

Il ripristino delle *strutture fognarie*

Il ripristino delle *strutture fognarie*



Mapei S.p.A. - Via Cafiero, 22 - 20158 Milano
Tel. 02 37673.1 - Fax 02 37673.214 - www.mapei.com - mapei@mapei.it



Mapei edita una collana di fascicoli tecnici che permettono di approfondire il tema del degrado del calcestruzzo per affrontare in maniera professionale le problematiche del ripristino.

Questo fascicolo è dedicato a:

Il ripristino delle strutture fognarie



Gli altri fascicoli disponibili sono:



Fascicoli a disposizione su richiesta.

Il ripristino delle **strutture fognarie**

Indice

► 1	Introduzione	2
► 2	Le cause del degrado delle reti fognarie	3
► 3	Prodotti per il ripristino delle condotte fognarie	7
3.1	Prodotti della linea SEWAMENT	8
3.2	Prodotti della linea MAPEGROUT	18
3.3	Prodotti della linea TRIBLOCK	24

► 1| Introduzione

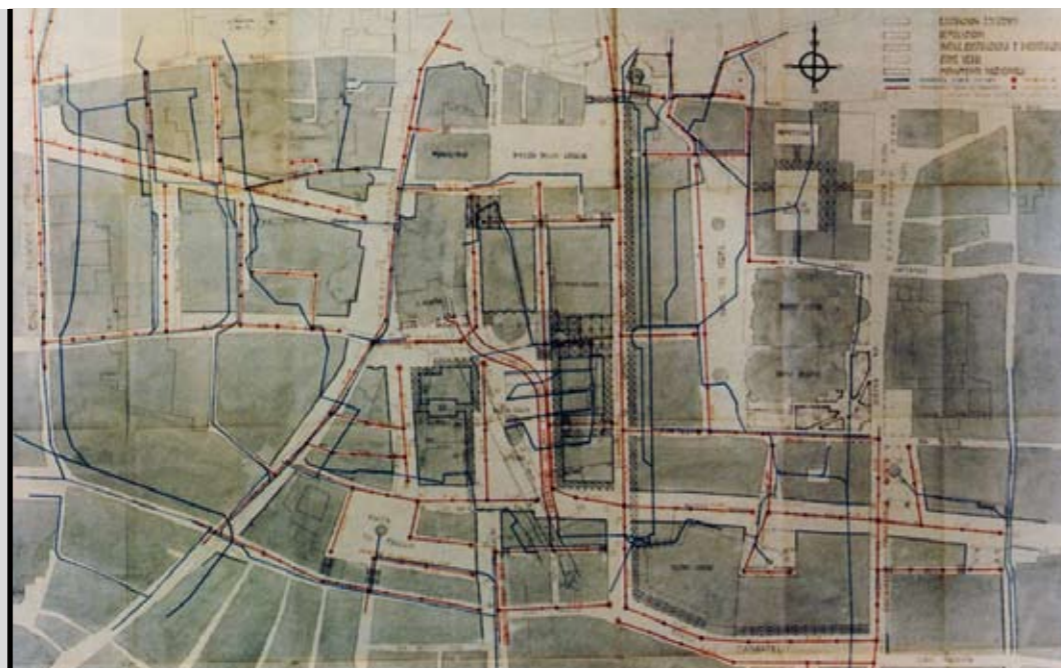
Le reti fognarie sono di certo alcune delle strutture più antiche all'interno delle città. Il tempo e l'ambiente influiscono fortemente sulla durabilità, intesa come "attitudine di un'opera a sopportare attacchi di agenti aggressivi di diversa natura, mantenendo inalterate le caratteristiche meccaniche e funzionali".

Le acque di scarico che circolano all'interno delle reti fognarie sono definite **acque reflue** e si dividono così:

- Acque reflue domestiche: qualunque tipo di scarico che proviene da insediamenti residenziali;
- Acque reflue industriali: qualunque tipo di scarico che proviene da siti industriali;
- Acque reflue urbane: sono l'insieme tra le reflue domestiche, urbane e le acque meteoriche di dilavamento.

In tutte le acque di scarico sono presenti vari tipi di sostanze, quelle galleggianti, sospese o disciolte e i materiali biologici rappresentati dagli organismi animali o vegetali presenti nelle acque.

foto 1



► 2| Le cause del degrado delle reti fognarie

Una delle cause del degrado nelle strutture fognarie è la formazione, all'interno della condotta, di acido che dissolve i minerali della pasta cementizia. Questo è in grado di corrodere i materiali cementizi fino a provocarne la rottura. Di conseguenza le tubazioni devono essere costruite o ripristinate con materiali idonei a resistere all'attacco degli acidi.

Il meccanismo con cui si forma è il seguente:

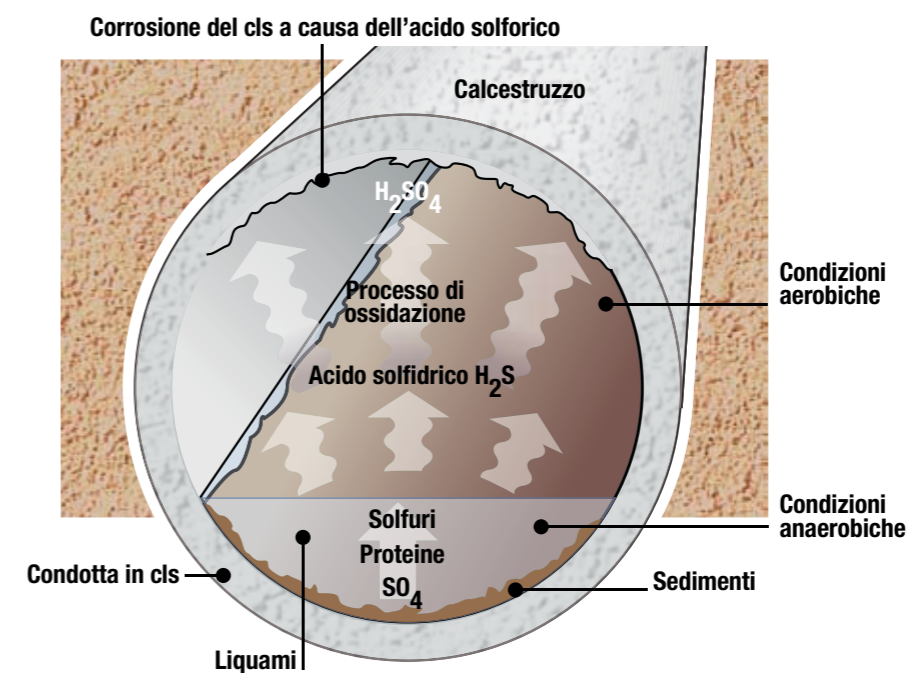
1) Processo anaerobico

- Formazione di **ACIDO SOLFIDRICO (H₂S)**

L'acido solfidrico o idrogeno solforato si crea attraverso il metabolismo di batteri anaerobici solforiduttori (**Desulfovibrio**, **Desulfobacter** e **Desulforomonas**) presenti nei liquami. Questo tipo di acido di per sé non è aggressivo sul cls fino a quando non si trasforma in acido solforico nel processo aerobico.

2) Processo aerobico

- Ossidazione dell'**H₂S** in anidride solforosa (**SO₂**)
- Ossidazione dell'**SO₂** in anidride solforica (**SO₃**)
- **SO₃ + H₂O** ---- **H₂SO₄ [ACIDO SOLFORICO]**



schema 1
Schema semplificato della formazione di acido solforico in una condotta fognaria

Gli acidi, a causa del loro alto potere aggressivo, mischiati all'acqua, asportano materiale dalla superficie lasciando gli aggregati del cls esposti.

Per testare la resistenza delle malte all'attacco dell'acido solforico esistono due metodi:

- 1) Contatto diretto
- 2) Simulazione

foto 2
Macchinario per la prova
del contatto diretto



foto 3
Macchinario per la prova
della simulazione



Il primo, "contatto diretto", consiste nell'immergere campioni di malta nell'acido mantenendo costante il pH a 0 o 1. Dopo l'immersione, per valutare la malta, si misura la resistenza a compressione residua in confronto ad una malta di riferimento trattata allo stesso modo e confezionata come segue:

- 1 parte di CEM I 42,5 resistente ai solfati ($C_3A < 3\%$)
- 3 parti di sabbia normale
- Rapporto a/c 0,45

Il test deve dare come risultati una resistenza a compressione residua di circa il 65% a pH 0 e di circa il 75% a pH 1. Il metodo non riproduce esattamente le condizioni ambientali che ci possono essere in una rete fognaria in quanto in laboratorio si ha continua produzione di acido, mentre nella realtà il suo sviluppo dipende dalle condizioni ambientali. Attraverso questo metodo però, si può studiare il comportamento della malta a contatto con l'acido in maniera molto veloce.

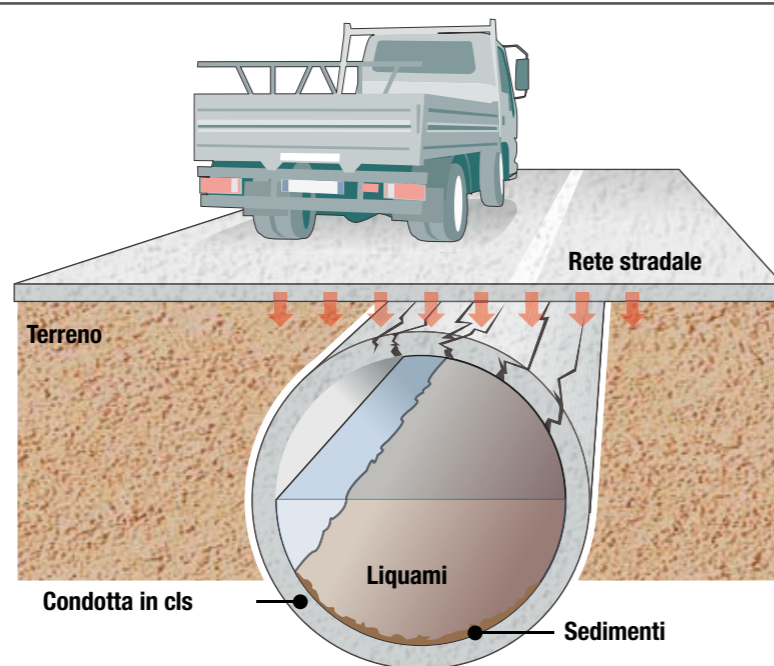
Il test più vicino alla realtà è quello della "simulazione" che consiste nel misurare la perdita in peso di campioni di malta inseriti in una camera nella quale si forma l'acido in un processo anaerobico. In questo modo si simulano le condizioni aggressive che s'instaurano in una condotta fognaria. La resistenza dei campioni si valuta in base alla perdita in peso rispetto al tempo d'incubazione.

