



# INTERVENTI PER IL RIPRISTINO E LA PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO ARMATO



## **F** voci di capitolato di **INTERVENTI PER IL RIPRISTINO E LA PROTEZIONE DEL CALCESTRUZZO ARMATO**

### **F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI**

### **F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI**

#### **F.1.1 PREPARAZIONE DEL SUPPORTO**

##### **F.1.1.1 Idroscarifica**

#### **F.1.2 FERRI D'ARMATURA**

#### **F.1.3 POSA DI RETE ELETTROSALDATA**

#### **F.1.4 CASSERATURE**

### **F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA**

#### **F.2.1 PROTEZIONE CON MALTA CEMENTIZIA ANTICORROSIVA**

Strutture in calcestruzzo degradate a causa della carbonatazione e dei cloruri

#### **F.2.2 PROTEZIONE CATODICA GALVANICA INTERNA**

Strutture in calcestruzzo esposte ad un ambiente particolarmente ricco di cloruri

F.2.2.1 PROTEZIONE DI STRUTTURE NUOVE  
Procedura

F.2.2.2 PROTEZIONE DI STRUTTURE DA RIPRISTINARE (durata pari a 10 anni)  
Procedura

F.2.2.3 PROTEZIONE DI STRUTTURE DA RIPRISTINARE (durata pari a 20 anni)  
Procedura

#### **F.2.3 PROTEZIONE CATODICA GALVANICA ESTERNA**

Strutture in calcestruzzo esposte ad un ambiente particolarmente ricco di cloruri

### **F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### **F.3.1 MALTE TISSOTROPICHE A PRESA RAPIDA**

Procedura

#### **F.3.2 MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE**

Procedura

#### **F.3.3 MALTE TISSOTROPICHE BICOMPONENTI A PRESA NORMALE**

Procedura

### **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

#### **F.4.1 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE**

##### **MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE**

Procedura

- F.4.2**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTA TISSOTROPICA BICOMPONENTE A PRESA NORMALE**  
Procedura
- F.4.3**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTA COLABILE A PRESA NORMALE**  
Procedura
- F.4.4**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE**  
Procedura
- F.4.5**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTE TISSOTROPICHE BICOMPONENTE A PRESA NORMALE**  
Procedura
- F.4.6**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTA COLABILE A PRESA RAPIDA**  
Procedura
- F.4.7**    **OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE  
MALTA COLABILE A PRESA NORMALE**  
Procedura
- F.5**      ***RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI, IN UNA SPESSORE MEDIO SUPERIORE A 5 CM***
- F.5.1**    **CALCESTRUZZI E BETONCINI CONFEZIONATI CON LEGANTI SPECIALI**  
Procedura
- F.6**      ***RIDUTTORE DI RITIRO***
- F.6.1**    **ADDITIVO STAGIONANTE IN GRADO DI RIDURRE IL RITIRO IDRAULICO E LA FORMAZIONE DI MICROFESSURAZIONI**
- F.7**      ***RIPARAZIONE DI FESSURE NEL CALCESTRUZZO MEDIANTE INIEZIONE O COLATURA***
- F.7.1**    **FESSURE ASCIUTTE O LEGGERMENTE UMIDE DIMENSIONALMENTE STABILI**
- F.8**      ***INCOLLAGGIO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO***
- F.8.1**    **INCOLLAGGIO DI CALCESTRUZZO INDURITO SU CALCESTRUZZO INDURITO (ES. UNITÀ PREFABBRICATE)**
- F.8.2**    **INCOLLAGGIO DI CALCESTRUZZO FRESCO SU CALCESTRUZZO INDURITO (RIPRESE DI GETTO)**
- F.8.3**    **INCOLLAGGIO DI PIASTRE IN ACCIAIO PIANE O ALTRI MATERIALI SU ELEMENTI IN CALCESTRUZZO**

