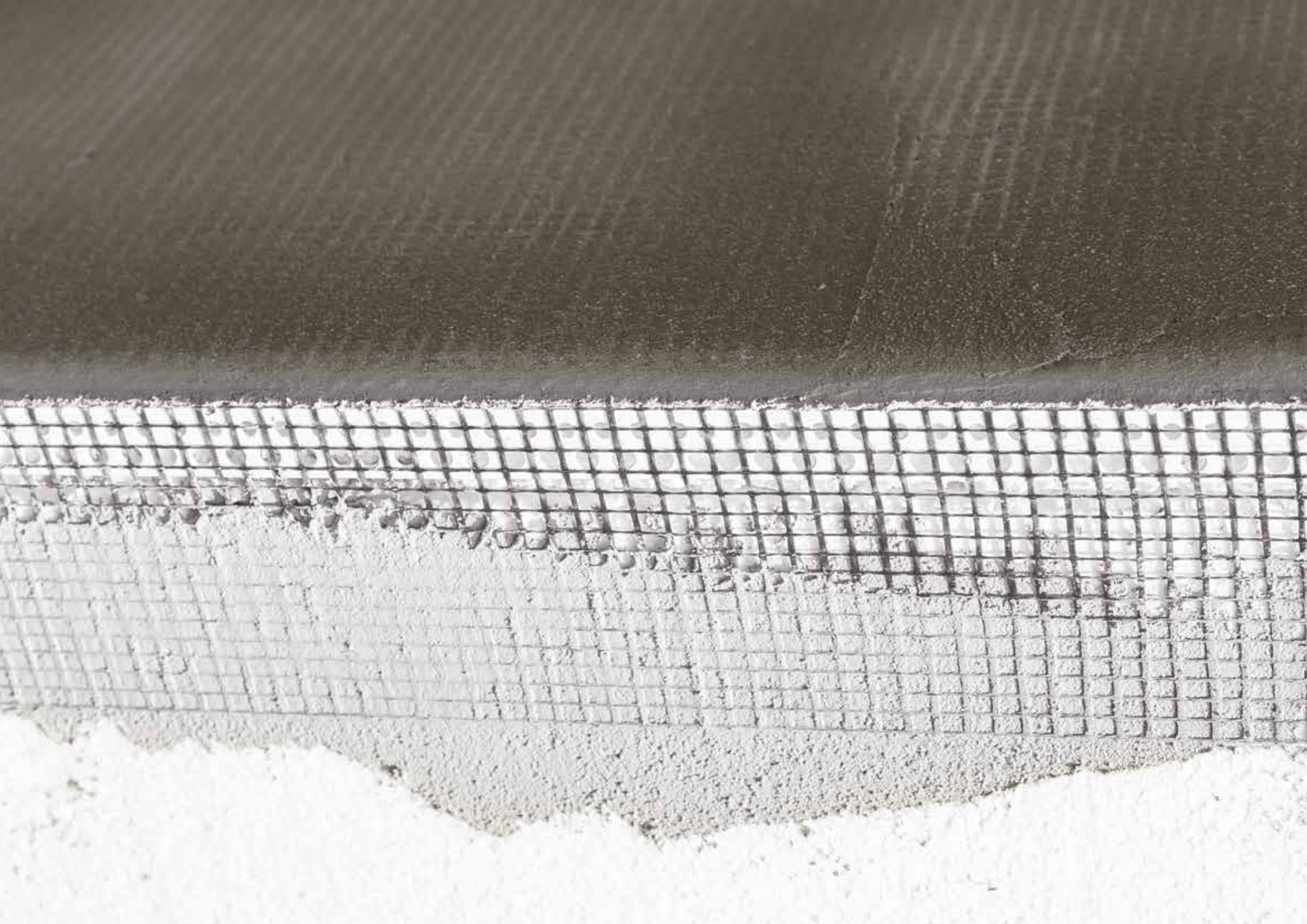
MasterEmaco FR Malte duttili ad armatura diffusa

Rendi più durevoli i tuoi immobili, riduci il rischio sismico.

MASTER® BUILDERS SOLUTIONS | CONSTRUCTION SYSTEMS PORTFOLIO IS NOW Sika

Il portfolio prodotti per costruzione (Construction Systems Portfolio) non include gli additivi per calcestruzzo

BUILDING TRUST



INDICE

04 Introduzione

06 1. Meccanismi di collasso delle murature

08 2. Meccanismi di collasso delle opere in c.A.

