

Il ripristino

di *ponti e viadotti*



Da MAPEI una collana di fascicoli tecnici che permettono di approfondire il tema del degrado del calcestruzzo ed affrontare in maniera professionale le problematiche del ripristino.

Questo fascicolo è dedicato a:

Il ripristino di ponti e viadotti



Gli altri fascicoli disponibili sono dedicati a:



Fascicoli a disposizione su richiesta.

Il ripristino

di ***ponti e viadotti***

Indice

▶ 1	Introduzione	3
▶ 2	Preparazione del sottofondo	5
▶ 3	Protezione dei ferri d'armatura	6
	3.1 MAPEFER	6
	3.2 MAPEFER 1K	7
▶ 4	Posizionamento di nuova armatura	9
▶ 5	Ripristino del calcestruzzo con malte tissotropiche	11
	5.1 Ripristino con MAPEGROUT EASY FLOW	11
	5.2 Ripristino con MAPEGROUT EASY FLOW GF	13
	5.3 Ripristino con MAPEGROUT T60	14
	5.4 Ripristino con MAPEGROUT BM	16
	5.5 Ripristino con MAPEGROUT BMT3	17
	5.6 Ripristino con MAPEGROUT SV T	19
	5.7 Ripristino con MAPEGROUT LM2K	20
	5.8 Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da ripristino tissotropiche	22
▶ 6	Ripristino del calcestruzzo con malte colabili	23
	6.1 Ripristino con MAPEGROUT COLABILE	23
	6.2 Ripristino con MAPEGROUT COLABILE GF	24
	6.3 Ripristino con MAPEGROUT GF BETONCINO B1	26
	6.4 Ripristino con MAPEGROUT COLABILE B2	27
	6.5 Ripristino con MAPEGROUT COLABILE TI 20	29
	6.6 Ripristino con MAPEGROUT SV FIBER	31
	6.7 Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da ripristino colabili	33

► 7 	Ripristino del calcestruzzo con leganti cementizi	34
7.1	Ripristino con STABILCEM	34
7.2	Ripristino con STABILCEM SCC	34
7.3	Ripristino con STABILCEM SP	36
7.4	Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte/betoncini realizzati con leganti cementizi	37
► 8 	Rasatura, protezione ed impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo	39
8.1	Protezione ed impermeabilizzazione con MAPELASTIC	39
8.2	Protezione ed impermeabilizzazione con MAPELASTIC SMART	41
8.3	Protezione con MAPELASTIC GUARD	42
8.4	Protezione con MAPEFINISH	45
8.5	Protezione con MONOFINISH	47
8.6	Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da rasatura	49
► 9 	Protezione e decorazione delle superfici in calcestruzzo	51
9.1	MALECH	51
9.2	ELASTOCOLOR PRIMER	51
9.3	Protezione e decorazione con ELASTOCOLOR PITTURA	51
9.4	MAPECOAT E23	53
9.5	Protezione e decorazione con MAPECOAT PU33	53

► 1 | Introduzione

Quando si parla di grandi interventi infrastrutturali si è naturalmente portati a considerare le nuove importanti realizzazioni che vengono effettuate sul territorio. Non tutti sanno che esiste un altro enorme aspetto riguardante gli interventi di riparazione sulle infrastrutture. Ogni anno infatti, i gestori delle reti stradali si trovano a dover investire una quantità importante di denaro per la manutenzione ed il ripristino della rete esistente ed in esercizio, molti dei quali rivolti ai manufatti, quali ponti e viadotti.

Le strutture, sotto l'effetto dei grossi cicli di carico dovuti al traffico, ai fenomeni alluvionali, agli agenti atmosferici, ma anche a causa dei gas presenti nell'aria, vengono impegnate sotto l'aspetto della durabilità in maniera critica. Questo vuol dire che la loro conservazione e nei casi peggiori anche la loro sicurezza statica viene messa in serio pericolo. Ad esempio le opere costruite con criteri ormai abbondantemente superati come possono essere ponti stradali o ferroviari del 1800 o ancora le prime opere in c.a./c.a.p. del 1900, sono molto soggette a problemi causati dal forte degrado. Bisogna considerare anche il fatto che il tipo e l'entità del traffico dal momento dell'edificazione al giorno d'oggi sono fortemente cambiati, inoltre la realizzazione è stata effettuata con materiali non sufficientemente adatti agli standard attuali o nel peggiore dei casi nella più assoluta economia. È chiaro che va data una particolare attenzione al grado di affidabilità che queste infrastrutture ci garantiscono e di seguito intervenire laddove questo sia necessario. Queste opere, in molti casi, sono ancora inserite all'interno di reti percorse da un flusso di traffico importante e quindi oltre alla sicurezza, nel momento in cui si decide d'intervenire, entra in gioco anche il disagio creato alla zona circostante nell'eventualità che si decida di interrompere il flusso per sostituire il manufatto.

Tutte le opere d'arte stradali devono essere sufficientemente conservate in modo da non compromettere le responsabilità progettuali, la sicurezza in esercizio e l'esecuzione di manutenzione. Se un'opera non viene adeguatamente monitorata, subirà un degrado tale per cui non sarà più sufficiente un intervento di manutenzione ordinaria ma si renderà necessario effettuare lavorazioni più importanti che comporteranno oneri non indifferenti. Un modo per prevenire l'insorgere di questo problema è una buona programmazione delle ispezioni che periodicamente andranno ad individuare le necessità d'intervento sull'opera, garantendo così oltre alla sicurezza anche un minor costo di manutenzione.

Una delle parti fondamentali per una corretta valutazione del degrado è l'ispezione visiva che individua le cause evidenti dell'ammaloramento:

- intensità della circolazione;
- ambiente aggressivo;
- fattori climatici;
- carichi eccessivi;

- urti occasionali;
- inadeguato sistema di smaltimento delle acque meteoriche.

Gli impalcati stradali subiscono sopra a tutte le altre cause, gli effetti dovuti agli agenti atmosferici e quelli dovuti alla presenza di acqua in genere. Le acque meteoriche, più o meno inquinate, molte volte caricate dalla presenza di sali antigelo, sono molto aggressive sul calcestruzzo così come i cicli termici all'interno sia della giornata che nelle diverse stagioni. Il degrado del calcestruzzo si manifesta in molti modi, con lo sgretolamento progressivo delle parti superficiali, con la corrosione dei ferri di armatura e la conseguente formazione di ruggine, con il rigonfiamento della parte corticale del calcestruzzo, ecc.

Il degrado si manifesta oltre che per svariate cause anche in tempi molto differenti, per questo motivo la valutazione deve essere fatta periodicamente e in modo rigoroso su tutte le parti dell'opera, così da individuare le operazioni di manutenzione sia ordinaria che straordinaria.

Di seguito vengono riportate le metodologie per il ripristino di ponti e viadotti:

- Preparazione del sottofondo;
- Protezione dei ferri d'armatura;
- Posizionamento di nuova armatura;
- Ripristino del calcestruzzo con malte tissotropiche;
- Ripristino del calcestruzzo con malte colabili;
- Ripristino del calcestruzzo con leganti cementizi;
- Rasatura delle superfici in calcestruzzo;
- Protezione e decorazione delle superfici in calcestruzzo.

Ognuna di queste voci comprende diversi tipi di prodotti, tutti adatti a raggiungere lo scopo, la scelta di uno tra questi dipende dalle esigenze della committenza, dagli spessori da ripristinare, dall'organizzazione del cantiere, ecc.

Perché un ripristino sia efficace e durevole non è sufficiente avere a disposizione i prodotti per effettuare l'intervento. Il degrado di una struttura può essere l'effetto di diverse e molteplici cause e solo conoscendole a fondo si è sicuri di eseguire un intervento resistente e duraturo. A questo riguardo la diagnosi del degrado ricopre una posizione fondamentale nell'elenco di operazioni da eseguire.

Con un'attenta e oculata analisi della struttura è possibile, oltre che strettamente necessario, definire il tipo di aggressione, la profondità di penetrazione degli agenti inquinanti e le caratteristiche del calcestruzzo presente. Dopo aver eseguito queste operazioni è possibile realizzare il ripristino.



foto 1

Operazioni di idroscarifica
su una pila di viadotto

► 2| Preparazione del sottofondo

Intervento di preparazione superfici in conglomerato cementizio su pareti verticali esterne di pile e spalle per renderle atte ad essere ripristinate o incamiciate eseguito con idrodemolizione a getti d'acqua a pressione regolabile da 1400 a 2500 bar abbinati a sistemi di avanzamento automatizzati auto rampanti su funi o su bracci telescopici, in grado di rimuovere le parti in fase di rigonfiamento o distacco degradate, ripulendo dall'ossidazione superficiale le armature metalliche che risulteranno scoperte senza comprometterne la stabilità strutturale.

In generale, ogni superficie in calcestruzzo che deve essere ripristinata necessita della preparazione del sottofondo. A seconda della zona e del tipo d'intervento si valuterà il tipo di demolizione da effettuare. Manuale, se il lavoro è di piccola entità; meccanica, tipo demolitore o fresatura; idroscarifica se l'intervento ha dimensioni notevoli e necessita di un supporto in perfette condizioni.

foto 2
Operazioni di idroscarifica
su una pila di viadotto



► 3 | Protezione dei ferri d'armatura

► 3.1 | Protezione con MAPEFER

Descrizione: *malta cementizia anticorrosiva bicomponente per la protezione dei ferri d'armatura.*

Sui ferri d'armatura perfettamente ripuliti dalla ruggine, applicare MAPEFER, al fine di riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la passivazione del ferro. La malta crea una barriera protettiva impermeabile all'acqua e agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera. Stendere MAPEFER 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. Lo spessore totale delle due mani non dovrà essere inferiore a 2 mm. Durante l'operazione si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo in prossimità del ferro; ciò non crea alcun problema, in quanto MAPEFER non modifica l'adesione della malta da ripristino che, in condizioni ambientali normali, può essere posata dopo 6-24 ore dall'applicazione dello stesso MAPEFER o nei giorni successivi a seconda dell'organizzazione del cantiere.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 per la protezione contro la corrosione delle armature.