Ai fattori di degrado già menzionati si aggiunge anche quello biologico a causa dell'azione del *fouling*. Il termine si può tradurre letteralmente con "sporcamento" o "incrostazione" e individua i problemi dovuti all'accumulo di organismi viventi, animali o vegetali (*biofouling*) o di altri materiali sulle superfici, in particolare quelle che rimangono sommerse dall'acqua. Il *fouling* può creare condizioni anaerobiche o di aerazione differenziata, nelle quali si generano acidi organici, che depassivano le armature promuovendo la corrosione e di conseguenza il degrado della struttura.

All'interno delle condotte fognarie un altro problema può essere causato dalla presenza di solfati nelle acque reflue. Lo ione solfato trasportato all'interno della matrice cementizia dall'acqua reagisce con l'idrossido di calce e forma gesso. Questo va a reagire a sua volta con gli alluminati di calcio idrati (C-A-H) formando ettringite secondaria che aumentando di volume crea forti pressioni interne, provocando delaminazione, rigonfiamenti, fessurazioni e distacchi sulla superficie del calcestruzzo (l'attacco solfatico alle strutture in cls viene ampiamente trattato nel quaderno tecnico intitolato "Il degrado del calcestruzzo").

Oltre alle cause già trattate, il degrado si manifesta quando le strutture subiscono un calo delle loro prestazioni meccaniche. L'età, gli allacciamenti di nuove condutture o i mutamenti del traffico nelle reti stradali sovrastanti, indeboliscono o creano sollecitazioni sulle strutture che possono creare rotture, fessurazioni, distacchi o nei casi più gravi anche il crollo.

schema 2
Schema semplificato della
rottura a fatica di una
condotta fognaria



► **3 | Prodotti per il ripristino delle condotte fognarie**

SEWAMENT 1
SEWAMENT 2
SEWAMENT 3 PRIMER
SEWAMENT 10
SEWAMENT 40
SEWAMENT 100

MAPEGROUT FMR
MAPEGROUT SV
MAPEGROUT SV FIBER

TRIBLOCK P
TRIBLOCK FINISH

Malte Mapei per il ripristino delle strutture fognarie

	SEWAMENT 1	SEWAMENT 2	SEWAMENT 10	SEWAMENT 40	SEWAMENT 100	MAPEGROUT FMR + FIBRE FF	MAPEGROUT SV	MAPEGROUT SV FIBRE + FIBRE R38	TRIBLOCK FINISH
Ripristino di collettori fognari			•	•	•	•			•
Ripristino di pozzetti, chiusini e platee							•	•	
	Tissotropica		•	•	•	•			
	Colabile						•	•	
	A presa normale		•		•	•			
	A presa rapida				•		•	•	
Rasatura								•	
Adesivo	•								
Stuccatura fughe		•							
Resistente all'attacco degli acidi			•	•	•	•			•
Classificazione secondo 1504						R4 EN (1504-3)	R4 EN (1504-3)	R4 EN (1504-3)	
Applicazione	cazzuola/spatola	•	•	•	•	•			•
	spruzzo			•	•	•			
	via secca				•				
	via umida			•		•	•		

tabella 1

► 3.1 | Prodotti della linea SEWAMENT

INCOLLAGGIO DI RIVESTIMENTI CON SEWAMENT 1

Descrizione: adesivo cementizio ad alte prestazioni, presa rapida, scivolamento nullo ed alta resistenza chimica, per la posa di rivestimenti ceramici in impianti di depurazione e collettori fognari.

Particolarmente indicato per: posa di rivestimenti in gres, ceramica, clinker e mattoni in laterizio speciale in collettori fognari in calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato.

foto 4
Posa di piastrelle di ceramica
con SEWAMENT 1



SEWAMENT 1 è classificato secondo EN 12004 come adesivo cementizio (C) migliorato (2) a scivolamento verticale nullo (T) a presa rapida (F) di classe C2FT.

SEWAMENT 1 è una polvere grigia composta da leganti idraulici speciali, inerti selezionati in curva granulometrica, contenente resine sintetiche e additivi. Miscelato con acqua, si trasforma in un adesivo di consistenza plastica facilmente lavorabile con spatola dentata.

Può essere utilizzato per strati di posa da 3 a 15 mm. Grazie alla sua composizione è resistente all'aggressione chimica prodotta dall'acido solforico in seguito all'ossidazione batterica dell'acido solfidrico derivante dalla fermentazione anaerobica dei liquami civili ed industriali. L'elevata resistenza all'aggressione chimica, inusuale per un adesivo cementizio, è stata valutata sottoponendo **SEWAMENT 1** a condizioni di aggressività molto superiori rispetto a quelle che, generalmente, si riscontrano negli impianti fognari di una grande città industriale.