10 3. Come funzionano le malte duttili

12 4. Come e perchè scegliere MasterEmaco FR

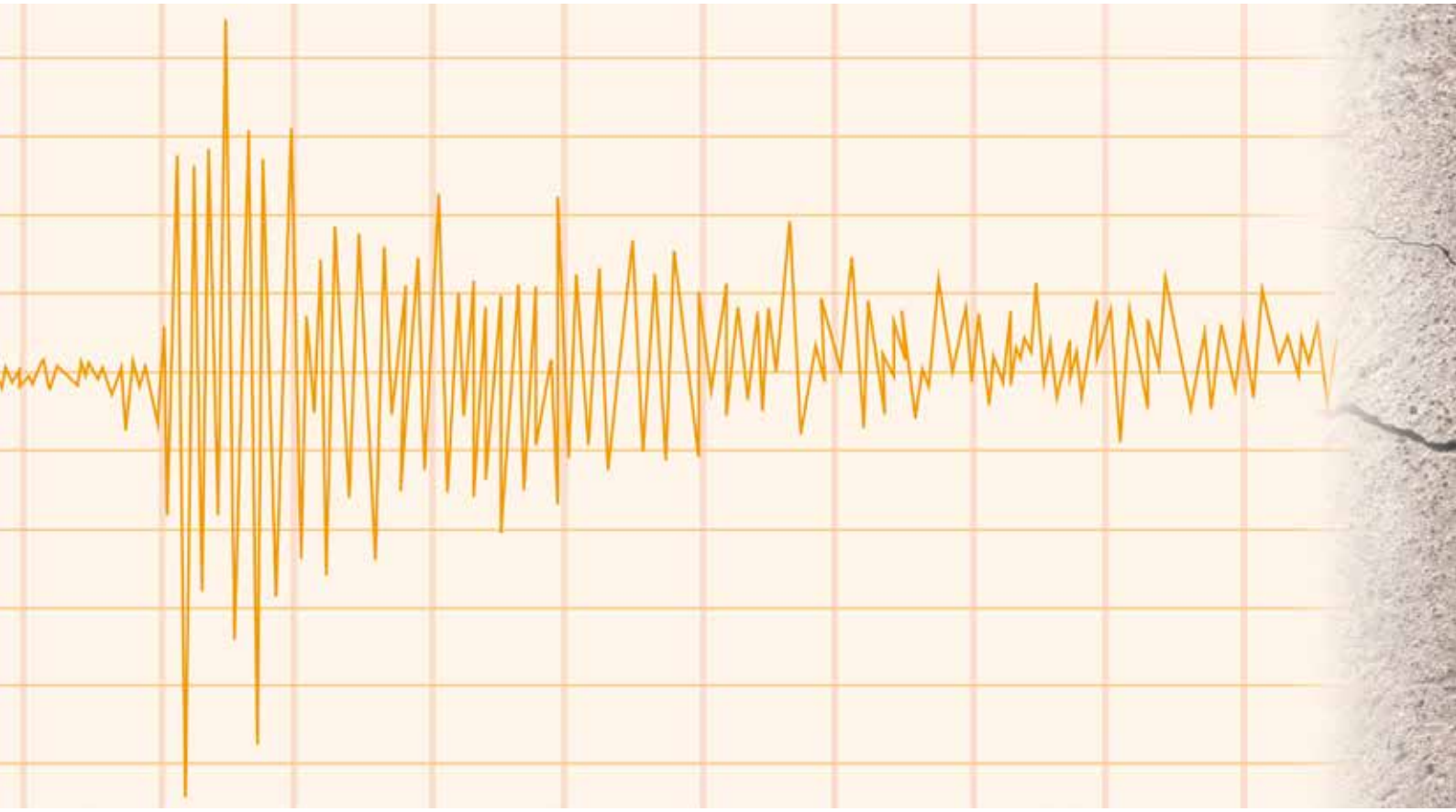
14 5. MasterEmaco S 286 FR

16 6. MasterEmaco S 444 FR / MasterEmaco S 445 FR

18 7. MasterEmaco S 484 FR / MasterEmaco S 499 FR

20 8. MasterEmaco T 1400 FR

PERCHÉ IL SISMA SI VEDA SOLO SUL SISMOGRAFO E NON SUGLI EDIFICI



LA SICUREZZA PRIMA DI TUTTO

MasterEmaco FR: Sistemi compositi premiscelati ad armatura diffusa per eliminare le tradizionali barre di armature

La linea **MasterEmaco FR** racchiude in se una gamma completa di prodotti ad alta duttilità in grado di soddisfare tutte le richieste

MALTA DA MURATURA DI CALCE E POZZOLANA PRIVA DI CEMENTO:

- **MasterEmaco S 286 FR**, malta da muratura fibrorinforzata con fibre polimeriche HPF;

MALTE COLABILI AD ALTA DUTTILITÀ R4 CON FIBRE METALLICHE ANTICORROSIONE:

- **MasterEmaco S 444 FR**, malta/betoncino cementizia, colabile,
- **MasterEmaco S 445 FR**, malta cementizia, colabile, ad elevatissima duttilità, contenente anche fibre PAN

MALTE COLABILI DUTTILI CON FIBRE POLIMERICHE HPF, AD ESPANSIONE CONTRASTATA:

- **MasterEmaco S 484 FR**, malta duttile HPF colabile;
- **MasterEmaco S 499 FR**, l'unica malta duttile HPF tixotropica spruzzabile;

MALTA COLABILE, RAPIDA, CON FIBRE METALLICHE RIGIDE:

- **MasterEmaco T 1400 FR**, malta cementizia premiscelata colabile, a rapida presa e a rapido indurimento, per una veloce rimessa in esercizio fino a -10°C.

ADEGUAMENTO SISMICO

I prodotti **MasterEmaco FR** consentono di adeguare sismicamente i tuoi beni immobili grazie alle elevate prestazioni sismo-resistenti, garantendo la sicurezza delle persone.

SISMA BONUS

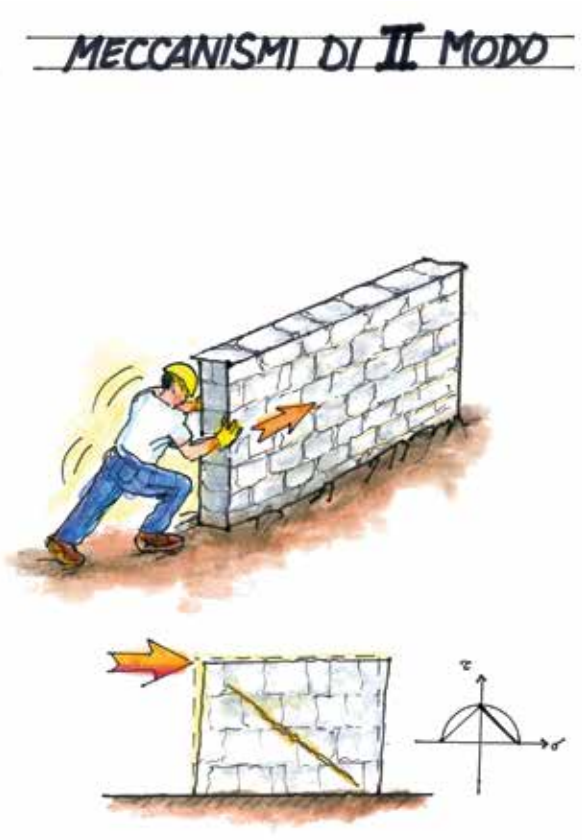
Chi investe in sicurezza e prevenzione con **MasterEmaco FR** riduce al minimo i costi di manutenzione straordinaria.
Le malte **MasterEmaco FR** permettono, inoltre, di poter accedere agli incentivi fiscali previsti.

DUTTILITÀ

Le uniche malte duttili con armatura diffusa in grado di resistere ad elevate sollecitazioni statiche o dinamiche.

1. MECCANISMI DI COLLASSO DELLE MURATURE

UNA PARETE MURARIA, INVESTITA DAL SISMA, può presentare diversi meccanismi di danno che, convenzionalmente, si suddividono in due categorie fondamentali:

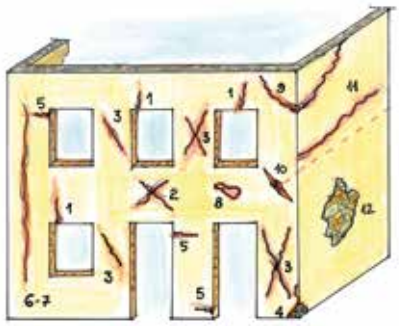


Le forze sismiche agiscono ortogonalmente al piano medio della parete. Ribaltamento semplice, ribaltamento composto, flessione verticale, flessione orizzontale.

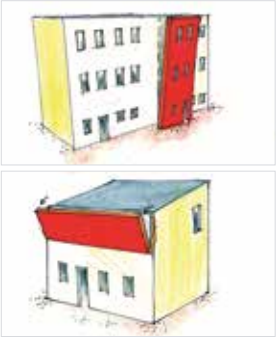
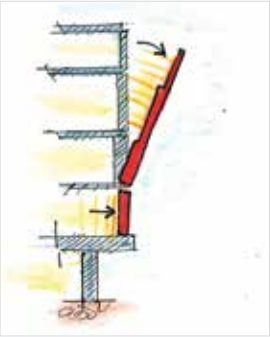
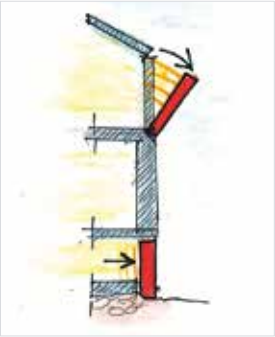
Le forze sismiche agiscono parallelamente al piano medio della parete. Meccanismi di rottura a taglio con formazione di lesioni diagonali sulle pareti.