- F.9** ***RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI***
- F.9.1 SUPERFICI IRREGOLARI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE
- F.9.2 SUPERFICI IRREGOLARI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE
- F.10** ***ANCORAGGIO DELL'ARMATURA D'ACCIAIO, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI***
- F.10.1 ANCORAGGIO DI ARMATURA, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI INDUSTRIALI
- F.11** ***FISSAGGI E RIEMPIMENTI RAPIDI***
- F.11.1 FISSAGGI DI ZANCHE METALLICHE, TUBAZIONI, SCATOLE E GUAINA PER IMPIANTI ELETTRICI, CONTROTELAI PER INFISSI ECC., SU SUPPORTI IN CALCESTRUZZO O MURATURA
- F.11.2 FISSAGGI DI POZZETTI, CHIUSINI STRADALI, ARREDI URBANI, CARTELLI SEGNALETICI, PALI PER LINEE ELETTRICHE E TELEFONICHE, RECINZIONI ECC.
- F.12** ***PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO***
- F.12.1 IMPREGNAZIONE IDROFOBICA
- F.12.2 RIVESTIMENTO RESISTENTE ALLA PENETRAZIONE DEGLI AGENTI AGGRESSIVI
- F.12.3 RIVESTIMENTO RESISTENTE AI PRODOTTI CHIMICI
- F.12.4 RIVESTIMENTO PER IL CONTATTO CON ACQUA POTABILE

**F.1.1.1 Idroscarifica**

Idroscarifica e asportazione corticale di conglomerato cementizio ammalorato, eseguita con macchina idroscarificatrice capace di produrre getti d'acqua con una pressione massima di uscita fino a 2500 atm e con una portata fino a 250 l di acqua al minuto, atta ad asportare tutto il calcestruzzo degradato e/o preparare la zona di attacco fra vecchi e nuovi getti, senza compromettere l'integrità e l'ancoraggio dei ferri d'armatura messi a nudo, nonché l'integrità strutturale del calcestruzzo limitrofo non demolito.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- oneri per l'adozione di tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle strutture anche laddove vi è la presenza di impianti di servizio da proteggere durante l'esecuzione dei lavori;
- idonea attrezzatura demolitrice;
- rifornimento e alimentazione dell'acqua;
- onere dell'esecuzione da piattaforme mobili;
- rifinitura della demolizione con lance manuali in zone di difficoltosa manovrabilità;
- eventuale scalpellatura di rifinitura a mano e/o con microdemolitore delle parti instabili o ammalorate;
- asportazione delle barre di armatura distaccatesi dal calcestruzzo;
- sistemazione dei ferri di armatura superstiti a demolizione e sgaggiatura avvenuta (riposizionamento dei ferri con nuove legature e spessorazioni);
- energica soffiatura con aria compressa o con acqua in pressione sulle superfici del calcestruzzo trattato;
- pulizia del piano calpestabile, carico e trasporto a discarica autorizzata dei materiali di risulta.

a) per spessori dello strato trattato fino a 5 centimetri

*per ogni metro quadrato*

..... (€/m<sup>2</sup>)

b) per spessori dello strato trattato oltre i 5 centimetri

*per ogni metro quadrato centimetro*

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

**F.1      LAVORAZIONI PRELIMINARI****F.1.1.2    Scalpellatura a mano o meccanica e spazzolatura dei ferri d'armatura**

Asportazione corticale di conglomerato cementizio ammalorato, eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica, atta ad asportare tutto il calcestruzzo degradato e/o preparare la zona di attacco fra vecchi e nuovi getti, senza compromettere l'integrità e l'ancoraggio dei ferri d'armatura messi a nudo nonché l'integrità strutturale del calcestruzzo limitrofo non demolito. Successivo trattamento di pulizia dei ferri d'armatura affioranti, mediante spazzolatura a mano o meccanica, atta a rimuovere ed asportare ossidazioni, aggressivi chimici, parti superficiali incoerenti ed eventuali residui di oli, grassi, sporco e in generale qualsiasi altro materiale contaminante, fino a portare la superficie a metallo bianco.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- oneri per l'adozione di tutte le precauzioni necessarie per evitare danni alle strutture anche laddove vi è la presenza di impianti di servizio da proteggere durante l'esecuzione dei lavori;
  - idonea attrezzatura demolitrice;
  - onere dell'esecuzione da piattaforme mobili;
  - sistemazione dei ferri di armatura a demolizione avvenuta (riposizionamento dei ferri con nuove legature e spessorazioni);
  - energica soffiatura con aria compressa o con acqua in pressione sulle superfici del calcestruzzo trattato;
  - pulizia del piano calpestabile, carico e trasporto a discarica autorizzata dei materiali di risulta.
- per spessori dello strato trattato fino a 2 centimetri