SEWAMENT 1 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 2

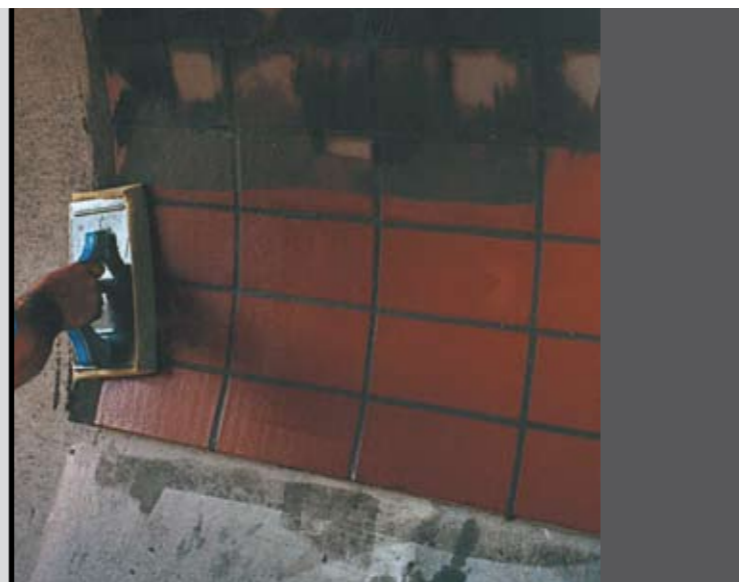
Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (g/m ³):	1,7
pH dell'impasto:	> 12
Tempo aperto:	~ 20'
Pedonabilità:	~ 4 h
Tempo d'attesa per la fugatura:	~ 4 h
Durata dell'impasto (23°C e 50% U.R.):	30' - 40'
Temperatura di applicazione:	Da +5°C a +30°C
Adesione al supporto secondo norma EN 12004 (N/mm ²)	
- Dopo 24 h:	~ 1,3
- Dopo 28 gg:	~ 1,7
- Dopo immersione in acqua:	~ 1,1
- Dopo azione del calore:	~ 1,5
Consumo (kg/m ²):	1,4 (per mm di spessore)

STUCCATURA CON SEWAMENT 2

Descrizione: malta cementizia preconfezionata ad alte prestazioni per la stuccatura di rivestimenti ceramici in impianti e collettori fognari (larghezza delle fughe fino a 15 mm).

Particolarmente indicato per: fugatura di rivestimenti antiacidi come gres, ceramica, klinker e mattoni in laterizio speciale, sia a platea che a parete, nel ripristino di impianti di depurazione e collettori fognari in calcestruzzo gettato in opera o prefabbricato.

foto 5
Stuccatura delle fughe
del rivestimento ceramico
con **SEWAMENT 2**



SEWAMENT 2 è composto da una miscela di cementi speciali, inerti selezionati in curva granulometrica, additivi ritentori d'acqua e polimeri in polvere, è resistente all'aggressione chimica prodotta dall'acido solforico in seguito all'ossidazione batterica dell'acido solfidrico derivante dalla fermentazione anaerobica dei liquami civili ed industriali.

SEWAMENT 2, miscelato con acqua, si trasforma in una malta di consistenza plastica facilmente lavorabile ed è indicata per fughe fino a 15 mm di larghezza. Se applicato correttamente consente di ottenere delle stuccature con ottime resistenze chimiche al contatto con acque reflue fortemente acide, alte resistenze ai solfobatteri ed alle abrasioni prodotte da acque con elevato contenuto di sabbia. Sviluppando bassi ritiri, non manifesta problemi di fessurazione.

SEWAMENT 3 PRIMER

Descrizione: malta cementizia monocomponente da utilizzarsi come primer adesivo prima dell'applicazione manuale di **SEWAMENT 10**.

Particolarmente indicato per: deve essere sempre utilizzato come ponte di adesione nel ciclo di ripristino manuale di volte, pareti e platee di collettori fognari in calcestruzzo e muratura, impianti di depurazione, canali di raccolta acque nere di industrie zootecniche.

SEWAMENT 3 PRIMER si utilizza per migliorare l'adesione al supporto di **SEWAMENT 10** quando l'intervento di ripristino viene eseguito manualmente a cazzuola o spatola.

Dopo la miscelazione con acqua **SEWAMENT 3 PRIMER** si trasforma in una malta di consistenza fluida facile da porre in opera mediante pennello e dopo l'indurimento assicura a **SEWAMENT 10** un'ottima adesione al sottofondo.

foto 6
Applicazione a pennello
di **SEWAMENT 3 PRIMER**



RIPRISTINO CON SEWAMENT 10

Descrizione: malta cementizia monocomponente fibrorinforzata per il risanamento e la protezione di impianti e collettori fognari.

Particolarmente indicato per: rivestimento anticorrosivo interno di vasche in calcestruzzo degradato dall'aggressione chimica di acque reflue urbane o miste urbano/industriale. Rivestimento antiacido e antiusura di collettori in cemento armato per il trasporto di acque reflue ad alto contenuto di elementi solidi in sospensione. Esecuzione o ricostruzione di fondelli di magra dei collettori fognari. Riempimento rigido di giunti di elementi in calcestruzzo prefabbricato in fognatura (pozzetti). Riempimento rigido di giunti di costruzione in getti di calcestruzzo per vasche e collettori di depurazione.

foto 7
Applicazione a spruzzo
di **SEWAMENT 10**
in un collettore fognario



SEWAMENT 10 si utilizza per il risanamento del calcestruzzo degradato di impianti di depurazione delle acque reflue urbane. Ripristino e protezione di collettori fognari ed impianti di depurazione in calcestruzzo sia gettato in opera sia prefabbricato. **SEWAMENT 10** è applicabile in uno spessore massimo per strato non superiore ai 20 mm.

Grazie alla sua composizione **SEWAMENT 10** è resistente all'aggressione chimica prodotta dall'acido solforico in seguito all'ossidazione batterica dell'acido solfidrico derivante dalla fermentazione anaerobica dei liquami civili ed industriali. L'elevata resistenza all'aggressione chimica, inusuale per una malta cementizia, è stata confermata e certificata presso il Dipartimento di Microbiologia dell'Istituto di Botanica dell'Università di Amburgo, sottoponendo **SEWAMENT 10** a condizioni di aggressività otto volte superiori rispetto a quelle che, generalmente, si riscontrano negli impianti fognari di una grande città industriale.