Come riportato nel Manuale per la compilazione della scheda Aedes della Protezione Civile, le lesioni sulle murature possono essere del tipo nello schema sottostante:

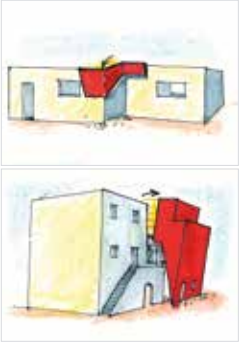
1. lesioni ad andamento pressoché verticale sugli architravi di aperture;
2. lesioni ad andamento diagonale nelle fasce di piano (parapetti di finestre, architravi);
3. lesioni ad andamento diagonale in elementi verticali (maschi murari);
4. schiacciamento locale della muratura con o senza espulsione di materiale;
5. lesioni ad andamento pressoché orizzontale in testa e/o al piede di maschi murari;
6. lesioni ad andamento pressoché verticale in corrispondenza di incroci fra muri;
7. come sopra ma passanti;
8. espulsione di materiale in corrispondenza degli appoggi di travi dovuta a martellamento;
9. formazione di cuneo dislocato in corrispondenza della intersezione fra due pareti ad angolo;
10. rottura di catene o sfilamento dell'ancoraggio;
11. lesioni ad andamento orizzontale in corrispondenza dei solai o sottotetto;
12. distacco di uno dei paramenti di un muro a doppio paramento



RIBALTAMENTO SEMPLICE

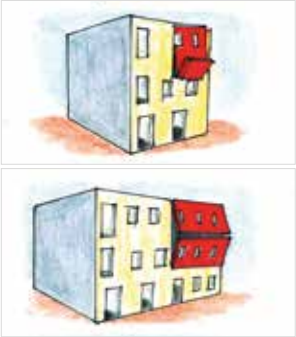




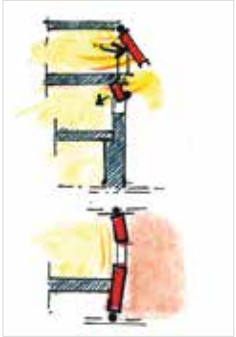
RIBALTAMENTO COMPOSTO



FLESSIONE ORIZZONTALE

FLESSIONE VERTICALE



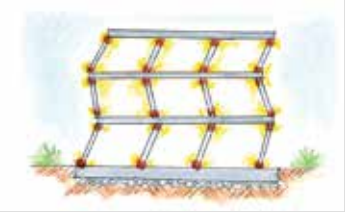
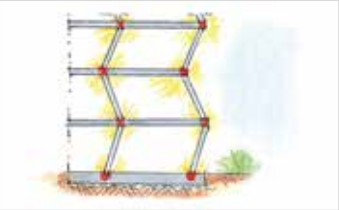
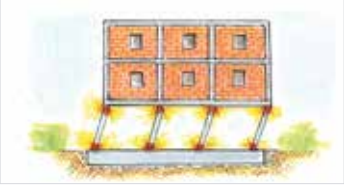
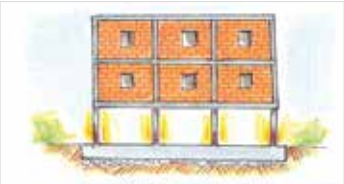
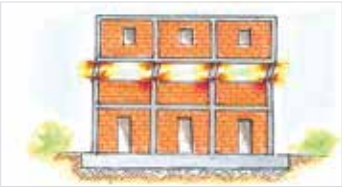


LESIONI A TAGLIO

2. MECCANISMI DI COLLASSO DELLE OPERE IN C.A.

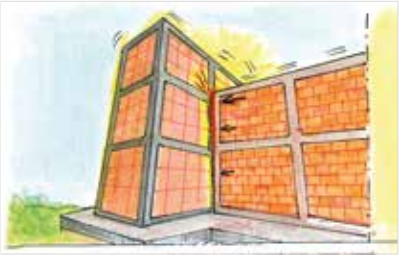
LE OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO POSSONO ESSERE INTERESSATE DA FENOMENI DI DISSESTO STRUTTURALE – generati dall'azione dei carichi verticali e da quelli orizzontali (di natura sismica) o dalle coazioni promosse dal ritiro idraulico impedito – che si manifestano generalmente in forma di quadri fessurativi, di deformazioni più o meno pronunciate degli elementi costruttivi sia strutturali che non portanti, di schiacciamento del calcestruzzo e di svergolamento delle barre di armatura e, nei casi più gravi, di crollo sia delle strutture portanti che di quelle accessorie.

MECCANISMI GLOBALI

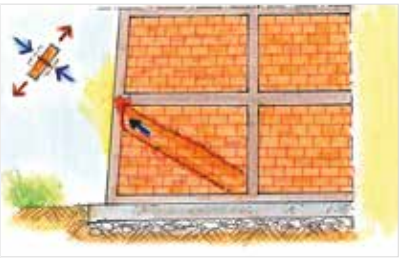
MECCANISMI TRAVI FORTI-PILASTRI DEBOLI		
MECCANISMI PER NODI DEBOLI		
MECCANISMO DI PIANO DEBOLE PER FLESSIONE DEI PILASTRI		
MECCANISMO DI PIANO DEBOLE PER SCHIACCIAMENTO DEI PILASTRI		
MECCANISMO DI PIANO DEBOLE PER TAGLIO NEI PILASTRI		

MECCANISMI LOCALI

DANNI ALLE PARTI STRUTTURALI PER MARTELLAMENTO TRA STRUTTURE ADIACENTI

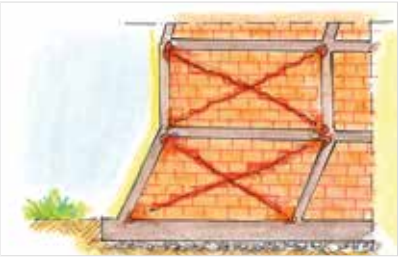


MECCANISMI DI COLLASSO DEI PANNELLI DI NODO PER EFFETTO DEL PUNTONE EQUIVALENTE



MECCANISMI DI COLLASSO DELLE COPERTURE PER L'EFFETTO SPINGENTE DI COPERTURE A FALDA

DANNI ALLE TAMPONATURE E AI TRAMEZZI PER ROTTURA NEL PIANO



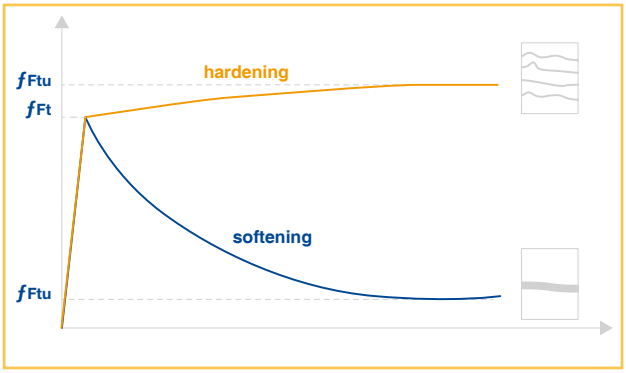
DANNI ALLE TAMPONATURE E TRAMEZZI PER ROTTURA FUORI DAL PIANO

3. COME FUNZIONANO LE MALTE DUTTILI

È BEN NOTO CHE IL CALCESTRUZZO È UN MATERIALE RESISTENTE A COMPRESSIONE E POCO O NULLA A TRAZIONE; in realtà anche il conglomerato cementizio possiede una resistenza a trazione, ma purtroppo la rottura per trazione è un fenomeno fragile ed improvviso.

Per questo motivo già nell'ottocento si pensò di realizzare un materiale composito: il calcestruzzo armato, dove barre di acciaio venivano inserite nel getto per "aiutare" la matrice (il conglomerato) a sostenere anche sforzi di trazione.
Un risultato analogo può essere conseguito se nella miscela di inerti e cemento si aggiungono fibre corte di materiali resistenti a trazione.
Ad indurimento avvenuto della matrice, infatti, si viene a creare un "reticolo" di fibre ad alte prestazioni e distribuite nelle tre direzioni dello spazio. Il materiale composito così creato prende il nome di calcestruzzo fibrorinforzato (HPFRC).
Variando il contenuto e la forma delle fibre si possono ottenere prestazioni meccaniche molto differenti tra loro; per questo motivo i materiali HPFRC sono classificati in due categorie in funzione della forma del legame costitutivo in trazione:
- con comportamento elasto-softening: HPFRC - S
- con comportamento elasto-hardening: HPFRC - H

La differenza di comportamento si osserva direttamente con prove di trazione diretta come quella evidenziata nella figura che segue. Terminata la prima fase elastica lineare di carico, il materiale mostra una caduta di resistenza con formazione di poche lesioni che via via si aprono fino a raggiungere la rottura del campione con un campo di spostamenti molto maggiore di quello classico ottenibile dalle miscele cementizie tradizionali.
Il secondo materiale, al contrario, terminata la "fase elastica" continua a sostenere incrementi di carico con la formazione e lo sviluppo di una serie di lesioni; il diagramma tensione-deformazione evidenzia un secondo tratto ad andamento curvilineo, il carico massimo viene raggiunto dopo uno sviluppo significativo di fessure. Oltre tale picco di carico inizia una fase discendente dove le lesioni si aprono a dismisura pur senza separare il provino in due monconi.