MAPEFER ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 1

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-7	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	1.850
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
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 su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	/	≥ 2
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 in anidride solforosa secondo EN ISO 6988; – 5 giorni 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
Consumo (g/m):	/	/	120 (circa 2 mm di prodotto applicato su un tondino del diametro di 8 mm)

► 3.2| Protezione con MAPEFER 1K

Descrizione: malta cementizia anticorrosiva monocomponente per la protezione dei ferri d'armatura.

Sui ferri d'armatura perfettamente ripuliti dalla ruggine, applicare MAPEFER 1K, malta cementizia anticorrosiva monocomponente, al fine di riportare il pH al di sopra di 12, livello minimo per garantire la passivazione del ferro. MAPEFER 1K crea una barriera protettiva impermeabile all'acqua e agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera.

Dopo la preparazione, applicare MAPEFER 1K a pennello in due mani. Si raccomanda di coprire totalmente ed in modo omogeneo la superficie del ferro. Lo spessore totale delle due mani non dovrà essere inferiore a 2 mm. Durante l'operazione si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo in prossimità del ferro; ciò non crea alcun problema, in quanto MAPEFER 1K non modifica l'adesione della malta da ripristino che, in condizioni ambientali normali, può essere posata dopo 6-24 ore dall'applicazione dello stesso MAPEFER 1K o nei giorni successivi a seconda dell'organizzazione del cantiere.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 per la protezione contro la corrosione delle armature.

foto 3
 Applicazione della malta anticorrosiva sui ferri d'armatura



MAPEFER 1K ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 2

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-7	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	1.800
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
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 su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	/	≥ 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 in anidride solforosa secondo EN ISO 6988; – 5 giorni 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
Consumo (g/m):	/	/	100 (circa 2 mm di prodotto applicato su un tondino del diametro migliorata da 8 mm)



foto 4

Posizionamento
di nuova armatura

► 4| **Posizionamento di nuova armatura**

La diagnosi della struttura riguarda anche i ferri d'armatura in quanto parte fondamentale per il calcestruzzo. Dall'analisi si potrà decidere il tipo d'intervento da eseguire su di esse. Potrebbe essere necessaria una semplice pulizia e protezione con prodotti passivizzanti. Se invece, le armature risultano essere compromesse, nel senso che la corrosione ha ridotto la loro sezione più del 30%, si rende necessario il posizionamento di nuove armature come rinforzo alla struttura.

Dove necessario si procederà al posizionamento di nuova armatura per il getto integrativo. Andrà resa solidale al supporto con un adeguato numero di connettori. Il dimensionamento e la quantità dei ferri risulterà dal calcolo del rinforzo che si vorrà dare alle pile.

Malte Mapei per il ripristino del calcestruzzo

		PONTI E VIADOTTI								
		Ripristino pile	Ripristino travi	Ripristino intradosso di solette	Ripristino estradosso di solette	Ripristino pulvini	Ripristino boggioni	Ripristino cordoli	Ripristino giunti autostradali	Fissaggio pozzetti e chiusini
Malte tissotropiche a presa normale	Mapegrout T60	•	•	•	•	•	•	•		
	Mapegrout Easy Flow	•	•	•	•	•	•	•		
	Mapegrout Easy Flow GF	•	•	•	•	•	•	•		
	Mapegrout BM	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Mapegrout BMT3	•	•	•	•	•	•	•	•	
	Mapegrout LM2K	•	•	•		•				
Malte tissotropiche a presa rapida	Mapegrout SV T									•
Malte colabili a presa normale	Mapegrout Colabile					•	•	•	•	•
	Mapegrout Colabile GF					•	•	•	•	
	Mapegrout GF Betoncino B1					•	•	•	•	
	Mapegrout Colabile B2					•	•	•	•	
	Mapegrout Colabile T1 20					•	•	•	•	•
Malte colabili a presa rapida	Mapegrout SV									•
	Mapegrout SV Fiber					•	•		•	•
Leganti cementizi	Stabilcem	•	•		•	•	•			
	Stabilcem SCC	•	•		•	•	•			
	Stabilcem SP	•	•		•	•	•			

► 5| Ripristino del calcestruzzo con malte tissotropiche

► 5.1| Ripristino con MAPEGROUT EASY FLOW

Descrizione: malta monocomponente tissotropica fibrinforzata, a ritiro compensato e resistente ai solfati, particolarmente indicata per il ripristino di strutture in calcestruzzo mediante intonacatrici.

Particolarmente indicato per: ripristino di strutture in calcestruzzo mediante intonacatrice; particolarmente adatta ogniqualvolta si richiede facilità di pompaggio anche per lunghe distanze e notevoli prevalenze.

Ricostruzione delle parti demolite mediante applicazione, su sottofondo saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.), di MAPEGROUT EASY FLOW.

Grazie alla sua composizione, MAPEGROUT EASY FLOW, è particolarmente indicato per il ripristino a spruzzo di strutture in calcestruzzo dove, per le caratteristiche dell'opera (altezza rilevante delle strutture da ripristinare come pile di viadotti), per la morfologia dell'area di cantiere (mancanza di spazi disponibili per posizionare l'impianto di miscelazione e di pompaggio in prossimità della struttura da ripristinare) e per esigenze organizzative, è richiesta facilità di pompaggio della malta da ripristino per lunghe distanze o notevoli prevalenze.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, MAPEGROUT



foto 5

Applicazione a spruzzo
di MAPEGROUT EASY FLOW

EASY FLOW deve essere additivato con lo 0,25% di MAPECURE SRA, speciale additivo liquido in grado di ridurre il ritiro idraulico e la formazione di microfessurazioni.

Riporti di MAPEGROUT EASY FLOW di spessore superiore a 3 cm devono essere eseguiti solo dopo aver posizionato una rete metallica elettrosaldada con maglia di almeno 10x10 cm e diametro di 5 mm ed aver irruvidito la superficie del calcestruzzo, avendo cura di applicare un copriferro minimo di 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'applicazione potrà essere effettuata a spruzzo con idonea intonacatrice a vite senza fine tipo Turbosol o Putzmeister.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT EASY FLOW ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 3

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.200
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 17% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	> 8 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	18,5 (per cm di spessore)

► 5.2| Ripristino con MAPEGROUT EASY FLOW GF

Descrizione: malta monocomponente tissotropica fibrinforzata con fibre inorganiche, a ritiro compensato, resistente ai solfati, per il ripristino di strutture in calcestruzzo dove è richiesta una maggiore duttilità.

Particolarmente indicato per: ripristino e/o ringrosso di strutture in calcestruzzo mediante intonacatrici, utilizzabile fino ad uno spessore di 5 cm senza l'ausilio di rete d'armatura. Il prodotto è particolarmente adatto ogniqualvolta si richiede facilità di pompaggio anche per lunghe distanze e notevoli prevalenze.

Ripristino di strutture degradate e/o ringrosso di strutture in calcestruzzo mediante intonacatrici con MAPEGROUT EASY FLOW GF. Grazie alla sua composizione, MAPEGROUT EASY FLOW GF è particolarmente indicato per il ripristino a spruzzo di strutture in calcestruzzo dove,

MAPEGROUT EASY FLOW GF ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 4

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.200
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 16% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	11 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	≥ 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	18,5 (per cm di spessore)

per le caratteristiche dell'opera (altezza rilevante delle strutture da ripristinare come per esempio pile di viadotti o torri di raffreddamento), per la morfologia dell'area di cantiere (mancanza di spazi disponibili per posizionare l'impianto di miscelazione e di pompaggio in prossimità della struttura da ripristinare), si rende necessario pompare la malta da ripristino per lunghe distanze o notevoli prevalenze.

A seguito della miscelazione con acqua infatti, MAPEGROUT EASY FLOW GF si trasforma in una malta di consistenza tissotropica, molto facile da applicare anche su superfici verticali in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm, senza l'ausilio di armature di contrasto e l'utilizzo di cassetture. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, MAPEGROUT EASY FLOW GF deve essere additivato con lo 0,25% di MAPECURE SRA, speciale additivo liquido in grado di ridurre il ritiro idraulico e la formazione di microfessurazioni. L'applicazione si esegue generalmente a spruzzo, utilizzando intonacatrici a pistoni o a vite senza fine come Turbosol o Putzmeister.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

► 5.3| Ripristino con MAPEGROUT T60

Descrizione: *malta tissotropica fibrorinforzata a ritiro compensato resistente ai solfati per il risanamento del calcestruzzo.*

Particolarmente indicato per: *ripristino di normali strutture in calcestruzzo ammalorato e di strutture in cemento armato sottoposto ad aggressione solfatica. Opere idrauliche, ripristino del copriferro, applicazioni a soffitto ad esempio sull'intradosso di una soletta.*

foto 6
Struttura ripristinata
con MAPEGROUT T60



Ripristino di normali strutture in calcestruzzo ammalorato e di strutture in cemento armato sottoposto ad aggressione solfatica con MAPEGROUT T60. Applicare su sottofondo saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.). Mescolato con acqua, si trasforma in una malta tissotropica facile da applicare su superfici verticali, anche in forti spessori, senza bisogno di cassetture. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, MAPEGROUT T60 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 e la formazione di micro fessurazione. Riporti di spessore superiore a 20 mm, in assenza di confinamento, devono essere eseguiti solo dopo aver posizionato dei ferri di contrasto ed irruvidito la superficie del calcestruzzo, avendo cura di applicare un copriferro di altri 20 mm.