A seguito dei risultati ottenuti **SEWAMENT 10** è indicato per il ripristino a mano o a spruzzo, per via umida, di impianti fognari degradati.

SEWAMENT 10 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 3

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.000 ÷ 2.200
pH dell'impasto:	> 13
Tempo di lavorabilità:	40' (a +5°C), 15' (a +23°C), 10' (a +30°C)
Resistenza a compressione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 40 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 7 (dopo 28 gg)
Resistenza a compressione +10°C e 90% U.R. (Mpa)	> 15 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione +10°C e 90% U.R. (Mpa)	> 4 (dopo 28 gg)
Tempo per la messa in esercizio:	10 h (a +5°C), 8 h (a +10°C), 4 h (a +20°C)
Adesione diretta al calcestruzzo a +23°C e 50% U.R. (MPa) - Applicazione a mano: - Applicazione a spruzzo:	> 1,5 (dopo 24 gg) > 1,5 (dopo 28 gg)
Adesione diretta al calcestruzzo a +10°C e 90% U.R. (MPa) - Applicazione a mano: - Applicazione a spruzzo:	> 1 (dopo 24 h), > 1,5 (dopo 7 gg), > 1 (dopo 24 h), > 1,5 (dopo 7 gg),
Consumo (kg/m ²):	18,7 (per cm di spessore)

RIPRISTINO CON SEWAMENT 40

Descrizione: malta cementizia monocomponente, a presa ed indurimento rapidi, per il risanamento e la protezione antiacida di impianti e collettori fognari mediante applicazione manuale o a spruzzo per via secca.

Particolarmente indicato per: risanamento del calcestruzzo sottoposto alla corrosione acida di liquami. Rivestimento interno di vasche in calcestruzzo degradato dall'aggressione chimica di acque reflue urbane o miste urbano/industriale. Rivestimento antiacido ed antiusura di collettori in cemento armato per il trasporto di acque reflue ad alto contenuto di elementi solidi in sospensione. Riempimento rigido di giunti di elementi in calcestruzzo prefabbricato in fognature.

SEWAMENT 40 si utilizza per il risanamento a spruzzo per via secca del calcestruzzo degradato di impianti di depurazione delle acque reflue urbane. Ripristino parziale o totale di collettori fognari in calcestruzzo o in muratura mediante applicazione manuale o a spruzzo per via secca.

foto 8
Pareti di una condotta
ripristinate con
SEWAMENT 40



SEWAMENT 40 è applicabile in uno spessore massimo per strato non superiore ai 20 mm.

Grazie alla sua composizione **SEWAMENT 40** è resistente all'aggressione chimica prodotta dall'acido solforico in seguito all'ossidazione batterica dell'acido solfidrico derivante dalla fermentazione dei liquami civili ed industriali. Quest'elevata resistenza, inusuale per una malta cementizia, è stata confermata e certificata, presso il Dipartimento di Microbiologia dell'Istituto di Botanica dell'Università di Amburgo, sottoponendo **SEWAMENT 40** a condizioni di aggressività otto volte superiori rispetto a quelle che, generalmente, si riscontrano negli impianti fognari di una grande città industriale.

A seguito dei risultati ottenuti **SEWAMENT 40** è indicato per il ripristino a mano o a spruzzo, per via secca, di impianti fognari degradati.

SEWAMENT 40 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 4

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.000 ÷ 2.200
pH dell'impasto:	> 12
Tempo di lavorabilità:	60' (a +5°C), 45' (a +23°C), 30' (a +30°C)
Resistenza a compressione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 35 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 6 (dopo 28 gg)
Resistenza a compressione +10°C e 90% U.R. (Mpa)	> 15 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione +10°C e 90% U.R. (Mpa)	> 4 (dopo 28 gg)
Tempo per la messa in esercizio:	10 gg (a +5°C), 7 gg (a +23°C), 3 gg (a +30°C)
Adesione diretta al calcestruzzo a +23°C e 50% U.R. (MPa) - Applicazione a mano: - Applicazione a spruzzo:	> 1,5 (dopo 28 gg) > 1,5 (dopo 28 gg)
Adesione diretta al calcestruzzo a +10°C e 90% U.R. (MPa) - Applicazione a mano: - Applicazione a spruzzo:	> 1 (dopo 3 gg), > 1,5 (dopo 7 gg), > 1 (dopo 3 gg), > 1,5 (dopo 7 gg),
Consumo (kg/m ²):	18,5 (per cm di spessore)

RIPRISTINO CON SEWAMENT 100

Descrizione: malta cementizia bicomponente fibrinforzata antiacida per il risanamento e la protezione di impianti e collettori fognari mediante applicazione manuale o a spruzzo per via umida.

Particolarmente indicato per: risanamento del calcestruzzo sottoposto alla corrosione acida di liquami. Rivestimento anticorrosivo interno di vasche in calcestruzzo e in muratura degradati dall'aggressione chimica di acque reflue urbane o miste urbano/industriale. Rivestimento antiacido ed antiusura di collettori in cemento armato per il trasporto di acque reflue che possono contenere anche particelle solide in sospensione. Rivestimento antiacido di volte di collettori fognari. Rivestimento antiusura di platee di collettori ad elevato trasporto di materiali in sospensione. Strato antiusura per banchine di fognature. Riempimento rigido di giunti di elementi in calcestruzzo prefabbricato in fognature.