Le normative e le raccomandazioni internazionali per l'impiego di questi prodotti sono:
- CNR DT 204 - 2006: "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Strutture di Calcestruzzo Fibrorinforzato"
- CEB-FIP 2010 cap. 5.6
- Japan Society of Civil Engineers - 2008: " Recommendations for Design and Construction of High Performance Fiber Reinforced Cement Composites with Multiple Fine Cracks HPFRCC
- AFGC/BFUP 2013 "Ultra High Performance Fibre-Reinforced Concretes"

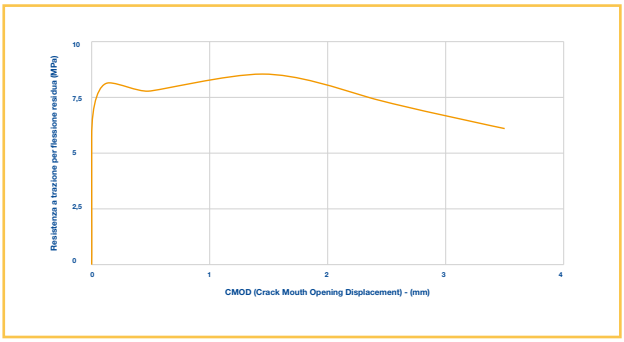
Queste normative sono orientate alla progettazione di elementi completamente costruiti con calcestruzzo fibrorinforzato e senza aggiunte di armature interne continue in forma di barre, staffe, tiranti e profili. Ad esse si associa la procedura europea di qualificazione della prestazione. Si tratta della norma UNI EN 14651 che prevede l'esecuzione di test di flessione su provini fibrorinforzati intagliati.

MasterEmaco FR è una linea di malte aventi una particolare formulazione che garantisce costanza delle prestazioni, facilità di miscelazione, facilità di getto, riduzione del ritiro plastico, stabilità volumetrica a tempo infinito, elevata resistenza a trazione ed eccellente duttilità.
Inserendo delle fibre all'interno della matrice cementizia è possibile ottenere i seguenti vantaggi:
A) Nelle zone dove si formano le lesioni da trazione le fibre presenti si oppongono alla libera propagazione, il carico esterno deve crescere significativamente prima di ottenere lo sfilamento delle fibre dalla matrice e/o la rottura a trazione delle stesse fibre.
B) La presenza delle fibre consente di ridurre l'ampiezza delle lesioni, evitando la formazione delle fessure di grande ampiezza e favorendo, per contro, la nascita di microlesioni non pericolose a livello strutturale e di durabilità.
C) La presenza delle fibre modifica il comportamento del calcestruzzo da fragile a duttile garantendone una resistenza flessionale a trazione anche post-fessurativa.

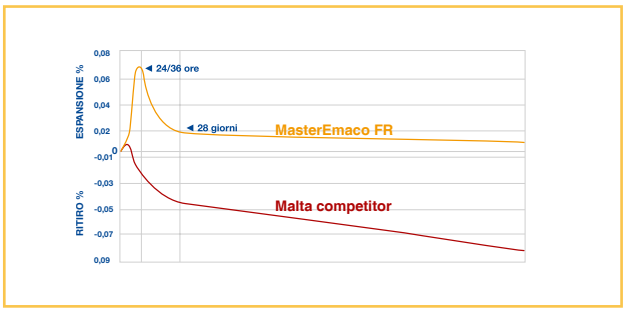
La caratterizzazione delle malte **MasterEmaco FR** ed in generale degli FRC, si basa sulle proprietà nominali riferite alla resistenza a trazione post-fessurativa, determinata da prove a flessione su prismi intagliati secondo quanto prescritto nella EN 14651 (2004), sulla base delle quali si può ricavare il grafico sforzo nominale – deformazione. La deformazione è espressa in termini di apertura di fessura all'apice dell'intaglio (Crack Mouth Opening Displacement - CMOD). Al fine di semplificare ulteriormente la classificazione, il comportamento del materiale allo SLU, prendendo come riferimento lo sforzo nominale a flessione (fR3k), può essere correlato a quello allo SLE (fR1k) e espresso come rapporto fR3k/fR1k. Considerando le precedenti ipotesi, la tenacità del fibrorinforzato può essere classificata utilizzando una coppia di parametri: il primo è un numero che rappresenta la classe di resistenza allo SLE (fR1k), mentre il secondo è una lettera che rappresenta il rapporto tra le due tensioni nominali (fR3k/fR1k).
I valori previsti per fR1k sono i seguenti: 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0, 4.0, 5.0, 6.0, 7.0, 8.0, ... [MPa]

Mentre il rapporto fR3k/fR1k è rappresentato dalle lettere a, b, c, d, e corrispondenti a:
a se 0.5 ≤ fR3k/fR1k ≤ 0.7
b se 0.7 ≤ fR3k/fR1k ≤ 0.9
c se 0.9 ≤ fR3k/fR1k ≤ 1.1 (1)
d se 1.1 ≤ fR3k/fR1k ≤ 1.3
e se 1.3 ≤ fR3k/fR1k

Le malte della linea **MasterEmaco FR** sono in grado, inoltre, di garantire espansione contrastata con maturazione all'aria cioè nelle reali condizioni di cantiere, consentendo di ottenere la monoliticità con il calcestruzzo di supporto.
Le malte **MasterEmaco FR**, sottoposte al test di inarcamento/imbarcamento, evidenziano già dopo 24 ore un inarcamento (^) del provino che dimostra, in modo semplice ed immediato, l'effettiva capacità del prodotto di garantire espansione contrastata in aria. Infatti, materiali che evidenziassero, invece, un imbarcamento, cioè sollevamento ai lembi (~), sarebbero inadeguati per interventi di ripristino.



Tipica curva F – CMOD determinata da una prova di flessione EN 14651 su un provino di malta fibrorinforzato.



Curva espansione all'aria in funzione del tempo per una malta competitor e una malta della linea **MasterEmaco FR**.