MAPEGROUT T60 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 5

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.200
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 17% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	60 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	8 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	18,5 (per cm di spessore)

MAPEGROUT T60 può essere applicato a spruzzo con idonea intonacatrice a pistoni o a vite senza fine tipo Turbosol o Putzmeister.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

► 5.4| Ripristino con MAPEGROUT BM

Descrizione: *malta cementizia bicomponente a basso modulo elastico per il risanamento del calcestruzzo.*

Particolarmente indicato per: *riparazione di parti degradate in calcestruzzo, spigoli di travi e pilastri o frontalini di balconi. Riempimento di giunzioni rigide ad esempio fra basamento e pilastro.*

foto 7
Applicazione a spruzzo di
MAPEGROUT BM



Ripristino corticale di strutture in calcestruzzo ammalorato, soggette a piccole deformazioni sotto carico, a cicli termici o esposte a condizioni climatiche particolarmente avverse con MAPEGROUT BM. Applicare su sottofondo saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.). Lo spessore massimo applicabile per strato è di circa 35 mm. Per spessori superiori ai 30 mm si consiglia l'utilizzo di una rete elettrosaldata annegata nella malta. L'applicazione si esegue a spatola, cazzuola o a spruzzo senza necessità di casseri, anche in verticale o a plafone.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT BM ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 6

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.100
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 47 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	> 10 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	22 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 10
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	E
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 21 (per cm di spessore)

► 5.5| Ripristino con MAPEGROUT BMT3

Descrizione: malta cementizia tissotropica bicomponente, fibrorinforzata e additivata con inibitore di corrosione a base organica, per il ripristino del calcestruzzo.

Particolarmente indicato per: ripristinare strutture in calcestruzzo ammalorato, soggette a piccole deformazioni sotto carico, a cicli termici o esposte a condizioni climatiche avverse. Riempire giunzioni rigide, riparare strutture prefabbricate, riparare strutture idrauliche.

MAPEGROUT BMT3 dopo indurimento possiede le seguenti qualità:

- ottima adesione al vecchio calcestruzzo (> 2 MPa);
- elevata stabilità dimensionale;

- resistente agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera (es. CO₂);
- impermeabile all'acqua.

L'applicazione della malta si esegue a spatola, a cazzuola senza necessità di casseri in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per mano. MAPEGROUT BMT3 può essere applicato anche a spruzzo con idonea intonacatrice a vite senza fine tipo Turbosol, Putzmeister, Continental o Bunker. In funzione delle condizioni climatiche, effettuare la frattazzatura della superficie mediante un frattazzo di spugna non appena la malta inizia a far presa.

Per esaltare le già eccellenti prestazioni di MAPEGROUT BMT3 si può aggiungere durante la miscelazione MAPECURE SRA, speciale additivo stagionante interno in grado di migliorare la stabilità dimensionale della malta.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT BMT3 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 7

Caratteristica prestazionale	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.100
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	55 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	non richiesto	10 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	25 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	non richiesto	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	Profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua - profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	non richiesto	< 15
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,5
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa): – cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti:	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio – tensione di adesione (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	non richiesto	> 20
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	E
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 21 (per cm di spessore)

► 5.6| Ripristino con MAPEGROUT SV T

Descrizione: malta tissotropica a ritiro compensato, a presa ed indurimento rapidi, per la riparazione del calcestruzzo ed il fissaggio di pozzetti, chiusini stradali ed arredi urbani.

Particolarmente indicato per: ripristino di elementi in calcestruzzo anche in pendenza. Fissaggio di pozzetti d'ispezione e di chiusini, riparazione di marciapiedi, fissaggio di pali, recinzioni. Ancoraggio di paracarri e barriere di protezione. Fissaggio di griglie per canalette di scolo.



foto 8

Esempio di applicazione
di MAPEGROUT SV T

MAPEGROUT SV T è una malta tissotropica premiscelata monocomponente in polvere a ritiro compensato, composta da specifici leganti idraulici, cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi. MAPEGROUT SV T è idoneo ad essere applicato anche in forte spessore (fino a 5 cm), entro una sede opportunamente predisposta senza l'ausilio di casseri. Grazie al rapido indurimento, diventa pedonabile e può essere trafficato da mezzi gommati dopo circa 2 ore dall'applicazione alla temperatura di +20°C. La particolare composizione e gli speciali additivi contenuti conferiscono alla malta elevate prestazioni meccaniche anche a lunga scadenza, impermeabilità all'acqua e notevole resistenza all'abrasione. Applicare a cazzuola nella sede opportunamente predisposta.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT SV T ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 8

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.250
pH dell'impasto:	/	/	> 12
Durata dell'impasto:	/	/	circa 10' (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 13% di acqua e temperatura di 20°C:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	45 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	6 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	25 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,5
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	20 (per cm di spessore)

► **5.7| Ripristino con MAPEGROUT LM2K**

Descrizione: malta cementizia tissotropica bicomponente, a basso modulo elastico, fibrorinforzata e additivata con inibitore di corrosione a base organica, per il ripristino del calcestruzzo in spessore da 3 a 20 mm, in una sola mano.

Particolarmente indicato per: regolarizzazione dei difetti superficiali presenti nei getti di calcestruzzo, come nidi di ghiaia, riprese di getto, ecc. Riparazione di parti degradate come travi, pile, pulvini.

MAPEGROUT LM2K è una malta tissotropica premiscelata, con inibitore di corrosione, a base cementizia costituita da due componenti predosati, da miscelare tra loro.

Il componente A (polvere) è composto da cemento, aggregati selezionati in curva granulometrica, fibre sintetiche e speciali additivi che riducono sia il ritiro plastico, sia il ritiro igrometrico finale. Il componente B (liquido) è una soluzione di resine sintetiche in acqua.



foto 9

Applicazione di
MAPEGROUT LM2K

MAPEGROUT LM2K ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 9

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R3	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.080
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 25 (dopo 28 gg)	≥ 38 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	≥ 7 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 15 (dopo 28 gg)	17 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 1,5 (dopo 28 gg)	≥ 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 15
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,5
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 1,5 (dopo 50 cicli)	≥ 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	E
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 21 (per cm di spessore)

MAPEGROUT LM2K, dopo l'indurimento, possiede le seguenti qualità:

- basso modulo elastico (17 GPa);
- ottima adesione sia al vecchio calcestruzzo (> 2 MPa), purché precedentemente inumidito con acqua, sia ai ferri d'armatura, specie se trattati con MAPEFER o MAPEFER 1K;

- elevata stabilità dimensionale e quindi bassi rischi di fessurazioni e cavillature sia in fase plastica che indurita;
- resistenza agli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera (es. CO₂).

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R3.

► 5.8| Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da ripristino tissotropiche

MALTE TISSOTROPICHE							
Caratteristiche	MAPEGROUT EASY FLOW	MAPEGROUT EASY FLOW GF	MAPEGROUT T60	MAPEGROUT BM	MAPEGROUT BMT3	MAPEGROUT LM2K	MAPEGROUT SV T
Classe di appartenenza secondo EN 1504-3	R4	R4	R4	R4	R4	R3	R4
Dimensione massima dell'aggregato	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	2,5 mm	1,6 mm	2,5 mm
Rapporto dell'impasto	16,5% - 17,5% di acqua	15,5% - 16,5% di acqua	16,5% - 17,5% di acqua	Comp. A : Comp. B 5,3 : 1	Comp. A : Comp. B 5,3 : 1	Comp. A : Comp. B 10 : 2,1	12,5% - 13,5% di acqua
Massa volumica dell'impasto	2.200 kg/m ³	2.200 kg/m ³	2.200 kg/m ³	2.100 kg/m ³	2.100 kg/m ³	2.080 kg/m ³	2.250 kg/m ³
Temperatura di applicazione permessa	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto a +20°C	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 10'
Resistenza a compressione	> 60 MPa a 28 gg	> 60 MPa a 28 gg	60 MPa a 28 gg	> 47 MPa a 28 gg	55 MPa a 28 gg	≥ 38 MPa a 28 gg	45 MPa a 28 gg
Resistenza a flessione	> 8 MPa a 28 gg	11 MPa a 28 gg	8 MPa a 28 gg	> 10 MPa a 28 gg	10 MPa a 28 gg	≥ 7 MPa a 28 gg	6 MPa a 28 gg
Modulo elastico a compressione	27 GPa a 28 gg	27 GPa a 28 gg	27 GPa a 28 gg	22 GPa a 28 gg	25 GPa a 28 gg	17 GPa a 28 gg	25 GPa a 28 gg
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766	> 2 MPa a 28 gg	≥ 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg	≥ 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	≥ 2 MPa	> 2 MPa
Spessore massimo per mano	35 mm	50 mm	40 mm	35 mm	50 mm	20 mm	50 mm
Consumo	18,5 kg/m ² per cm di spessore	18,5 kg/m ² per cm di spessore	18,5 kg/m ² per cm di spessore	circa 21 kg/m ² per cm di spessore	21 kg/m ² per cm di spessore	circa 21 kg/m ² per cm di spessore	20 kg/m ² per cm di spessore

► 6| Ripristino del calcestruzzo con malte colabili

► 6.1| Ripristino con MAPEGROUT COLABILE

Descrizione: malta a ritiro compensato fibrorinforzata per il risanamento del calcestruzzo.

Particolarmente indicato per: ripristino di strutture in calcestruzzo in spessore elevato. Reintegrazione strutturale di travi e pilastri mediante colatura entro casseri, solai o pavimentazioni in calcestruzzo.