SEWAMENT 100 si utilizza per il risanamento del calcestruzzo degradato di impianti di depurazione delle acque reflue urbane. Ripristino e protezione di collettori fognari, pozzetti di raccolta ed impianti di depurazione in calcestruzzo e in muratura. **SEWAMENT 100** è applicabile in uno spessore massimo per strato non superiore ai 35 mm. Grazie alla sua composizione e alla totale impermeabilità (secondo DIN 1048), **SEWAMENT 100** è resistente all'aggressione chimica prodotta dall'acido solforico in seguito all'ossidazione batterica dell'acido solfidrico derivante dalla fermentazione anaerobica dei liquami civili ed industriali.

foto 9
Applicazione a spruzzo
di **SEWAMENT 100**



Quest'elevata resistenza, inusuale per una malta cementizia, è stata confermata e certificata, presso il Dipartimento di Microbiologia dell'Istituto di Botanica dell'Università di Amburgo, sottoponendo **SEWAMENT 100** a condizioni di aggressività otto volte superiori rispetto a quelle che, generalmente, si riscontrano negli impianti fognari di una grande città industriale. A seguito dei risultati ottenuti **SEWAMENT 100** è indicato per il ripristino a mano o a spruzzo, per via umida, di impianti fognari degradati.

SEWAMENT 100 ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 5

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.100
pH dell'impasto:	> 13
Tempo di lavorabilità:	60' (a +5°C), 45' (a +23°C), 30' (a +30°C)
Resistenza a compressione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 50 (dopo 28 gg)
Resistenza a flessione +23°C e 50% U.R. (Mpa)	> 10 (dopo 28 gg)
Modulo elastico a compressione (Mpa)	20.000 ÷ 22.000 (dopo 28 gg)
Tempo per la messa in esercizio:	5 gg
Adesione diretta al calcestruzzo a +23°C e 50% U.R. (MPa)	
- Applicazione a mano:	> 2, rottura del supporto (dopo 28 gg)
- Applicazione a spruzzo:	> 2, rottura del supporto (dopo 28 gg)
Adesione diretta al calcestruzzo a +10°C e 90% U.R. (MPa)	
- Applicazione a mano:	> 1 (dopo 3 gg), > 1,5 (dopo 7 gg), > 2 (dopo 28 gg)
- Applicazione a spruzzo:	> 1 (dopo 3 gg), > 1,5 (dopo 7 gg), > 2 (dopo 28 gg)
Consumo (kg/m ²):	21 (per cm di spessore)

► **3.2| Prodotti della linea MAPEGROUT**

RIPRISTINO CON MAPEGROUT FMR + FIBRE FF

Descrizione: malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato resistente ai solfati, da rinforzare con fibre flessibili in lega metallica, particolarmente indicata per il ripristino di strutture in calcestruzzo dove è richiesta una maggiore duttilità.

Particolarmente indicata per: ricostruzione dello strato di copriferro in strutture di cemento armato. Ripristino di superfici soggette a forte abrasione ed urto (canali, pavimentazioni industriali, rampe). Regolarizzazione di pareti di diaframmi e gallerie.

foto 10
Applicazione a spruzzo di
MAPEGROUT FMR +
FIBRE FF, in una condotta
fognaria



foto 11
Particolare delle fibre
metalliche **FIBRE FF**



Ripristino di strutture in calcestruzzo ammalorato su superfici verticali, orizzontali o a soffitto con **MAPEGROUT FMR**. La malta è caratterizzata da migliori prestazioni meccaniche alla flessione, compressione ed elevate capacità di resistere agli urti. Per assicurare un'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto può essere vantaggiosamente additivato con **MAPECURE SRA**, speciale additivo liquido in grado di ridurre il ritiro idraulico e la formazione di microfessurazioni. Miscelare con acqua e con fibre flessibili metalliche, denominate **FIBRE FF** in ragione di 375 g per ogni sacco da 25 kg di prodotto in polvere. Le **FIBRE FF** conferiscono alla malta migliori prestazioni a flessione ed incrementano sensibilmente la sua capacità di resistere all'urto. L'applicazione può essere fatta con metodo tradizionale a cazzuola oppure a spruzzo con idonea intonacatrice a pistoni, in uno spessore massimo per strato non superiore ai 50 mm. Le superfici di calcestruzzo, oggetto della ricostruzione, dovranno essere fortemente irruvidite perché nella malta, attraverso gli elevati valori di aderenza ed il notevole contenuto di fibre, si generi una coazione interna che può essere assimilata per concetto a quella che si riscontra nel calcestruzzo attraverso la precompressione. Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

MAPEGROUT FMR ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 6

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti minimi secondo EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	/	/	2.200
pH dell'impasto:	/	/	> 12,5
Durata dell'impasto:	/	/	circa 1 h (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 17,5% di acqua:			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	> 64 (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 al supporto (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 cls 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/m² • h ^{0,5}):	EN 13057	≤ 0,5	< 0,08
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio - tensione di adesione - (MPa):	EN 15184	/	≥ 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione EN 1542 (MPa):	EN 13687/1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Reazione al fuoco:	Euroclasse	valore dichiarato dal produttore	A1
Consumo (kg/m²):	/	/	19 (per cm di spessore)
Caratteristiche delle fibre			
Rapporto di aspetto l/d:	/	/	125
Lunghezza (mm):	/	/	30
Resistenza a trazione (MPa):	/	/	> 1.900