4. COME E PERCHÉ SCEGLIERE MasterEmaco FR

PERCHÉ SCEGLIERE MASTEREMACO FR

La linea **MasterEmaco FR**, grazie alla completezza di gamma rappresentata da malte colabili e tixotropiche con fibre metalliche e non, è in grado di soddisfare ogni tipo di richiesta anche per lavorazioni fino a – 10°C con vantaggi quali:

- Assicurare un rinforzo con armatura interna diffusa riducendo o evitando l'impiego di armatura aggiuntiva
- Ridurre gli spessori di riporto non dovendo garantire un copriferro minimo
- Garantire elevata resistenza ad urti e carichi dinamici impressi dal sisma

In presenza di forti sollecitazioni, limitare l'ampiezza e l'estensione delle fessure trasformando quelle macro in micro cavillature contribuendo ad un generale miglioramento della durabilità delle opere

- Effettuare consolidamenti strutturali /antisismici semplificando le fasi esecutive e aumentando i livelli di sicurezza
- Garantire l'assenza di corrosione delle fibre metalliche a anche in ambientifortemente aggressivi

PAVIMENTAZIONE IN CALCESTRUZZO

Nelle piste di pedaggio autostradale è importante ridurre i tempi per la sistemazione della pavimentazione, la malta **MasterEmaco T 1400 FR** risolve al meglio tale problematica, la **rete diametro 8 mm con maglia 15x15cm** (con Ft=50x6.66x390=130kN) **viene sostituita semplicemente con un getto di 55mm di malta MasterEmaco T 1400 FR**: 5x1000x2.3=127kN

60 mm di malta ad alte prestazioni	+	Rete Ø8 15x15 cm	=	55 mm di **MasterEmaco T 1400 FR**

ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO - APPLICAZIONE A SPRUZZO

Nel caso di un intonaco armato con **rete elettrosaldata B450C diametro 3mm con maglia 10x10cm** (rete **che necessita di almeno 4 cm di malta da ripristino cementizio** perché sia garantita una sufficiente durabilità) si dispone di una forza di trazione nelle due direzioni di stesa di: 7x10x390=27kN/m; la **malta tixotropica MasterEmaco S 499 FR** necessita di uno spessore di: 27000/(1000x0.8)=**34mm** per eliminare la rete metallica, ridurre i tempi di intervento, facilitare le operazioni di posa.

40 mm di malta ad alte prestazioni	+	Rete Ø3 10x10 cm	=	34 mm di **MasterEmaco S 499 FR**

ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO - APPLICAZIONE PER COLAGGIO

Nel caso di un intonaco armato con **rete elettrosaldata B450C diametro 6mm con maglia 10x10cm** (rete **che necessita di almeno 4/5 cm di malta da ripristino cementizia** perché sia garantita una sufficiente durabilità) si dispone di una forza di trazione nelle due direzioni di stesa di: 10x28x390=110 kN/m; la **malta colabile MasterEmaco S 445 FR** necessita di uno spessore di: 110000/(1000x3.7)=**30 mm** per eliminare la rete metallica, ridurre i tempi di intervento, facilitare le operazioni di posa.

50 mm di malta ad alte prestazioni	+	Rete Ø6 10x10 cm	=	30 mm di **MasterEmaco S 445 FR**

PARETI IN MURATURA

Nel caso di un **intonaco di calce di spessore 20-25 mm** con all'interno una **rete semirigida in fibra di vetro AR bilanciata da 200 gr/mq** la forza di trazione che può essere messa in campo da questo sistema per ogni direzione di stesa vale: 0.05x1000x250(*)= 12.5 kN/m. Per ottenere lo stesso risultato è sufficiente **un intonaco MasterEmaco S 286 FR nello spessore di**: 12500/0.7x1000=**18 mm**.

25 mm di intonaco di calce	+	Rete in vetro AR da 200 g/mg	=	18 mm di **MasterEmaco S 286 FR**

PARETI CON INTONACO ARMATO CON RETE IN VETRO

Nel caso di un intonaco cementizio di spessore 3/4cm con **all'interno una rete rigida di pultruso in vetro aventi barre di 10 mm² con passo di 6.6 cm** si possono fare gli stessi ragionamenti prima visti: la forza di trazione assorbibile dalla rete vale: 10x15x180(*)=27 kN/m. La stessa forza può essere sostenuta da: 27000/(0.8x1000)=**34mm di intonaco MasterEmaco S 499 FR**

40 mm di intonaco ad alte prestazioni	+	Rete in vetro rigida da 27 kn/m	=	34 mm di **MasterEmaco S 499 FR**

COME SCEGLIERE MasterEmaco FR

Campi d'impiego	Fibre metalliche	Fibre metalliche prodotti rapidi	Fibre non metalliche
Rinforzare, ripristinare, ringrossare elementi in cemento armato (solai, cordoli, travi e pilastri, estradosso e testate di solette) con alto tasso strutturale	MasterEmaco S 445 FR	MasterEmaco T 1400 FR	
Rinforzare, ripristinare, ringrossare elementi in cemento armato (solai, cordoli, travi e pilastri, estradosso e testate di solette) con geometrie complesse e/o con applicazione a spruzzo o in verticale/ sopratesta e/o dove le fibre metalliche non possono essere impiegate (aeroporti)			MasterEmaco S 499 FR
Rinforzare strutture che debbano resistere a sollecitazioni dinamiche, ad urti (giunti stradali, aree carico-scarico)	MasterEmaco S 444 FR	MasterEmaco T 1400 FR	
Ripristino di pavimentazioni rigide in c.a, pavimentazioni industriali, magazzini, parcheggi	MasterEmaco S 445 FR	MasterEmaco T 1400 FR	
Ripristino di pavimentazioni rigide in c.a, pavimentazioni industriali, magazzini, parcheggi - con altissimo tasso di sollecitazione	MasterEmaco S 444 FR	MasterEmaco T 1400 FR	
Ripristino di pavimentazioni rigide in c.a (es. parcheggi)			MasterEmaco S 484 FR
Ripristino di pavimentazioni di piazzali in ambito aeroportuale (generalmente non consentite le fibre metalliche)			MasterEmaco S 484 FR
Strutture idrauliche soggette a cavitazione o trasporto solido – applicazioni in verticale e/o sopratesta			MasterEmaco S 499 FR
Strutture idrauliche soggette a cavitazione o trasporto solido – applicazioni per colaggio	MasterEmaco S 445 FR	MasterEmaco T 1400 FR	
Strutture in muratura con malte prive di cemento, spruzzabili			MasterEmaco S 286 FR

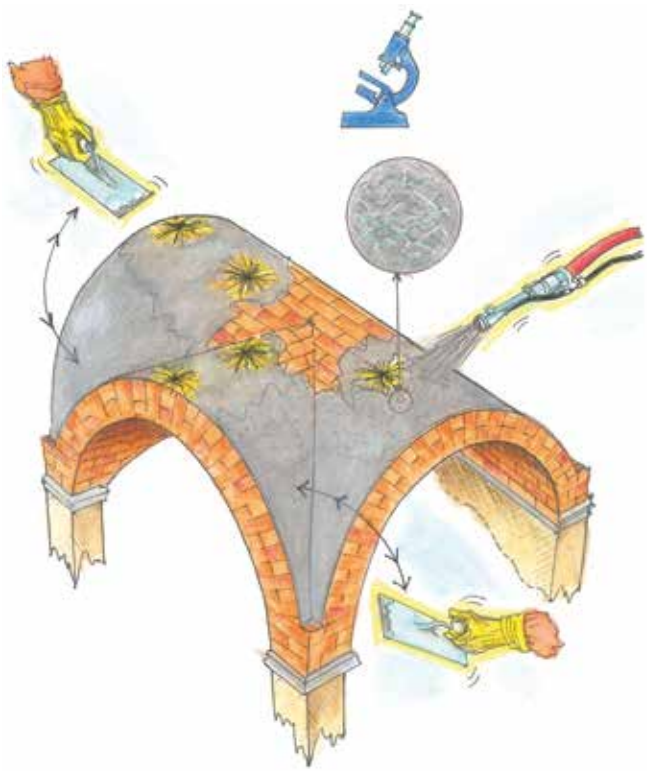
5. MasterEmaco S 286 FR

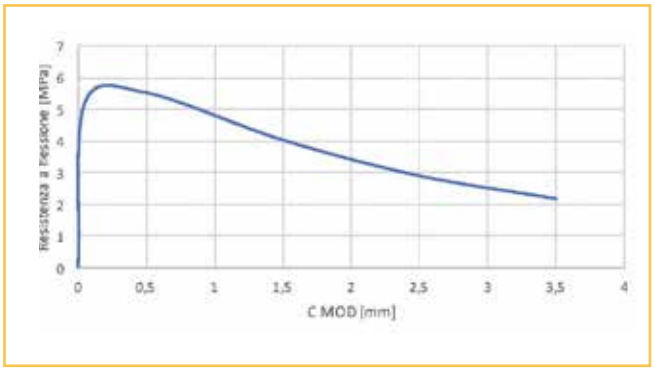
per murature senza cemento

MasterEmaco S 286 FR MALTA DA MURATURA DI CALCE E POZZOLANA PRIVA DI CEMENTO, FIBRORINFORZATA CON FIBRE HPF per garantire elevate resistenze e duttilità per interventi di rinforzo su murature.