Ripristino di strutture dove particolari spessori e conformazioni di degrado impongono l'impiego di malte colabili con MAPEGROUT COLABILE. Applicare su sottofondo saturo



foto 10

Struttura ripristinata
con MAPEGROUT COLABILE

di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.). MAPEGROUT COLABILE impastato con acqua si trasforma in una malta ad elevata fluidità, idonea per l'applicazione mediante colatura entro casseri, senza rischio di segregazione, anche se applicata in forti spessori. MAPEGROUT COLABILE 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 e la formazione di micro fessurazione. Versare la malta da un solo lato con flusso continuo nelle casseforme, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT COLABILE ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 10

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.350
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 13% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 75 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	12 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,08
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 21 (per cm di spessore)

► **6.2| Ripristino con MAPEGROUT COLABILE GF**

Descrizione: malta cementizia colabile, fibrorinforzata con fibre inorganiche, a ritiro compensato, per il ripristino di strutture in calcestruzzo dove è richiesta una maggiore duttilità.

Particolarmente indicato per: ripristino di pile di viadotti autostradali, stradali e ferroviari. Ripristino dei bulbi inferiori delle travi precomprese dei viadotti. Reintegrazione di solai a seguito di scarificazione delle parti ammalorate. Ripristino di pavimentazioni in calcestruzzo.

MAPEGROUT COLABILE GF, è una malta premiscelata colabile monocomponente composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi, fibre sintetiche ed inorganiche.

MAPEGROUT COLABILE GF impastato con acqua, si trasforma in una malta fluida, idonea per l'applicazione mediante colatura entro casseri, senza rischi di segregazione, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm, senza l'ausilio di rete elettrosaldata. MAPEGROUT COLABILE GF 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 e la formazione di micro fessurazione. Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.



foto 11
Applicazione di
MAPEGROUT COLABILE GF

MAPEGROUT COLABILE GF ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 11

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.350
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
pH dell'impasto	/	/	> 12,5
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 65 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	10 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 21 (per cm di spessore)

► 6.3| Ripristino con MAPEGROUT GF BETONCINO B1

Descrizione: *betoncino cementizio premiscelato colabile, fibrorinforzato con fibre inorganiche, a ritiro compensato, per il ripristino di strutture in calcestruzzo dove è richiesta una maggiore duttilità.*

Particolarmente indicato per: *ripristinare strutture degradate e/o ringrossare strutture in calcestruzzo dove particolari spessori e conformazioni impongono l'impiego di betoncini colabili. Reintegrazione strutturale di pilastri e travi in cemento armato, reintegrazione di solai a seguito di scarificazione delle parti ammalorate, ripristino di strutture idrauliche.*

Le fibre inorganiche hanno le seguenti caratteristiche:

- lunghezza: 12 mm;
- diametro: 14 µm;
- resistenza a trazione: 1.700 MPa;
- modulo elastico: 72 GPa

foto 12
Applicazione di
MAPEGROUT GF BETONCINO B1



MAPEGROUT GF BETONCINO B1, impastato con acqua, si trasforma in un betoncino fluido esente da segregazione capace di scorrere anche in spazi di conformazione complessa. Per permettere il completo sviluppo dei fenomeni espansivi all'aria, il prodotto, può essere vantaggiosamente additivato con MAPECURE SRA, speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico, sia il ritiro idraulico. Il prodotto è idoneo per l'applicazione mediante colatura entro casseri a tenuta opportunamente predisposti e non è necessario sottoporre il getto a vibrazioni meccaniche.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT GF BETONCINO B1 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 12

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.300
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 10,5% di acqua e lo 0,16% di MAPECURE SRA:			
Resistenza a compressione – cubi 100 mm (MPa):	EN 12390-3	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 70 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione – travetti 100 x 100 x 400 mm (MPa):	EN 12390-5	non richiesto	7 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione – travetti 40 x 40 x 160 mm (MPa):	EN 196-1	non richiesto	10 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	30 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Espansione contrastata (µm/m):	UNI 8147 metodo A	non richiesto	> 400 dopo 1 g (*)
Prova di inarcamento:	//	non richiesto	convesso (*)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	non richiesto	nessuna fessura dopo 180 gg (*)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua - profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	non richiesto	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,1
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio - tensione di adesione (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	non richiesto	> 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):			
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti:	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
– cicli temporaleschi:	EN 13687-2	≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2
– cicli termici a secco:	EN 13687-4	≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ³):	/	/	circa 2.100

(*) Prestazioni ottenibili con l'aggiunta dello 0,16% di MAPECURE SRA

► 6.4| Ripristino con MAPEGROUT COLABILE B2

Descrizione: betoncino cementizio colabile, fibrorinforzato e a ritiro compensato, per il ripristino di strutture in calcestruzzo.

Particolarmente indicato per: ripristinare strutture degradate e/o ringrossare strutture in calcestruzzo dove particolari spessori e conformazioni impongono l'impiego di betoncini colabili. Reintegrazione strutturale di pilastri e travi in cemento armato, ripristino dei bulbi inferiori delle travi precomprese dei viadotti, ripristino di pavimentazioni in calcestruzzo, ripristino di opere idrauliche.

MAPEGROUT COLABILE B2, impastato con acqua, si trasforma in un betoncino fluido esente da segregazione capace di scorrere anche in spazi di conformazione complessa. Per permettere il completo sviluppo dei fenomeni espansivi all'aria, il prodotto, può essere vantaggiosamente additivato con MAPECURE SRA, speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico, sia il ritiro idraulico. Il prodotto è idoneo per l'applicazione mediante colatura entro casseri a tenuta opportunamente predisposti e non è necessario sottoporre il getto a vibrazioni meccaniche.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT COLABILE B2 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 13

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.300
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 10% di acqua e lo 0,16% di MAPECURE SRA:			
Resistenza a compressione – cubi 100 mm (MPa):	EN 12390-3	non richiesto	70 (dopo 28 gg)
Resistenza a compressione – prismi 40 x 40 x 160 mm (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	70 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione – travetti 100 x 100 x 400 mm (MPa):	EN 12390-5	non richiesto	7 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	28 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Espansione contrastata (µm/m):	UNI 8147 metodo A	non richiesto	> 400 dopo 1 g (*)
Prova di inarcamento:	//	non richiesto	convesso (*)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	non richiesto	nessuna fessura dopo 180 gg (*)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione (mm):	EN 12390-8	non richiesto	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,08
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio - tensione di adesione (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	non richiesto	> 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):			
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti:	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
– cicli temporaleschi:	EN 13687-2	≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2
– cicli termici a secco:	EN 13687-4	≥ 2 (dopo 30 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ³):	/	/	circa 2.100

(*) Prestazioni ottenibili con l'aggiunta dello 0,16% di MAPECURE SRA

► 6.5| Ripristino con MAPEGROUT COLABILE TI 20

Descrizione: malta cementizia colabile a ritiro compensato, fibrorinforzata con fibre rigide in acciaio, ad elevata duttilità per il risanamento del calcestruzzo.

Particolarmente indicato per: ripristino di strutture in calcestruzzo in spessori elevati, mediante colatura entro casseri, fino a 5 cm senza l'ausilio di rete d'armatura. Reintegrazione strutturale di pilastri, travi, pulvini e baggioli, reintegrazione di solai, ripristino di pavimentazioni in calcestruzzo.



foto 13

Applicazione di
MAPEGROUT COLABILE TI 20

Ripristino di strutture dove particolari spessori e conformazioni di degrado impongono l'impiego di malte colabili, con MAPEGROUT TI 20. Applicare su sottofondo saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.). MAPEGROUT COLABILE TI 20 impastato con acqua, si trasforma in una malta ad elevata fluidità, idonea per l'applicazione mediante colatura entro casseri, senza rischio di segregazione, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm, senza l'ausilio di rete elettrosaldata. MAPEGROUT COLABILE TI 20 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 e la formazione di micro fessurazione. Versare MAPEGROUT COLABILE TI 20 da un solo lato con flusso continuo nelle casseforme, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT COLABILE TI20 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 14

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.300
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 14% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 70 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	> 16 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	27 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Espansione contrastata all'aria (µm/m):	UNI 8147 mod.	/	> 400 dopo 1 g (*)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg (*)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,3
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Tenacità: – carico di prima fessurazione: – indice di tenacità:	ASTM C1018	/	> 20 kN I ₂₀ > 20
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 20 (per cm di spessore)
CARATTERISTICHE DELLE FIBRE			
Lunghezza (mm):	/	/	30
Diametro (mm):	/	/	0,6
Resistenza a trazione (MPa):	/	/	> 1.200
Modulo elastico (GPa):	/	/	210

(*) Prestazioni ottenibili con l'aggiunta dello 0,16% di MAPECURE SRA

► 6.6| Ripristino con MAPEGROUT SV FIBER

Descrizione: malta cementizia colabile a ritiro compensato fibrorinforzata con fibre rigide in acciaio, a presa ed indurimento rapidi e ad elevata duttilità, per applicazioni fino a -5°C per il risanamento del calcestruzzo.

Particolarmente indicata per: ripristino di strutture in calcestruzzo dove particolari spessori e conformazioni di degrado impongono l'impiego di malte colabili anche a basse temperature. Ripristino di pavimentazioni in calcestruzzo. Ripristino di strutture idrauliche (sfioratori, canali, condotte forzate).



foto 14

Ripristino di una pavimentazione con MAPEGROUT SV FIBER

Impastato con acqua, MAPEGROUT SV FIBER si trasforma in una malta fluida, idonea per l'applicazione mediante colatura entro una sede o casseri a tenuta opportunamente predisposti, senza rischio di segregazione, in uno spessore compreso tra 10 e 50 mm.