RIPRISTINO DI POZZETTI D'ISPEZIONE, CHIUSINI E PLATEE DI COLLETTORI CON MAPEGROUT SV

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

Particolarmente indicata per: ripristino di platee in calcestruzzo o pavimentazioni in genere che devono essere utilizzate in tempi brevi. Fissaggio rapido di pozzetti di ispezione e di chiusini.

foto 12
Preparazione al ripristino di un tombino



MAPEGROUT SV si utilizza per il ripristino di strutture in calcestruzzo che, in quanto fortemente degradate, richiedono l'impiego di malte colabili. Variando opportunamente la quantità di acqua, **MAPEGROUT SV** assume una consistenza fluida o superfluida che rende la malta idonea ad essere colata, anche in forte spessore (fino a 5 cm), senza rischio di segregazione, entro una sede o casseri opportunamente predisposti. Per riporti superiori ai 5 cm **MAPEGROUT SV** deve essere caricato con il 40% di ghiaietto 6-10. Grazie al rapido indurimento, diventa pedonabile e può anche 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. Il prodotto risponde ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4.

foto 13
Tombino fissato alla pavimentazione con **MAPEGROUT SV**



MAPEGROUT SV ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 7

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti minimi secondo EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto			
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	/	/	2.300			
pH dell'impasto:	/	/	> 12			
Temperatura di applicazione	/	/	+5°C	+10°C	+20°C	
Durata dell'impasto:	/	/	60'	20'	15'	
Fine presa:			100'	60'	35'	
Caratteristiche meccaniche impiegando il 12,5% di acqua:						
Temperatura di applicazione:				+5	+10	+20
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	2 h	> 4	> 15	> 20
			4 h	> 20	> 25	> 25
			1 gg	> 34	> 34	> 34
			7 gg	> 45	> 45	> 45
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196/1	/	2 h	> 2	> 4	> 4
			4 h	> 4	> 5	> 5
			1 gg	> 7	> 7	> 7
			7 gg	> 8	> 8	> 8
28 gg	> 9	> 9	> 9			
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	25 (dopo 28 gg)			
Adesione al supporto (MPa):	EN 1542	≥ 2 (dopo 28 gg)	> 2 (dopo 28 gg)			
Resistenza alla carbonatazione accelerata:	EN 13295	profondità di carbonatazione ≤ del cls di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	specificata superata			
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione EN 1542 (MPa):	EN 13687/1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2			
Reazione al fuoco:	Euroclasse	valore dichiarato dal produttore	A1			
Consumo (kg/m²):	/	/	circa 20 (per cm di spessore)			
Composizione e caratteristiche del betoncino a base di Mapegrout SV. Composizione impasto: 100 parti di mapegrout sv - 40 parti di ghiaietto 6-10 - 14 parti di acqua						
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	EN 12350-6	/	2360			
Consistenza dell'impasto (slump in cm):	EN 12350-6	/	25			
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12390-3	/		+5	+10	+20
			1 h	-	-	> 15
			2 h	> 4	> 14	> 20
4 h	> 20	> 25	> 34			
Consumo (kg/m²):			14,5 per cm di spessore 5,7 di ghiaietto 6-10			

RIPRISTINO DI POZZETTI D'ISPEZIONE, CHIUSINI E PLATEE DI COLLETTORI CON MAPEGROUT SV FIBER + FIBRE R38

Descrizione: malta cementizia colabile a ritiro compensato, a presa ed indurimento rapidi e ad elevata duttilità, per applicazioni fino a -5°C, da impiegarsi in abbinamento con fibre rigide in acciaio 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 platea in calcestruzzo con MAPEGROUT SV FIBER + FIBRE R38

foto 15
Miscelazione in betoniera delle FIBRE R38 con MAPEGROUT SV FIBER



Colatura di **MAPEGROUT SV FIBER** entro casseri a tenuta, in uno spessore compreso tra 10 e 50 mm. **MAPEGROUT SV FIBER** deve essere miscelato con fibre uncinato rigide in acciaio ottonato denominate **FIBRE R38**.

Impastato con acqua e il 2,5% di fibre, **MAPEGROUT SV FIBER** si trasforma in una malta fluida, idonea per l'applicazione mediante colatura entro una sede o casseri 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 8

Caratteristiche	Metodo di prova	Requisiti minimi secondo EN 1504-3 per malte di classe R4	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	/	/	2.350
pH dell'impasto:	/	/	> 12
Temperatura di applicazione permessa:	/	/	Da -5°C s +35°C
Durata dell'impasto:	/	/	Circa 20' (a +20°C)
Caratteristiche meccaniche impiegando il 13,5% di acqua e 20°C:			
Temperatura di applicazione:			-5° 0° +20°
Resistenza a compressione (MPa):	EN 12190	≥ 45 (dopo 28 gg)	2 h > 10 > 14 > 23
			4 h > 15 > 18 > 30
			8 h > 18 > 23 > 40
			1 gg > 27 > 32 > 50
			7 gg > 57 > 60 > 65
			28 gg > 70 > 70 > 70
Resistenza a flessione (MPa):	EN 196/1	/	20°
			1 g > 15
			7 gg > 18
28 gg > 20			
Modulo elastico a compressione (GPa):	EN 13412	≥ 20 (dopo 28 gg)	29 (dopo 28 gg)
Adesione al supporto (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		Specificata superata
Impermeabilità all'acqua - profondità di penetrazione - (mm):	EN 12390/8	/	< 5
Assorbimento capillare (kg/m² • h ^{0,5}):	EN 13057	profondità di carbonatazione ≤ del cls di riferimento (tipo MC 0,45 rapporto a/c=0,45) secondo UNI 1766	< 0,35
Resistenza allo sfilamento delle barre di acciaio - tensione di adesione - (MPa):	EN 15184	/	> 25
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti misurata come adesione EN 1542 (MPa):	EN 13687/1	≥ 2 (dopo 50 cicli)	> 2
Tenacità: - carico di prima fessurazione: - indice di tenacità:	ASTM C1018	nessuno	> 20 kN I ₂₀ > 20
Reazione al fuoco:	Euroclasse	valore dichiarato dal produttore	A1
Consumo (kg/m²):	/	/	circa 20 (per cm di spessore)
Caratteristiche delle fibre			
Lunghezza (mm):	/	/	30
Diametro (mm):	/	/	0,38
Resistenza a trazione (MPa):	/	/	> 2.600