MasterEmaco S 286 FR ha un comportamento duttile, grazie all'impiego di speciali fibre polimeriche ma soprattutto, **MasterEmaco S 286 FR** coniuga le alte prestazioni raggiungendo elevati valori sia in termini di resistenza a compressione che di adesione al supporto alla mancanza di cemento nel rispetto della tradizione costruttiva conforme anche ai requisiti degli enti che sovraintendono ai restauri.

MasterEmaco S 286 FR è inoltre caratterizzata da un bassissimo contenuto di sali idrosolubili, da un'elevata permeabilità al vapore d'acqua necessaria per consentire la normale traspirazione della muratura e da un basso assorbimento capillare per evitare che l'acqua dall'esterno entri nella muratura.





Curva resistenza a trazione per flessione determinata in accordo alla norma UNI EN 14651 per la malta **MasterEmaco S 286 FR**

Prestazione		MasterEmaco S 286 FR
Resistenza a compressione, UNI EN 1015/11		8 MPa (Classe M15)
Modulo elastico, UNI EN 13412		16.000 MPa
Coefficiente di diffusione del vapore, UNI EN 1015/19		μ < 35
Adesione al supporto, UNI EN 1015/12 (trazione diretta)		> 1,0 MPa rottura di tipo A (interfaccia malta-supporto)
Adesione al supporto, UNI EN 1052/3 (per taglio)		> 0.8 MPa
Test method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength limit of proportionality (LOP), residual requisiti minimi secondo EN 14651	$f_{R1,k}$	2.00 MPa
	$f_{R3,k}$	1.01 MPa

PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE

MasterEmaco S 286 FR grazie alla sua elevata resistenza meccanica ed all'elevata duttilità per la presenza di speciali fibre polimeriche ad altissima tenacità, pur essendo una malta di calce priva di cemento, viene utilizzata per il consolidamento di strutture in muratura garantendo resistenza a sollecitazioni dinamiche da sisma come:

- setti murari (anche in combinazione con armature interne, ad esempio in acciaio, in carbonio o vetro della linea MasterBrace Bar);
- ringrosso di solai per creare l'effetto di piano rigido;
- rinforzo di strutture voltate per aumentare la resistenza e la capacità deformativa (anche in combinazione con armature interne, ad esempio in acciaio, in carbonio o vetro della linea MasterBrace Bar);
- allettamenti per fondazioni di pareti in muratura o per opere in genere che necessitino di malte da muratura ad alta resistenza;
- calcestruzzi PRIVI DI CEMENTO

6. MasterEmaco S 444 FR

colabile - fibre metalliche

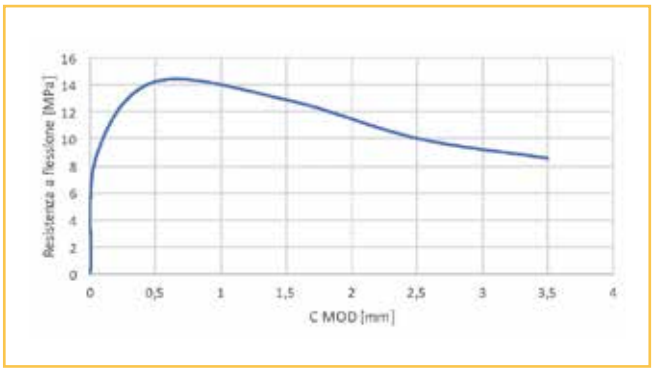
MasterEmaco S 445 FR

colabile - fibre metalliche - altissima duttilità

MasterEmaco S 444 FR MALTA COLABILE AD ALTA DUTTILITÀ R4 CON FIBRE METALLICHE ANTICORROSIONE. Ad espansione contrastata, elevata durabilità e resistenza agli urti per ripristini del c.a. da 10 a 100 mm.

MasterEmaco S 445 FR MALTA COLABILE AD ALTISSIMA DUTTILITÀ R4 CON FIBRE METALLICHE ANTICORROSIONE. Ad espansione contrastata e elevata durabilità per ripristini del c.a. da 10 a 100 mm. Approvato con C.V.T. (Certificato Valutazione Tecnica).

Le speciali fibre di acciaio contenute in **MasterEmaco S 444 FR e MasterEmaco S 445 FR** hanno una lunghezza di 30 mm, diametro di 0,38 mm e forma a "catino ", con una resistenza a trazione > 3070 MPa e modulo elastico pari a 210 GPa. Grazie al rinforzo fibroso le malte ha un comportamento fortemente duttile che garantisce la resistenza alle sollecitazioni dinamiche ed urti, anche in assenza di armature aggiuntive.



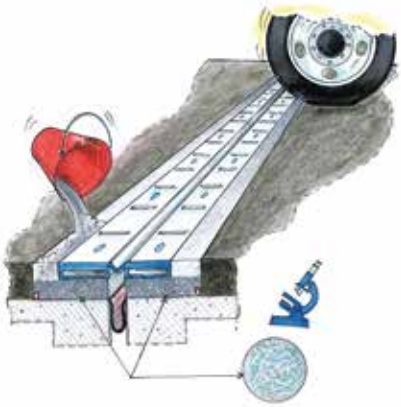
Curva resistenza a trazione per flessione determinata in accordo alla norma UNI EN 14651 per le malte **MasterEmaco S 444 FR e MasterEmaco S 445 FR.**

Prestazione		MasterEmaco S 444 FR	MasterEmaco S 445 FR
Espansione contrastata all'aria, UNI 8147mod		1 g > 0,04 %	
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8		profondità media penetrazione < 5 mm	
Resistenza a compressione, UNI EN 12190diretta)	1g	> 30 MPa	> 35 MPa
	7gg	> 50 MPa	> 80 MPa
	28gg	> 70 MPa	> 90 MPa
Modulo elastico, UNI EN 13412	28gg	27.000 (± 2.000) MPa	28.000 (± 2.000) MPa
Test method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength limit of proportionality (LOP), residual requisiti minimi secondo EN 14651	$f_{R1,k}$	6.8 MPa	14.25 MPa
	$f_{R2,k}$	8.5 MPa	12.90 MPa
	$f_{R3,k}$	7.4 MPa	10.05 MPa
	$f_{R4,k}$	6.4 MPa	8.57 MPa

PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE

MasterEmaco S 444 FR e MasterEmaco S 445 FR consentono di ripristinare e/o ringrossare elementi in cemento armato, mediante applicazione per colaggio per spessori da 1 a 10 cm, che debbano resistere a sollecitazioni dinamiche, ad urti o a sollecitazioni idrauliche particolari, quali, ad esempio:

- solai;
- cordoli;
- travi e pilastri;
- estradosso e testate di solette;
- pavimentazioni rigide in c.a, pavimentazioni industriali, magazzini, parcheggi;
- strutture idrauliche soggette a cavitazione o trasporto solido.