Qualora gli spessori da ricostruire risultino superiori ai 50 mm, la malta dovrà essere additivata dal 30 al 50% sul peso del prodotto con ghiaietto di granulometria idonea allo spessore da riportare. Il getto andrà opportunamente contrastato con armatura metallica inserita a circa metà dello spessore e collegata con le vecchie armature esistenti ed inoltre si dovrà saturare con acqua le superfici, oggetto della ricostruzione.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT SV FIBER ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 15

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	2.350
pH dell'impasto:	/	/	> 12
Durata dell'impasto:	/	/	circa 20' (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 13,5% di acqua a +20°C:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	70 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	/	20 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	29 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)
Resistenza alla fessurazione:	"O Ring Test"	/	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata
Impermeabilità all'acqua – profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390-8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,35
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio – tensione di adesione - (MPa):	RILEM-CEB-FIP RC6-78	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	EN 13687-1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Tenacità: – carico di prima fessurazione: – indice di tenacità:	ASTM C1018	/	> 20 kN I ₂₀ > 20
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	A1
Consumo (kg/m ²):	/	/	circa 20 (per cm di spessore)
CARATTERISTICHE DELLE FIBRE			
Lunghezza (mm):	/	/	30
Diametro (mm):	/	/	0,38
Resistenza a trazione (MPa):	/	/	> 2.600

► **6.7| Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da ripristino colabili**

Caratteristiche	MALTE COLABILI					
	MAPEGROUT COLABILE	MAPEGROUT COLABILE GF	MAPEGROUT GF BETONCINO B1	MAPEGROUT COLABILE B2	MAPEGROUT COLABILE TI 20	MAPEGROUT SV FIBER
Classe di appartenenza secondo EN 1504-3	R4	R4	R4	R4	R4	R4
Dimensione massima dell'aggregato	2,5 mm	2,5 mm	10 mm	10 mm	2,5 mm	2,5 mm
Rapporto dell'impasto	13% - 14% di acqua	14% - 16% di acqua	10,5% - 12% di acqua	10% - 11% di acqua	14% - 16% di acqua	13,5% - 14,5% di acqua
Massa volumica dell'impasto	2.350 kg/m ³	2.350 kg/m ³	2.300 kg/m ³	2.300 kg/m ³	2.300 kg/m ³	2.350 kg/m ³
Temperatura di applicazione permessa	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +40°C	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C	da -5°C a +35°C
Durata dell'impasto a +20°C	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 1h	circa 20'
Resistenza a compressione	> 75 MPa a 28 gg	> 65 MPa a 28 gg	> 70 MPa a 28 gg	70 MPa a 28 gg	> 70 MPa a 28 gg	70 MPa a 28 gg
Resistenza a flessione	12 MPa a 28 gg	10 MPa a 28 gg	10 MPa a 28 gg	7 MPa a 28 gg	> 16 MPa a 28 gg	20 MPa a 28 gg
Modulo elastico a compressione	27 GPa a 28 gg	27 GPa a 28 gg	30 MPa a 28 gg	28 MPa a 28 gg	27 GPa a 28 gg	29 GPa a 28 gg
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766	> 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg	> 2 a 28 gg	> 2 a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg	> 2 MPa a 28 gg
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa	> 2 MPa
Spessore massimo per mano	40 mm	50 mm	10 cm	10 cm	50 mm	50 mm
Consumo	circa 21 kg/m ² per cm di spessore	circa 21 kg/m ² per cm di spessore	circa 2.100 kg/m ³	circa 2.100 kg/m ³	circa 20 kg/m ² per cm di spessore	circa 20 kg/m ² per cm di spessore

► 7| Ripristino del calcestruzzo con leganti cementizi

► 7.1| Ripristino con STABILCEM

Descrizione: legante cementizio espansivo superfluido per ottenere boiacche da iniezione, malte, betoncini e calcestruzzi.

Particolarmente indicato per: confezionamento di calcestruzzi e betoncini fluidi a ritiro compensato colati entro casseri. Iniezioni, sottofondazioni, riempimenti di giunzioni rigide.

Ripristino con boiacche di consolidamento, malte e calcestruzzi pompabili a ritiro controllato e ad alta resistenza meccanica con STABILCEM, legante cementizio espansivo superfluido per ottenere boiacche da iniezione, malte, betoncini e calcestruzzi.

STABILCEM ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 16

Caratteristiche meccaniche della malta confezionata con Stabilcem (EN 196-1)	Prestazione prodotto
Composizione di impasto:	acqua d'impasto 225 g Stabilcem 450 g sabbia normalizzata 1350 g
Peso specifico (kg/l):	2,23
Spandimento (UNI 7044-72) (%):	160-180
Acqua essudata (bleeding):	assente
Resistenza a compressione (MPa):	> 62 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	> 9 (dopo 28 gg)
Consumo: – boiaccia da iniezione (kg/dm ³): – malte e betoncini (kg/m ³): – calcestruzzi (kg/m ³):	1,6 350-550 300-400

► 7.2| Ripristino con STABILCEM SCC

Descrizione: legante cementizio per confezionare betoncini e calcestruzzi autocompattanti a stabilità volumetrica, da impiegarsi per il ripristino di strutture in calcestruzzo.

Particolarmente indicato per: confezionamento di calcestruzzi e betoncini autocompattanti, a ritiro compensato e ad alta resistenza meccanica, da porre in opera mediante pompaggio o semplice colatura, senza necessità di sottoporre i getti ad alcuna vibrazione.

Aumento della sezione delle pile mediante l'impiego di calcestruzzo autocompattante, a stabilità volumetrica, esente da segregazione, a reattività pozzolanica, e ad alta resistenza. Calcestruzzo da porre in opera tramite pompa per calcestruzzo o semplice colatura all'interno di casseri, senza necessità di sottoporre i getti ad alcuna vibrazione.



foto 15

Esempio di calcestruzzo confezionato con STABILCEM SCC

Il betoncino o il calcestruzzo confezionato con STABILCEM SCC avrà le seguenti caratteristiche:

tabella 17

Caratteristiche	Prestazione prodotto			
Dosaggio di Stabilcem SCC (kg/m ³):	515	550	600	655
Dosaggio di aggregati (kg/m ³):	1.615	1.530	1.470	1.435
Dosaggio di acqua (kg/m ³):	240	215	230	230
Peso specifico (kg/m ³):	2.367	2.298	2.303	2.318
Rapporto acqua/legante:	0,47	0,39	0,38	0,35
Spandimento (slump flow) (cm):	71	74	72	76
Resistenza a compressione (N/mm ²):				
– dopo 24 h:	14	17	20	21
– dopo 7 gg:	36	40	44	45
– dopo 28 gg:	49	53	55	57
Ritiro secondo UNI 6555 (mm):	435	445	440	468
Impermeabilità all'acqua secondo EN 206:	no	sì	sì	sì
Durabilità: classi di esposizione ambientale alle quali resistono i betoncini realizzati con Stabilcem SCC secondo UNI EN 206-1:	XS1 XD1-XD2 XF1-XF3 XA1, XA2	X0 XC1-XC4	XS1-XS3 XD1-XD3 XF1-XF4 XA1-XA3	
N.B.: Per le classi di esposizione ambientale XF2-XF3 deve essere previsto un contenuto di aria minimo del 4%				

Per il confezionamento del calcestruzzo dovrà essere impiegato uno speciale legante cementizio STABILCEM SCC opportunamente formulato per assicurare anche all'aria, l'assenza totale di ritiro durante le prime due settimane di stagionatura.

In funzione del tipo di aggregato disponibile e delle prestazioni richieste, il dosaggio del legante dovrà essere compreso tra 550 e 600 kg/m³. All'impasto, da confezionarsi in cantiere o in centrale di betonaggio, dovranno essere aggiunti da 25 a 35 kg/m³ di additivo espansivo a base di ossido di calcio e 5 kg/m³ di uno speciale additivo stagionante MAPECURE SRA a base di speciali glicoli, capace di contenere il ritiro attraverso la riduzione della tensione superficiale dei pori capillari della pasta cementizia, e superfluidificante DYNAMON SP3 o altri tipi di additivi in funzione della temperatura, al fine di consentire lo scassero dopo circa 14 ore. L'impasto dovrà contenere inerti con buona distribuzione granulometrica, D_{max} pari a 15 mm e rapporto acqua/legante ≤ 0,35.

► 7.3 | Ripristino con STABILCEM SP

Descrizione: *legante cementizio leggermente espansivo per confezionare malte e betoncini da impiegarsi per il ripristino di strutture in calcestruzzo.*

Particolarmente indicato per: *preparazione di malte e betoncini pompabili, a basso ritiro ed alta resistenza meccanica. Ad esempio riparazione impalcati di ponti, ripristino di travi e cordoli di viadotti mediante pompaggio.*

STABILCEM SP è un legante in polvere a base cementizia, filler e additivi speciali da impiegare in sostituzione del normale cemento per ottenere malte di elevata qualità. L'impiego di STABILCEM SP consente di produrre malte non segregabili con un basso rapporto acqua-cemento e con elevate resistenze meccaniche a compressione. A seconda del tipo di lavoro e della consistenza scelta, la posa in opera può essere effettuata con i sistemi tradizionali oppure con pompa per calcestruzzo.

