$\leq 0,5$	< 0,20
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa): - cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti: - cicli temporaleschi: - cicli termici a secco:	EN 13687/1 EN 13687/2 EN 13687/4	≥ 2 (dopo 50 cicli) ≥ 2 (dopo 30 cicli) ≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2 > 2 > 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1



Prova di adesione SATTEC



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): applicazione a spruzzo

Mapegrout Tissotropico



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): rifinitura con spatola



Canale idroelettrico Bertini - Robbiate (CO): vista d'assieme

protezione finale con **Elastocolor Pittura** o con **Elastocolor Rasante** sulla superficie trattata senza necessità di rimozione.

Pulizia

La malta non ancora indurita può essere lavata dagli attrezzi con acqua. Dopo la presa, la pulizia diventa molto difficile e può essere effettuata solo per asportazione meccanica.

CONSUMO

19 kg/m² per cm di spessore.

CONFEZIONI

Sacchi da 25 kg.

IMMAGAZZINAGGIO

Mapegrout Tissotropico conservato negli imballi originali ha un tempo massimo di conservazione di 12 mesi.

Prodotto conforme alle prescrizioni del Reg. (CE) N. 1907/2006 (REACH) - All. XVII, voce 47. La particolare confezione, realizzata in sacchi sottovuoto in polietilene da 25 kg, permette di stoccare il prodotto all'esterno per tutta la durata del cantiere. Accidentali piogge non ne alterano le sue caratteristiche.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Mapegrout Tissotropico contiene cemento che, a contatto con il sudore o altri fluidi del corpo, provoca una reazione alcalina irritante e manifestazioni allergiche in soggetti predisposti. Può causare danni oculari. Durante l'uso indossare guanti e occhiali protettivi ed utilizzare le consuete precauzioni per la manipolazione dei prodotti chimici. In caso di contatto con gli occhi o la pelle lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico. Per ulteriori e complete informazioni riguardo l'utilizzo sicuro del prodotto si raccomanda di

consultare l'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito www.mapei.com

INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto Mapei. Per la Scheda Tecnica e le informazioni sulla garanzia più aggiornate, si prega di visitare il nostro sito www.mapei.com. QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI CONTENUTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVATI RENDERÀ INAPPLICABILI TUTTE LE RELATIVE GARANZIE MAPEI.

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito www.mapei.it e www.mapei.com

VOCE DI PRODOTTO

Ricostruzione volumetrica del calcestruzzo mediante applicazione in uno o più strati (spessore massimo di 5 cm ciascuno) di malta fibrorinforzata, a reattività pozzolanica, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi, resine sintetiche (tipo **Mapegrout Tissotropico** della MAPEI S.p.A.). Il prodotto deve rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4. Per assicurare un'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto può essere additivato, durante la fase di preparazione, con lo 0,25% di **Mapecure SRA**. La malta dovrà essere applicata sul sottofondo sano e compatto opportunamente irruvidito (asperità non inferiori a 5 mm) e preventivamente saturato con acqua.

La malta dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:
Rapporto dell'impasto:

100 parti di **Mapegrout Tissotropico** con
15,5-16,5 parti di acqua (circa 3,8-4,1 l di
acqua per ogni sacco da 25 kg)
2.200
12,5
circa 1 h

Massa volumica dell'impasto (kg/m³):
pH dell'impasto:
Durata dell'impasto:

Caratteristiche meccaniche impiegando il 16% di acqua:
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):
Adesione al supporto (MPa):
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):
Assorbimento capillare (kg/m²·h^{0,5}) (EN 13057):
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):
- cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):
- cicli temporaleschi (EN 13687/2):
- cicli termici a secco (EN 13687/4):
Consumo (per cm di spessore) (kg/m²):

> 60 (a 28 gg)
> 8,5 (a 28 gg)
> 2,0 (a 28 gg)
26 (a 28 gg)
minore del calcestruzzo di riferimento
< 0,20
≥ 2 (dopo 50 cicli)
≥ 2 (dopo 30 cicli)
≥ 2 (dopo 30 cicli)
19



IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI



KB 13

Bio-intonaco di fondo a base di calce, ad effetto marmorino, per interni ed esterni



Interni/Esterni



Sacco



Silo



A macchina

Composizione

KB 13 è una malta secca a base di calce naturale, legante idraulico, polvere di marmo e sabbie classificate.

Fornitura

- Sfuso in silo
- Sacchi speciali con protezione dall'umidità da ca. 25 kg

Impiego

KB 13 viene usato come intonaco di fondo su murature in mattoni, blocchi in calcestruzzo, calcestruzzo grezzo, ecc. Per sottofondi speciali bisogna osservare le istruzioni del fornitore.