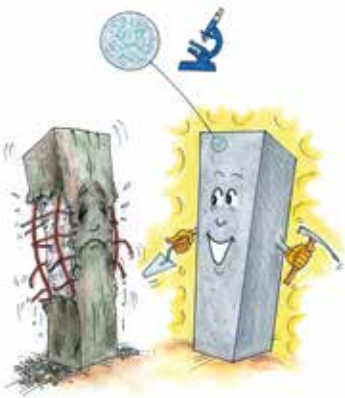


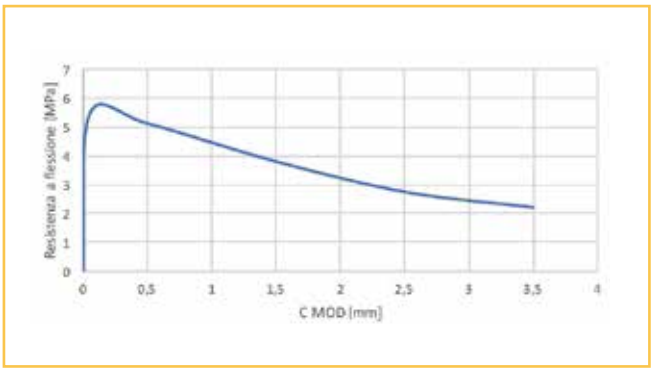
7. MasterEmaco S 484 FR MasterEmaco S 499 FR

MasterEmaco S 484 FR MALTA COLABILE DUTTILE R4 CON FIBRE HPF. Ad espansione contrastata ed elevatissima durabilità per ripristini del c.a. da 10 a 100 mm senza armatura di contrasto.

MasterEmaco S 499 FR MALTA TIXOTROPICA E SPRUZZABILE DUTTILE R4 CON FIBRE HPF. Ad espansione contrastata e elevatissima durabilità per ripristini del c.a. da 10 a 50 mm senza armatura di contrasto.

Grazie all'impiego delle speciali fibre polimeriche spruzzabili HPF (High Performance Fiber) è possibile ottenere un materiale che garantisce la massima versatilità applicativa. Infatti **MasterEmaco S 484 FR** (versione colabile) e **MasterEmaco S 499 FR** (versione tixotropica) permettono applicazioni agevoli, sia manuali che mediante pompaggio o spruzzatura.





Curva resistenza a trazione per flessione determinata in accordo alla norma UNI EN 14651 per le malte **MasterEmaco S 484 FR** e **MasterEmaco S 499 FR**.

Prestazione		MasterEmaco S 484 FR	MasterEmaco S 499 FR
Espansione contrastata all'aria, UNI 8147mod		1 g > 0,04 %	
Impermeabilità all'acqua misurata come resistenza alla penetrazione dell'acqua in pressione diretta, UNI EN 12390/8		profondità media penetrazione < 5 mm	
Resistenza a compressione, UNI EN 12190)	1g	> 25 MPa	> 20 MPa
	7gg	> 55 MPa	> 50 MPa
	28gg	> 65 MPa	> 60 MPa
Modulo elastico, UNI EN 13412	28gg	28.000 (± 2.000) MPa	28.000 (± 2.000) MPa
Metodo di prova per calcestruzzo con fibre metalliche - Misurazione della resistenza a trazione per flessione [limite di proporzionalità (LOP), resistenza residua. Secondo EN 14651	$f_{fcf,Lk}$	5,21 MPa	5,46 MPa
	$f_{R,1k}$	5,52 MPa	5,12 MPa
	$f_{R,2k}$	4,03 MPa	3,80 MPa
	$f_{R,3k}$	2,90 MPa	2,75 MPa
	$f_{R,4k}$	2,18 MPa	2,21 MPa

PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE

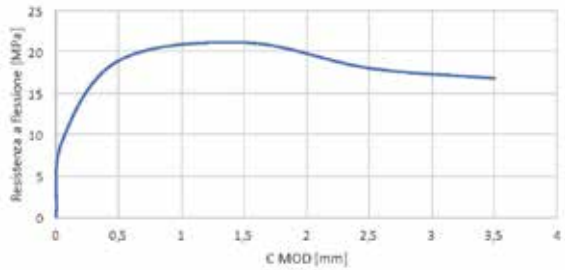
MasterEmaco S 484 FR e MasterEmaco S 499 FR consentono di ripristinare e/o ringrossare qualsiasi struttura in calcestruzzo, in particolare dove siano richieste caratteriste di duttilità, resistenza a sollecitazioni dinamiche, ad urti o a sollecitazioni idrauliche applicato in spessori compresi tra 1 e 5 cm.

8. MasterEmaco T 1400 FR

MasterEmaco T 1400 FR MALTA COLABILE, RAPIDA, CON FIBRE METALLICHE RIGIDE, ELEVATISSIMA DUTTILITÀ per applicazioni strutturali e veloce rimessa in esercizio fino a -10°C, per spessori da 10 a 150 mm.

MasterEmaco T 1400 FR è un prodotto rapido (che mantiene la lavorabilità per circa 15-20 min) che raggiunge elevatissime resistenze meccaniche già dopo poche ore anche a basse temperature, fino a -10°C. Garantisce inoltre un'elevata aderenza al calcestruzzo creando monoliticità con il supporto e con le armature eventualmente presenti.

MasterEmaco T 1400 FR consente di ottenere interventi fortemente durevoli, grazie all'elevata resistenza alla fessurazione (nessuna fessurazione dopo 6 mesi con il test di fessurazione con O-Ring ellittici), all'usura ed all'abrasione. Ha inoltre eccellente resistenza agli agenti aggressivi dell'ambiente, essendo impermeabile all'acqua, ai cloruri e ai solfati, resiste ai cicli di gelo/disgelo anche in presenza di sali disgelanti e non é soggetto a fenomeni di carbonatazione.



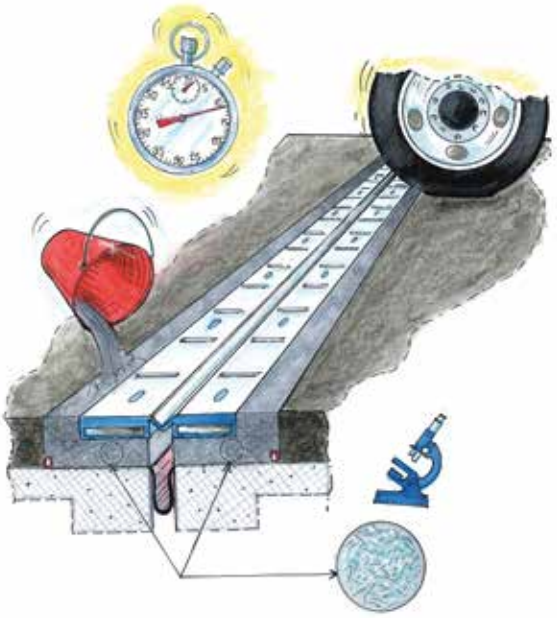
Curva resistenza a trazione per flessione determinata in accordo alla norma UNI EN 14651 per la malta **Master Emaco T 1400 FR**