La malta confezionata con 450 g di STABILCEM SP con 1.350 g di sabbia normalizzata e 225 g di acqua, ha le seguenti caratteristiche:

tabella 18

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.250
Spandimento (EN 1015-3) (mm):	180
Resistenza a compressione (MPa) (28 gg):	> 43 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa) (28 gg):	> 8 (dopo 28 gg)

► **7.4| Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte/betoncini realizzati con leganti cementizi**

Caratteristiche	LEGANTI CEMENTIZI
	STABILCEM
Malta confezionata con Stabilcem:	Acqua d'impasto: 225 g Stabilcem: 450 g Sabbia normalizzata: 1.350 g
Spandimento (UNI 7044-72) (%):	160-180
Peso specifico (kg/l):	2,23
Acqua essudata (bleeding):	assente
Resistenza a compressione (MPa):	> 62 a 28 gg
Resistenza a flessione (MPa):	> 9 a 28 gg
Boiaccia confezionata con Stabilcem:	Stabilcem: 2.000 g acqua: 620 g
Flow-cone (EN 445):	20 - 30 secondi
Peso specifico (kg/l):	2-2,1
Resistenza a compressione (MPa):	> 80 a 28 gg
Resistenza a flessione (MPa):	> 8 a 28 gg
Espansione in fase plastica secondo norma UNI 8996-89 (%):	≥ 0,3

Caratteristiche	LEGANTI CEMENTIZI			
	STABILCEM SCC			
Dosaggio di Stabilcem (kg/m ³):	515	550	600	655
Dosaggio di aggregati (kg/m ³):	1.615	1.530	1.470	1.435
Dosaggio di acqua (kg/m ³):	240	215	230	230
Peso specifico (kg/m ³):	2.367	2.298	2.303	2.318
Rapporto acqua/legante:	0,47	0,39	0,38	0,35
Spandimento (slump flow) (cm):	71	74	72	76
Resistenza a compressione a 28 gg (MPa):	49	53	55	57
Ritiro secondo UNI 6555 (mm):	435	445	440	468
Impermeabilità all'acqua secondo EN 206:	no	si	si	si

	LEGANTI CEMENTIZI
Caratteristiche	STABILCEM SP
Composizione dell'impasto:	Stabilcem SP: 450 g acqua: 225 g sabbia normalizzata: 1.350 g
Spandimento (EN 1015-3) (mm):	180
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.250
Acqua essudata (bleeding):	assente
Resistenza a compressione a 28 gg (MPa):	> 43
Resistenza a flessione a 28 gg (MPa):	> 8

Malte Mapei per la rasatura, protezione ed impermeabilizzazione del calcestruzzo

	Prodotto	MONOFINISH	MAPEFINISH	MAPELASTIC	MAPELASTIC SMART	MAPELASTIC GUARD
Tipo	Presa normale	•	•	•	•	•
	Presa rapida					
Applicazione	Spatola/Cazzuola	•	•	•		•
	Rullo/Pennello				•	
Impiego	Rasatura effetto civile	•	•			
	Rasatura elastica			•	•	•
	Regolarizzazione difetti superficiali	•	•			
	Resistenza all'abrasione		•			
	Protezione da agenti aggressivi	•	•	•	•	•

► **8 | Rasatura, protezione ed impermeabilizzazione delle superfici in calcestruzzo**

► **8.1 | Protezione ed impermeabilizzazione con MAPELASTIC**

Descrizione: malta cementizia bicomponente elastica fino a -20°C , per l'impermeabilizzazione di balconi, terrazze, bagni e piscine.

Particolarmente indicato per: impermeabilizzazione e protezione di strutture in calcestruzzo anche soggette a piccole deformazioni, intonaci, massetti cementizi. Vasche per il contenimento di acque, bagni, docce, balconi, muri contro terra. Protezione contro la penetrazione dell'acqua e degli agenti atmosferici degradanti, acqua di mare, sali disgelanti e sali solfatici.

Impermeabilizzazione e protezione di strutture con MAPELASTIC. Dopo aver miscelato i due componenti di cui è composto MAPELASTIC, fino ad ottenere un prodotto omogeneo ed esente da grumi, applicare a seconda del tipo d'intervento, manualmente mediante l'utilizzo di una spatola piana oppure se le superfici da trattare sono estese, come in questo caso, a spruzzo con intonacatrice dotata di lancia per rasature.

Le attrezzature che possono essere utilizzate, l'una in alternativa all'altra, per l'applicazione a spruzzo sono:

1. Turbosol T6 o similare;
2. modello Jolly della società Agres;
3. Putzmeister S5 EV/TM/2.



foto 16

Esempio di applicazione di MAPELASTIC su pile di un ponte

Indifferentemente dalla macchina utilizzata deve essere sempre montata una lancia per rasature con ugello avente un diametro massimo di 10 mm e una pompa con un compressore di aria compressa con una produzione minima di 800 l/min.

Inumidire la superficie e applicare MAPELASTIC a spruzzo, entro 60 minuti dalla miscelazione, in modo tale da avere uno spessore finale non inferiore a 2 mm e rifinire con spatola piana.

L'elevato contenuto di resine sintetiche e la loro qualità conferiscono allo strato indurito del prodotto un'elevata elasticità che si mantiene inalterata in tutte le condizioni ambientali.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR per la protezione del calcestruzzo e ai requisiti richiesti dalla EN 14891.

MAPELASTIC ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 19

Caratteristiche	Requisiti in accordo alla EN 1504-2 rivestimento (C) principi PI, MC e IR	Prestazione prodotto
Rapporto dell'impasto:	/	comp. A : comp. B = 3 : 1
Consistenza dell'impasto:	/	plastica-spatolabile
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	1.700
Durata dell'impasto:	/	1 h (a +20°C)
Adesione al calcestruzzo - dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm ²):	Per sistemi flessibili senza traffico: ≥ 0,8 con traffico: ≥ 1,5	1,0
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (N/mm ²):		0,8
Adesione al calcestruzzo - dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm ²):	non richiesta	0,6
Elasticità espressa come allungamento - dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	non richiesta	30
Crack-bridging statico a -20°C espresso come larghezza massima della fessura (mm):	da classe A1 (0,1 mm) a classe A5 (2,5 mm)	classe A3 (-20°C) (> 0,5 mm)
Crack-bridging dinamico a -20°C del film di Mapelastich armato con Mapetex Sel espresso come resistenza ai cicli di fessurazione:	da classe B1 a classe B4.2	classe B3.1 (-20°C) nessuna rottura del provino dopo 1.000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,10 a 0,30 mm
Permeabilità al vapore acqueo - spessore di aria equivalente S _D (m):	classe I: S _D < 5 m (permeabile al vapore)	S _D = 2,4 μ = 1200
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,1	< 0,05
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO ₂) - diffusione in spessore di aria equivalente S _{DCO₂} (m):	> 50	> 50
Reazione al fuoco secondo EN 13501-1:	Euroclasse	C, s1-d0
Consumo (kg/m ²): - applicazione manuale: - applicazione a spruzzo con intonacatrice:	/	circa 1,7 (per mm di spessore) circa 2,2 (per mm di spessore)

► 8.2| Protezione ed impermeabilizzazione con MAPELASTIC SMART

Descrizione: malta cementizia bicomponente ad elevata elasticità (con crack-bridging > 2 mm), da applicare a spatola o a rullo, per l'impermeabilizzazione di balconi, terrazze, bagni e piscine.

Particolarmente indicato per: impermeabilizzazione e protezione di strutture in calcestruzzo, particolarmente adatto per impermeabilizzare superfici di forme irregolari grazie alla possibilità di essere applicato a spatola o a rullo. Impermeabilizzazione di opere idrauliche, muri controterra. Protezione dall'infiltrazione di acqua e degli agenti atmosferici degradanti, acqua di mare, sali disgelanti e sali solfatici.



foto 17

Applicazione a rullo di
MAPELASTIC SMART

Protezione di strutture in calcestruzzo nuove o riparate mediante l'impiego di malte speciali appartenenti alle gamme MAPEGROUT o PLANITOP con MAPELASTIC SMART. Miscelando i due componenti si ottiene un impasto di consistenza plastica che può essere facilmente applicato a spatola, a rullo, ma anche a spruzzo con intonacatrice, a vite senza fine, dotata di lancia per rasature, sia su superfici verticali, sia su sottofondi orizzontali in uno spessore di circa 2 mm per mano. L'elevato contenuto di resine sintetiche e la loro qualità conferiscono allo strato indurito di MAPELASTIC SMART un'elevata elasticità che si mantiene inalterata in tutte le condizioni ambientali.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR per la protezione del calcestruzzo e ai requisiti richiesti dalla EN 14891.

MAPELASTIC SMART ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 20

Caratteristiche	Requisiti in accordo alla EN 1504-2 rivestimento (C) principi PI, MC e IR	Prestazione prodotto	
Rapporto dell'impasto:	/	comp. A : comp. B = 2 : 1	
Consistenza dell'impasto:	/	fluida-pennellabile	
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	1.600	
Durata dell'impasto:	/	1 h (a +20°C)	
Adesione al calcestruzzo – dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm ²):	Per sistemi flessibili senza traffico: ≥ 0,8 con traffico: ≥ 1,5	1,3	
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (N/mm ²):		0,9	
Adesione al calcestruzzo – dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm ²):	non richiesta	0,9	
Elasticità espressa come allungamento – dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	non richiesta	120	
Crack-bridging statico espresso come larghezza massima della fessura: – dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (mm):	da classe A1 (0,1 mm) a classe A5 (2,5 mm)	classe A5 (+20°C) (> 2,5 mm)	
Crack-bridging dinamico espresso come resistenza ai cicli di fessurazione:	da classe B1 a classe B4.2	classe B4.2 (+20°C) nessuna rottura del provino dopo 20.000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,2 a 0,5 mm	
Permeabilità al vapore acqueo – spessore d'aria equivalente S _D (m):	classe I: S _D < 5 m (permeabile al vapore)	S _D = 3,6	μ = 1800
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	< 0,1	< 0,05	
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO ₂) - diffusione in spessore di aria equivalente S _D CO ₂ (m):	> 50	> 50	
Reazione al fuoco:	Euroclasse	E	
Consumo (kg/m ²): – applicazione manuale: – applicazione a spruzzo con intonacatrice:	/	circa 1,6 (per mm di spessore) circa 2,2 (per mm di spessore)	

► **8.3| Protezione con MAPELASTIC GUARD**

Descrizione: malta cementizia bicomponente elastica per la protezione di grandi opere in calcestruzzo, soggette ad elevate sollecitazioni.