Preparazione del fondo

La muratura deve essere libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere asciutte e precedentemente trattate con materiali aggrappanti come ad esempio SP 22. Giunti di elementi diversi devono essere armati con una speciale rete in fibra di vetro alcali-resistente; la rete non deve essere attaccata direttamente alla muratura ma va immersa nella parte superficiale dell'intonaco. Per ottenere una buona qualità degli intonaci ed evitare eccessivi consumi di materiale è consigliabile riservare una particolare cura all'esecuzione delle murature; le fughe tra i mattoni devono essere ben riempite, eventuali fori o spaccature nella muratura devono essere precedentemente chiusi, i controtelai devono sporgere di pochi millimetri. Per rispettare la piombatura delle pareti è consigliabile predisporre paraspigoli o staggie negli angoli e guide verticali nelle pareti.

Lavorazione

KB 13 si lavora a mano o con macchine intonacatrici tipo FASSA, PFT, PUTZKNECHT, PUTZMEISTER, TURBOSOL o simili. Si applica in unico strato sino a spessori di 20 mm spruzzando dal basso verso l'alto e, successivamente, si raddrizza con staggie ad H o coltello con passaggi in senso orizzontale e verticale sino ad ottenere una superficie piana. Per spessori superiori a 20 mm l'intonaco deve essere applicato in più strati successivi, a distanza di almeno 1 giorno, avendo sempre l'accortezza di irruvidire lo strato di supporto. Nella lavorazione a mano, aggiungere circa 5,4-5,8 litri di acqua per ogni sacco da 25 kg e mescolare per un tempo non superiore a 3 minuti. La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro due ore. La lavorazione superficiale dell'intonaco (frattazzatura, grattatura, ecc.) si effettua da 1,5 a 4 ore dopo l'applicazione a seconda delle condizioni ambientali e del tipo di superficie. La finitura delle pareti si completa applicando, quando l'intonaco è completamente indurito, materiali tipo "Malta Fina", lisciature, rivestimenti murali a base minerale, ecc. Una finitura più rustica (in locali tipo garage, cantine, ecc.) può essere ottenuta rifinendo direttamente il materiale con frattazzo di plastica, spugna o legno.



Avvertenze

- L'intonaco fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Poiché l'indurimento dell'intonaco si basa sulla presa aerea della calce una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per il buon indurimento della malta. Al di sotto di tale valore la presa verrebbe eccessivamente ritardata e sotto 0°C la malta fresca o anche non completamente indurita sarebbe esposta all'azione disgregatrice del gelo.
- L'applicazione in presenza di forte vento può provocare la formazione di fessurazioni e "bruciature" degli intonaci. In tali condizioni si consiglia di adottare opportune precauzioni (protezione dei locali interni, applicazione dell'intonaco in due strati frattazzando accuratamente la parte superficiale, ecc.).
- Per applicazioni su sottofondi particolari (pannelli in legno-cemento, in rete, alcuni tipi di muratura isolante, ecc.) non garantiamo una esecuzione priva di cavillature. I nostri consulenti di zona sono a Vostra disposizione per consigliarVi la metodologia da seguire per limitare tali inconvenienti. È comunque opportuno consultare le istruzioni del fornitore del sottofondo.
- Per ristrutturazioni, con supporti eterogenei e spessori variabili di malta d'intonaco, consultare i nostri consulenti di zona per il ciclo più appropriato.
- Pitture, rivestimenti, tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura degli intonaci.
- È necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento, evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.
- Per la natura delle materie prime impiegate (sabbie naturali) non è possibile garantire una uniformità di colore tra diverse forniture di materiale; si consiglia quindi di ritirare il materiale necessario per l'esecuzione del lavoro tutto della stessa partita.

KB 13 deve essere usato allo stato originale senza aggiunte di materiali estranei.

Conservazione

Conservare all'asciutto per un periodo non superiore a 12 mesi.

Qualità

KB 13 è sottoposto ad accurato e costante controllo presso i nostri laboratori. Le materie prime impiegate vengono rigorosamente selezionate e controllate.

Dati Tecnici

Peso specifico della polvere	ca. 1.400 kg/m ³
Spessore minimo	10 mm
Granulometria	< 1,5 mm
Acqua di impasto	ca. 23%
Resa	ca. 13 kg/m ² con spessore 10 mm
Ritiro	trascurabile
Densità intonaco indurito	ca. 1.450 kg/m ³
Resistenza a flessione a 28 gg	ca. 1 N/mm ²
Resistenza a compressione a 28 gg	ca. 2,5 N/mm ²
Modulo di elasticità a 28 gg	ca. 3.000 N/mm ²
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore (EN 1015-19)	$\mu \leq 8$ (valore misurato)
Coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18)	W0
Coefficiente di conducibilità termica (EN 1745)	$\lambda = 0,49$ W/m·K (valore tabulato)
Indice di Radioattività (UNI 10797/1999)	I = 0,05 ± 0,01
Certificato di Conformità ANAB-ICEA	N° EDIL.2009_001
Conforme alla Norma UNI EN 998-1	GP-CSII-W0

I dati riportati si riferiscono a prove di laboratorio; nelle applicazioni pratiche di cantiere questi possono essere sensibilmente modificati a seconda delle condizioni di messa in opera. L'utilizzatore deve comunque verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso. La ditta Fassa si riserva di apportare modifiche tecniche, senza alcun preavviso.