► **3.3| Prodotti della linea TRIBLOCK**

APPLICAZIONE DI TRIBLOCK P

Descrizione: primer epossicementizio tricomponente per sottofondi umidi.

Particolarmente indicato per: trattamento di superfici umide in calcestruzzo, prima dell'applicazione di protettivi e anticorrosivi epossidici o di rivestimenti con sistemi poliuretanici impermeabili al vapore acqueo. Rivestimenti di canali, collettori fognari e tubazioni in calcestruzzo.

foto 16
Applicazione a rullo
del primer **TRIBLOCK P**



TRIBLOCK P è un sistema epossicementizio a tre componenti in grado di reticolare su superfici umide, anche molto lisce e di formare uno strato compatto idoneo a ricevere rivestimenti epossidici, poliuretanici e rasature cementizie. Il prodotto può essere impiegato tal quale opportunamente diluito con acqua, oppure con l'aggiunta di sabbia di quarzo 0,25 o quarzo 0,5 per ottenere una malta da rasatura da impiegarsi su superfici irregolari in calcestruzzo quando si richiede al rivestimento una buona resistenza meccanica.

TRIBLOCK P ha le seguenti caratteristiche prestazionali:

tabella 9

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	1.800
Viscosità Brookfield (mPa*s):	120.000 (albero 7 - giri 10)
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +35°C
Temperatura di lavorabilità:	da 30 a 40 minuti
Tempo di attesa tra la prima e la seconda mano:	4 - 6 h
Tempo di sovrapposizione:	da 24 h a 7 gg
Tempo di presa finale:	7 gg
Adesione al calcestruzzo (N/mm ²)	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Temperatura di esercizio:	da -35°C a 100°C
Consumo:	Da 250 a 500 g/m ² per mano, 1,5 kg/m ² per mm di spessore se usato come rasatura

RASATURA E REGOLARIZZAZIONE DEL SUPPORTO CON TRIBLOCK FINISH

Descrizione: malta epossimentizia tricomponente tissotropica per la rasatura di supporti umidi.

Particolarmente indicato per: protezione e regolarizzazione di superfici sia verticali che orizzontali in calcestruzzo soggette ad umidità e per le quali si richiedono una buona resistenza chimica e un'elevata resistenza all'abrasione. Rivestimento di canali, collettori fognari e tubazioni in calcestruzzo. Rivestimento di superfici umide.

foto 17
Applicazione a spruzzo
di **TRIBLOCK FINISH**



TRIBLOCK FINISH è un sistema epossimentizio a tre componenti, composto da leganti cementizi e resine epossidiche in dispersione acquosa in grado di reticolare su superfici umide all'interno e all'esterno e di formare uno strato compatto, impermeabile e resistente all'abrasione, idoneo a ricevere, qualora necessario, rivestimenti epossidici e poliuretani. Applicare **TRIBLOCK FINISH** a spruzzo o con spatola metallica sulla superficie da trattare. Nel caso in cui il sottofondo oggetto dell'intervento sia fortemente assorbente, è consigliabile applicare a spatola un primo strato a spessore sottile, al fine di chiudere i pori, oppure applicare una prima mano di miscela (comp. A+B) a pennello. Ad indurimento avvenuto, applicare un secondo strato di **TRIBLOCK FINISH** in uno spessore massimo di 3 mm oppure, nel caso in cui il sottofondo presenti delle irregolarità, è possibile aumentare lo spessore fino a 5 m, ma solo su superfici limitate, e rifinire con frattazzo dopo circa 30 minuti.

foto 18
Regolarizzazione con spatola metallica
di **TRIBLOCK FINISH**



tabella 10

Caratteristiche	Prestazione prodotto
Massa volumica dell'impasto (kg/m ³):	2.000
Viscosità Brookfield (mPa*s):	20.000 (albero 5 - giri 10)
Temperatura di applicazione permessa:	da +5°C a +30°C
Temperatura di lavorabilità:	40 minuti
Tempo di sovrapposizione:	da 24 h a 7 gg
Spessore per strato:	3 mm
Adesione al calcestruzzo (N/mm ²):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Resistenza a compressione (N/mm ²) 28 gg:	≥ 35
Resistenza a flessione (N/mm ²) 28 gg:	≥ 9
Permeabilità al vapore (μ)	800
Temperatura di esercizio:	da -35°C a 100°C
Coefficiente di assorbimento di acqua (kg/m ² x h0,5)	0,03
Consumo:	2 kg/m ² per mm di spessore

Note: _____

Note: _____