Particolarmente indicato per: *proteggere dalla penetrazione dell'anidride carbonica pile ed implacati in calcestruzzo di viadotti stradali e ferroviari, proteggere le strutture che presentano uno spessore di copriferro inadeguato, proteggere le superfici in calcestruzzo che possono venire a contatto con l'acqua di mare, i sali disgelanti come il cloruro di sodio e di calcio ed i sali solfatici.*



foto 18

Esempio di applicazione di
MAPELASTIC GUARD sulle pile di
un viadotto

Miscelando i due componenti di MAPELASTIC GUARD, si ottiene un impasto scorrevole applicabile anche in verticale in uno spessore di 2 mm mediante spatola liscia o a spruzzo con macchina intonacatrice. Grazie all'elevato contenuto di resine sintetiche e alla loro qualità, lo strato indurito di MAPELASTIC GUARD si mantiene stabilmente elastico in tutte condizioni ambientali e, inoltre, è totalmente impermeabile all'acqua e alla penetrazione di sali disgelanti, solfati, cloruri e anidride carbonica. L'adesione di MAPELASTIC GUARD è eccellente su tutte le superfici in calcestruzzo, purchè solide ed adeguatamente pulite. Queste proprietà e l'ottima resistenza ai raggi U.V., fanno sì che le strutture, protette con MAPELASTIC GUARD, anche se poste in climi particolarmente rigidi, oppure in zone costiere ricche di salsedine o in aree industriali, dove l'aria è particolarmente inquinata, siano durevoli.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR.

MAPELASTIC GUARD ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 21

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-2 rivestimento (C) principi PI, MC e IR	Prestazione prodotto
Rapporto dell'impasto:	/	/	comp. A : comp. B = 3 : 1
Consistenza dell'impasto:	/	/	plastica-spatolabile
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	1.700
Durata dell'impasto:	/	/	1 h (a +20°C)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,45) secondo EN 1766 (N/mm ²):	EN 1542	per sistemi flessibili senza traffico: ≥ 0,8 con traffico: ≥ 1,5	1,0
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (N/mm ²): – cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti:	EN 13687-1		0,8
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,45) secondo EN 1766 dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm ²):	EN 1542	non richiesto	0,6
Elasticità espressa come allungamento: – dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	DIN 53504 mod.	non richiesto	30
Crack-bridging statico a -20°C espresso come larghezza massima della fessura (mm):	EN 1062-7	da classe A1 (0,1 mm) a classe A5 (2,5 mm)	classe A3 (-20°C) (> 0,5 mm)
Permeabilità al vapore acqueo – spessore d'aria equivalente S _D (m):	EN ISO 7783-1	Classe I S _D < 5 m (permeabile al vapore)	S _D = 2,1 μ = 1.160
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 1062-3	W < 0,1	W < 0,02 Classe III (bassa permeabilità) secondo EN 1062-1
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO ₂) – diffusione in spessore di aria equivalente S _{Dco2} (m):	EN 1062-6 Metodo B	> 50	> 50
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse	E
Consumo (kg/m ²): – applicazione manuale: – applicazione a spruzzo con intonacatrice:	/	/	circa 1,7 (per mm di spessore) circa 2,2 (per mm di spessore)

► 8.4| Protezione con MAPEFINISH

Descrizione: malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo.

Particolarmente indicata per: regolarizzare difetti superficiali dei getti in calcestruzzo prima della successiva verniciatura. Rasare ed uniformare i calcestruzzi ripristinati con malte della linea MAPEGROUT. Proteggere il calcestruzzo da deboli aggressioni procurate dall'ambiente circostante.



foto 19

Rasatura con MAPEFINISH

Protezione superficiale e regolarizzazione della superficie con MAPEFINISH, malta cementizia bicomponente per la finitura del calcestruzzo. Miscelando i due componenti, si ottiene un impasto scorrevole facilmente applicabile anche in verticale in spessore fino a 2-3 mm in una sola mano. MAPEFINISH, grazie all'elevato contenuto di resine sintetiche, ha un'eccellente adesione a tutte le superfici in calcestruzzo e dopo l'indurimento si trasforma in uno strato compatto e tenace, impermeabile all'acqua ed agli agenti atmosferici e resistente ai cicli di gelo-disgelo.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte non strutturali di classe R2 e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR.

MAPEFINISH ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 22

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-2 rivestimento (C) principi MC e IR	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R2	Prestazione prodotto
Rapporto dell'impasto:	/	/	/	4 parti di Mapefinish componente A con 1 parte di Mapefinish componente B
Consistenza dell'impasto:	/	/	/	fluida-spatolabile
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	/	1.900
Durata dell'impasto:	/	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	non richiesto	≥ 15 (dopo 28 gg)	> 35 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	non richiesto	non richiesto	> 10,0 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	non richiesto	non richiesto	14 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	Per sistemi rigidi senza traffico: ≥ 1,0 con traffico: ≥ 2,0	≥ 0,8 (dopo 28 gg)	≥ 2 (dopo 28 gg)
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	Per sistemi rigidi senza traffico: ≥ 1,0 con traffico: ≥ 2,0	≥ 0,8 (dopo 50 cicli) ≥ 0,8 (dopo 30 cicli) ≥ 0,8 (dopo 30 cicli)	≥ 2 ≥ 2 ≥ 2
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	non richiesto	≤ 0,5	< 0,30
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 1062-3	W < 0,1	non richiesto	W < 0,05 - Classe III (bassa permeabilità) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo – spessore d'aria equivalente S _D - (m):	EN ISO 7783-1	Classe I S _D < 5 m Classe II 5 m ≤ S _D ≤ 50 m Classe III S _D > 50 m	non richiesto	S _D < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	non richiesto	non richiesto	Profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse		E
Consumo (kg/m ²):	/	/	/	2 (per mm di spessore)

► 8.5| Protezione con MONOFINISH

Descrizione: malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura del calcestruzzo e di intonaci cementizi.

Particolarmente indicato per: protezione superficiale e regolarizzazione di superfici in calcestruzzo. Applicazione su superfici aventi buona resistenza meccanica, calcestruzzi o intonaci.



foto 20

Rasatura con MONOFINISH

Protezione superficiale e regolarizzazione della superficie con MONOFINISH. Applicazione a spatola e rifinitura a frattazzo di spugna. La rasatura con MONOFINISH dovrà essere eseguita anche sulle superfici non oggetto di ricostruzione, al fine di ottenere un sottofondo uniformemente omogeneo atto a ricevere eventuali ulteriori rivestimenti, pitturazioni o trattamenti anticorrosivi con resine.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte non strutturali di classe R2 e ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR.

MONOFINISH ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 23

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti in accordo alla EN 1504-2 rivestimento (C) principi MC e IR	Requisiti in accordo alla EN 1504-3 per malte di classe R2	Prestazione prodotto
Rapporto dell'impasto:	/	/	/	100 parti di Monofinish con 18-19 parti di acqua (circa 4,0-4,2 l di acqua per ogni sacco da 22 kg)
Consistenza dell'impasto:	/	/	/	fluida-spatolabile
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	/	/	/	1.700
Durata dell'impasto:	/	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 18,5% di acqua:				
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	non richiesto	≥ 15 (dopo 28 gg)	> 25 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196-1	non richiesto	non richiesto	> 6,5 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	non richiesto	non richiesto	12 (dopo 28 gg)
Adesione su calcestruzzo (supporto di tipo MC 0,40) secondo EN 1766 (MPa):	EN 1542	Per sistemi rigidi senza traffico: ≥ 1,0 con traffico: ≥ 2,0	≥ 0,8 (dopo 28 gg)	≥ 2 (dopo 28 gg)
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	Per sistemi rigidi senza traffico: ≥ 1,0 con traffico: ≥ 2,0	≥ 0,8 (dopo 50 cicli) ≥ 0,8 (dopo 30 cicli) ≥ 0,8 (dopo 30 cicli)	≥ 2 ≥ 2 ≥ 2
Assorbimento capillare (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 13057	non richiesto	≤ 0,5	< 0,30
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (kg/m ² ·h ^{0,5}):	EN 1062-3	W < 0,1	non richiesto	W < 0,05 - Classe III (bassa permeabilità) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo – spessore d'aria equivalente S _D - (m):	EN ISO 7783-1	Classe I S _D < 5 m Classe II 5 m ≤ S _D ≤ 50 m Classe III S _D > 50 m	non richiesto	S _D < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	non richiesto	non richiesto	Profondità di carbonatazione ≤ del calcestruzzo di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c = 0,45) secondo UNI 1766
Reazione al fuoco:	EN 13501-1	Euroclasse		E
Consumo (kg/m ²):	/	/	/	1,4 (per mm di spessore)