Requisiti		Prestazione			
Adesione al calcestruzzo, UNI EN 1542 su supporto di ipo MC 0,40 (avente rapporto a/c = 0,40) secondo UNI EN 1766		> 2 MPa			
Resistenza a compressione, UNI EN 12190			-5 °C	5 °C	20° C
		3 ore >	8	15	20
		4 ore >	12	20	35
		8 ore >	20	30	40
		24 ore >	50	55	60
		7 gg >	65	65	70
		28 gg>	85	85	85
Resistenza a trazione per flessione, UNI EN 196/1		1 g > 15 MPa			
		7 gg > 20 MPa			
		28 gg > 30 MPa			
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio, RILEM-CEB-FIP RC6-78		> 25 MPa			
Modulo elastico, UNI EN 13412		31.000 (± 2.000) MPa			
Resistenza all'abrasione (disco rotante)		CLASSE 4 MARCATURA I (valore massimo ottenibile)			
Test method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength limit of proportionality (LOP), residual requisiti minimi secondo EN 14651	$f_{R1,k}$	14 MPa			
	$f_{R2,k}$	17 MPa			
	$f_{R3,k}$	18 MPa			
	$f_{R4,k}$	18 MPa			

PRINCIPALI CAMPI DI APPLICAZIONE

MasterEmaco T 1400 FR consente di realizzare interventi in tempi rapidissimi e con temperature fino a -10°C, quali:

- ripristino di giunti stradali;
- ripristini di piste di esazione autostradali;
- ripristini di estradosso e testate di solette;
- ripristini di pavimentazioni rigide in c.a, pavimentazioni di ■
- industrie, magazzini, parcheggi, anche soggette ad elevato traffico e sollecitazioni;
- ripristini di strutture idrauliche soggette a cavitazione o trasporto solido;
- ancoraggio di chiusini stradali anche in presenza di alta intensità di traffico pesante;
- ancoraggio di chiusini stradali anche di ampie dimensioni anche in presenza di alta intensità di traffico pesante.



LEGENDA

ADEGUAMENTO SISMICO
I prodotti **MasterEmaco FR** consentono di adeguare sismicamente i tuoi beni immobili grazie alle elevate prestazioni sismo-resistenti.

SISMA BONUS
Le malte **MasterEmaco FR** permettono di poter accedere agli incentivi fiscali previsti e riducono al minimo i costi di manutenzione straordinaria.

DUTTILITÀ
Le uniche malte duttili con armatura diffusa in grado di resistere ad elevate sollecitazioni statiche o dinamiche.

RHEODINAMICO
Assicuriamo eccellente fluidità, self-levelling e capacità iniettanti in assenza totale di segregazione e bleeding.

ZERO GRAVITY
Facilitiamo il tuo lavoro anche per applicazioni sopratesta riducendo al minimo lo sfrido.

RESISTENTE ALL'ABRASIONE
e agli impatti
Resiste alle sollecitazioni dinamiche tipiche di pavimentazioni e strutture idrauliche

MEMENTO
Questo prodotto non contiene cemento, nel rispetto delle tradizionali tecniche di costruzione delle strutture in muratura.

STOP EFFLORESCENZE
Previene la formazione di efflorescenze dovute alla risalita dei sali.

POSA SENZA ARMATURA
La presenza di fibre strutturali e il comportamento espansivo consentono di realizzare alti spessori senza usare reti aggiuntive

STEEL PROTECTION
Le nostre malte impediscono la penetrazione della anidride carbonica proteggendo le armature metalliche dalla corrosione.

TRAFFIC REPAIR
Le applicazioni su aree carrabili saranno sicure e affidabili con una rapida messa in esercizio a qualsiasi temperatura

CATEGORIA M15 (UNI EN 998-2)
prestazioni in accordo alla normativa EU per le malte per opere murarie.

WORKING BELOW ZERO
Consente di lavorare anche quando gli altri prodotti cementizi non possono essere utilizzati.

SELF CURING
Previene la fessurazione anche in ambienti caldi e ventilati grazie agli speciali polimeri ritentori d'acqua PWS (Polymer Water Storage).

CERTIFICATO CON C.V.T. (CERTFICATO VALUTAZIONE TECNICA)

SIKA ITALIA S.P.A. OFFRE AI PROPRI CLIENTI UN SERVIZIO TECNICO DI CONSULENZA ALLA PROGETTAZIONE E DI ASSISTENZA NELLE FASI OPERATIVE DI CANTIERE PER L'IMPIEGO DEI PRODOTTI DELLA LINEA **MasterEmaco FR**. E' INOLTRE A DISPOSIZIONE DEI PROGETTISTI UN SOFTWARE SPECIFICO PER IL DIMENSIONAMENTO DEGLI ELEMENTI RINFORZATI E RIPRISTINATI CON **MasterEmaco FR**.

MasterEmaco FR
MALTE DUTTILI AD ARMATURA DIFFUSA

MasterBrace
Soluzioni per il consolidamento statico del calcestruzzo

MasterEmaco
Soluzioni per il ripristino del calcestruzzo

Ucrete
Soluzioni per pavimentazioni ad elevata durabilità

MasterFlow
Soluzioni per ancoraggi di precisione

MasterInject
Soluzioni per le iniezioni in strutture in calcestruzzo

MasterProtect
Soluzioni per la protezione del calcestruzzo

MasterSeal
Soluzioni per l'impermeabilizzazione e la sigillatura

MasterTile
Soluzioni ideali per incollare e sigillare pavimenti e rivestimenti

MasterTop
Soluzioni per pavimentazioni industriali

SIKA SIAMO NOI
Sika è un'azienda attiva in tutto il mondo nella chimica integrata applicata all'edilizia e all'industria, leader nei processi di produzione di materiali per sigillatura, incollaggio, isolamento, impermeabilizzazione, rinforzo e protezione di strutture. Sika produce additivi per calcestruzzo di elevata qualità, malte speciali, sigillanti e adesivi, prodotti per l'isolamento, l'insonorizzazione e il rinforzo strutturale, pavimentazioni industriali e prodotti impermeabilizzanti. La presenza locale in tutto il mondo, con filiali in 103 Paesi ed oltre 30.000 collaboratori, assicura il contatto diretto con Sika dei nostri Clienti.

Le informazioni qui contenute circa le modalità d'uso o di impiego dei nostri prodotti, corrispondono allo stato attuale delle nostre conoscenze scientifiche e pratiche e non comportano l'assunzione di alcuna nostra garanzia e/o responsabilità sul risultato finale delle lavorazioni con impiego dei nostri prodotti. Non dispensano, quindi, il cliente dall'onere e responsabilità esclusivi di verificare l'idoneità dei nostri prodotti per l'uso e gli scopi che si prefigge. La qualità contrattuale del prodotto al momento del trasferimento si basa esclusivamente sulle informazioni presenti nella scheda tecnica. Tutte le descrizioni, i disegni, le fotografie, i dati, le misure, i pesi, ecc. indicati in questa pubblicazione possono essere modificati senza preavviso. È responsabilità di chi riceve i nostri prodotti assicurarsi che siano rispettati eventuali diritti proprietari come anche le leggi e le legislazioni vigenti.

Si applicano le condizioni generali di vendita in vigore.
Prima dell'uso, consultare la Scheda Tecnica di Prodotto più recente disponibile.

Il marchio «Master Builders Solutions» è utilizzato su licenza di Construction Research & Technology GmbH, Germany.

SIKA ITALIA S.P.A.
Sede Operativa: Via Generale Enrico Reginato, 85H · 31100 Treviso (TV) · mbcc.sika.com
Sede Legale e Amministrativa: Via Luigi Einaudi, 6 · 20068 Peschiera Borromeo (MI) ·
Tel: +39 02 54778 111 · Fax +39 02 54778 239 · www.sika.it · info@sika.it

BUILDING TRUST

© SIKA ITALIA / MASTEREMACO FR MALTE DUTTILI AD ARMATURA DIFFUSA / 09.2023