► **8.6| Riepilogo delle caratteristiche principali delle malte da rasatura**

Caratteristiche	MALTE PER LA RASATURA ELASTICA DEL CALCESTRUZZO		
	MAPELASTIC	MAPELASTIC SMART	MAPELASTIC GUARD
Principi di certificazione secondo EN 1504-2	PI, MC e IR	PI, MC e IR	PI, MC e IR
Rapporto dell'impasto	Comp. A : Comp.B 3 : 1	Comp. A : Comp.B 2 : 1	Comp. A : Comp.B 3 : 1
Massa volumica dell'impasto	1.700 kg/m ³	1.600 kg/m ³	1.700 kg/m ³
Massa volumica dopo l'applicazione a spruzzo	2.200 kg/m ³	2.200 kg/m ³	2.200 kg/m ³
Temperatura di applicazione permessa	da +5°C a +35°C	da +5°C a +40°C	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto (a +20°C)	1 h	1 h	1 h
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1542	1 MPa	1,3 MPa	1 MPa
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542	0,8 MPa	0,9 MPa	0,8 MPa
Crack-bridging statico secondo EN 1062-7 espresso come larghezza massima della fessura	> 0,5 mm (-20°C)	> 2,5 mm (+20°C)	> 2,5 mm (-20°C)
Crack-bridging dinamico secondo EN 1062-7 espresso come resistenza ai cicli di fessurazione	Nessuna rottura del provino dopo 1.000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,1 a 0,3 mm (Mapelastic armato con Mapetex Sel a -20°C)	Nessuna rottura del provino dopo 20.000 cicli di fessurazione con movimenti della fessura da 0,2 a 0,5 mm (+20°C)	/
Permeabilità al vapore acqueo secondo EN ISO 7783-1	S _D : 2,4 μ: 1.200	S _D : 3,6 μ: 1.800	S _D : 2,1 μ: 1.160
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare secondo EN 1062-3 (kg/m ² ·h ^{0,5})	< 0,05	< 0,05	< 0,02
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO ₂) secondo EN 1062-6 - diffusione in spessore di aria equivalente S _D CO ₂ (m)	> 50	> 50	> 50
Consumo	A mano: 1,7 kg/m ² per mm di spessore A spruzzo: 2,2 kg/m ² per mm di spessore	A mano: 1,6 kg/m ² per mm di spessore A spruzzo: 2,2 kg/m ² per mm di spessore	A mano: 1,7 kg/m ² per mm di spessore A spruzzo: 2,2 kg/m ² per mm di spessore

Caratteristiche	MALTE PER LA RASATURA DEL CALCESTRUZZO	
	MONOFINISH	MAPEFINISH
Principi di certificazione secondo EN 1504-2	MC e IR	MC e IR
Dimensione massima dell'aggregato	0,4 mm	0,4 mm
Rapporto dell'impasto	18% - 19% di acqua	Comp. A : Comp.B 4 : 1
Massa volumica dell'impasto	1.700 kg/m ³	1.900 kg/m ³
Temperatura di applicazione permessa	da +5°C a +35°C	da +5°C a +35°C
Durata dell'impasto (a +20°C)	circa 1 h	circa 1 h
Resistenza a compressione	> 25 MPa a 28 gg	> 35 MPa a 28 gg
Resistenza a flessione	> 6,5 MPa a 28 gg	> 10 MPa a 28 gg
Adesione su calcestruzzo secondo EN 1766	≥ 2 MPa a 28 gg	≥ 2 MPa a 28 gg
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione secondo EN 1542	≥ 2 MPa	≥ 2 MPa
Spessori d'applicazione	da 1 a 3 mm	da 1 a 3 mm
Consumo	1,4 kg/m ² per mm di spessore	2 kg/m ² per mm di spessore

► 9| **Protezione e decorazione delle superfici in calcestruzzo**

► 9.1| **MALECH**

Descrizione: fondo acrilico all'acqua.

Particolarmente indicato per: preparazione di fondo delle superfici prima dell'applicazione della mano di finitura colorata, regola l'assorbimento del supporto e funge da promotore di adesione. Utilizzabile anche nel ciclo di incapsulamento permanente del cemento amianto AQUAFLEX SYSTEM, come base di ancoraggio per i successivi strati ricoprenti di AQUAFLEX. In quanto inodore, molto indicata per le applicazioni in ambienti chiusi o poco aerati.

MALECH una volta applicato, penetra in profondità più dei tradizionali fondi a base acquosa e grazie alla sua formulazione, garantisce il consolidamento del polverino presente sulle superfici da trattare. MALECH penetrando in profondità, rallenta la formazione di efflorescenze. Applicare il prodotto con le tecniche convenzionali, a pennello, rullo o spruzzo.

► 9.2| **ELASTOCOLOR PRIMER**

Descrizione: fondo fissativo consolidante a solvente.

Particolarmente indicato per: consolidamento del polverino superficiale, mediante impregnazione di superfici assorbenti. Adatto come promotore di adesione prima dell'applicazione della finitura con i prodotti della linea ELASTOCOLOR.

Trattamento fissativo di supporti sfarinanti e polverosi come intonaci cementizi e superfici in calcestruzzo con ELASTOCOLOR PRIMER. Grazie alle sue proprietà penetra con facilità nei supporti assorbenti e garantisce un ottimo isolamento ed una buona aderenza alla pittura da sovrapplicare.

► 9.3| **Protezione e decorazione con ELASTOCOLOR PITTURA**

Descrizione: pittura elastomerica protettiva antifessurazione.

Particolarmente indicato per: applicazione su facciate fessurate o su calcestruzzi con problemi di deformazione. Protegge le strutture in calcestruzzo dal fenomeno della carbonatazione.

Pitturazione delle superfici mediante applicazione di ELASTOCOLOR PITTURA. Diluire ELASTOCOLOR PITTURA con il 10-15% di acqua e mescolare con trapano a basso numero di giri fino a completa omogeneità. Il prodotto così miscelato, si applica con le tecniche convenzionali: a pennello, rullo o spruzzo. Per una completa ed efficace copertura sono

necessarie almeno due mani, applicate a distanza di 24 ore una dall'altra, in condizioni normali di temperatura e di umidità. ELASTOCOLOR PITTURA è disponibile in un'ampia gamma di colori ottenibili col sistema di colorazione COLORMAP®.

Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C) secondo i principi PI, MC e IR per la protezione del calcestruzzo.

ELASTOCOLOR PITTURA ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 24

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):	circa 63
Adesione al calcestruzzo secondo EN 1542 (N/mm ²):	≥ 0,8
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO ₂) – diffusione in spessore di aria equivalente relativa a 250 µm di rivestimento secco S _D CO ₂ (m):	S _D = 318 µ = 1.272.581
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783) – spessore d'aria equivalente relativa a 250 µm di rivestimento secco S _D (m):	S _D = 0,5 µ = 2.193
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m ² ·h ^{0,5}):	W = 0,01 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa): – invecchiamento: 7 gg a + 70°C (EN 1062-11): – cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti (EN 13687-1): – cicli temporaleschi (EN 13687-2): – cicli termici senza sali disgelanti (EN 13687-3):	≥ 0,8 ≥ 0,8 ≥ 0,8 ≥ 0,8
Crack-bridging statico secondo EN 1062-7 espresso come larghezza massima della fessura (mm):	classe A4 (> 1,25 mm)
Crack-bridging dinamico secondo EN 1062-7 espresso come resistenza ai cicli di fessurazione:	classe B2
Resistenza all'invecchiamento accelerato tinta RAL 7032, dopo 1.000 h al Weather-Ometer (ASTM G 155 ciclo 1):	Δ E < 2,5
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	B, s1-d0
Consumo (kg/m ²):	0,2-0,4 (per mano)



foto 21

Esempio di finitura
di un viadotto eseguita con
ELASTOCOLOR PITTURA

► 9.4| MAPECOAT E23

Descrizione: *primer epossidico bicomponente per la protezione del calcestruzzo da applicare prima della finitura poliuretanica.*

Particolarmente indicato per: *consolidare superfici in calcestruzzo e supporti a base minerale grazie al suo alto residuo solido. Indicato come prima mano di cicli epossidici o poliuretanici.*

MAPECOAT E23 è un prodotto ad alto residuo solido indicato come primer consolidante per superfici in calcestruzzo e supporti a base minerale. MAPECOAT E23 è una vernice a base di resine epossidiche cariche e pigmenti selezionati. È un primer per manufatti in cemento ed acciaio sottoposti ad elevate sollecitazioni chimiche, meccaniche ed atmosferiche.

MAPECOAT E23 si applica a pennello, rullo, spruzzo o airless in mano unica.

► 9.5| Protezione e decorazione con MAPECOAT PU33

Descrizione: *rivestimento elastico a base di resine poliuretaniche bicomponenti.*

Particolarmente indicato per: *protezione del calcestruzzo, come impermeabilizzante protettivo di coperture piane ed inclinate, civili ed industriali.*

Protezione e impermeabilizzazione del calcestruzzo con MAPECOAT PU33 che grazie alla sua composizione ha un'elevata resistenza alle atmosfere industriali ed agli agenti atmosferici in genere, elevata elasticità, alta resistenza alla lacerazione, resistenza alla micro fessurazione del supporto, è impermeabile all'acqua ma permeabile al vapore acqueo, ha un'ottima ritenzione del colore e facilità di applicazione. Dopo il completo indurimento, MAPECOAT PU33 è in grado di resistere all'azione aggressiva dei raggi ultravioletti e impedisce la penetrazione della CO₂. MAPECOAT PU33 resiste all'azione del gelo e conferisce alle superfici trattate un gradevole aspetto estetico. Non è consigliato per la verniciatura diretta del supporto, bensì dopo l'applicazione di MAPECOAT E23.

L'applicazione dovrà avvenire in due strati tramite pennello, rullo o spruzzo per uno spessore secco minimo di almeno 400 µm.

MAPECOAT PU33 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 25

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica (g/cm ³):	1,3 ± 0,05
Residuo secco in volume (%):	58 ± 2
Riverniciabilità:	min 12 h - max 72 h (a +20°C)
Durata dell'impasto (a +20°C):	3 h
Coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo (μ DIN 52615):	10.300
Resistenza al passaggio di vapore di uno strato di 0,3 mm di spessore in metri di aria equivalente, S _D (DIN 52615):	< 3,1 m
Adesione al calcestruzzo (MPa):	> 3,5
Allungamento a rottura (%):	420
Indurimento completo:	7 gg
Consumo (kg/m ²):	1,14 (in due mani per 400 μm di spessore secco)

Il ripristino di **ponti e viadotti**

SEDE

MAPEI SpA

Via Cafiero, 22 - 20158 Milano

Tel. +39-02-37673.1

Fax +39-02-37673.214

Internet: www.mapei.com

E-mail: mapei@mapei.it