*per ogni metro quadrato*

..... (€/m<sup>2</sup>)

## F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI

### F.1.1.3 Idrosabbiatura

Trattamento di pulizia delle superfici in calcestruzzo o dei ferri d'armatura affioranti, nel caso in cui non sia stata effettuata l'operazione di idroscarifica, mediante idrosabbiatura con impiego di sabbia silicea, al fine di rimuovere ed asportare ossidazioni, aggressivi chimici, parti superficiali incoerenti ed eventuali residui di oli, grassi, sporco e in generale qualsiasi altro materiale contaminante, fino a portare le superfici dei ferri a metallo bianco (grado SA 2½) (ISO 8501-1).

L'idrosabbiatura non è necessaria qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– carico e trasporto a discarica autorizzata dei materiali di risulta.

– per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)

## **F.1      LAVORAZIONI PRELIMINARI**

### **F.1.1.4    Idrolavaggio della superficie**

Idrolavaggio a pressione per la pulizia della superficie in calcestruzzo, mediante l'utilizzo di idropulitrice con una pressione maggiore di 150 bar, al fine di rimuovere stratificazioni di microrganismi, vecchie parti incoerenti, depositi pulverulenti o eventuali tracce di pellicole di precedenti trattamenti di verniciatura. Tale operazione, inoltre, si rende necessaria per bagnare a saturazione il supporto prima dell'applicazione di malte o betoncini cementizi, per migliorarne l'aggrappo.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- approvvigionamento e smaltimento delle acque.
- oneri.

– per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)

**F.1      LAVORAZIONI PRELIMINARI****F.1.2      FERRI D'ARMATURA****F.1.2.1      Sostituzione dei ferri danneggiati e posizionamento di nuova armatura**

Fornitura e posa in opera dei ferri d'armatura di strutture in cemento armato a demolizione e sgaggiatura avvenuta per la sistemazione/sostituzione delle armature prima dell'applicazione di conglomerato cementizio reoplastico, malte cementizie premiscelate colabili e betoncini.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- onere per eventuali tagli, raddrizzate o nuove piegature richieste dal progetto;
- posizionamento con nuove legature e spessorazioni, nel caso di notevole ossidazione dei ferri di armatura esistenti con forte riduzione della sezione, di nuova armatura metallica supplementare collaborante in barre di acciaio inossidabile ad aderenza migliorata tipo Fe B 44k di diametro adeguato in funzione del calcolo del rinforzo che si vorrà dare alla struttura;
- fili e/o ganci per legature, eventuali punti di saldatura, distanziatori;
- sgombero dei ferri tagliati e non utilizzati;
- energica soffiatura.

Il prezzo fa riferimento all'area della superficie di calcestruzzo interessata dal trattamento di sistemazione dei ferri.

*per ogni metro quadrato*

..... (€/m<sup>2</sup>)

**F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI****F.1.3 POSA DI RETE ELETTROSALDATA****F.1.3.1 Posa di rete elettrosaldata**

Fornitura e posa in opera di rete elettrosaldata in fili di acciaio delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, provvisto del certificato di origine e qualità, per armatura di getti di calcestruzzo, malte cementizie premiscelate tissotropiche, colabili e betoncini, anche per risanamenti e incamiciature, per qualsiasi dimensione di maglia e diametro di filo.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- taglio;
- onere di eventuali sagomature;
- filo per le legature;
- distanziatori;
- sfrido.

a) Rete fissata alla struttura con tasselli metallici ad espansione

- per ogni chilogrammo ..... (€/kg)

b) Rete fissata alla struttura mediante legature

- per ogni chilogrammo ..... (€/kg)

**F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI****F.1.4 CASSERATURE****F.1.4.1 Posizionamento di casserature**

Fornitura e posa in opera di casserature metalliche per getti in opera di rinforzo, mediante il ripristino con getti in calcestruzzo, malte cementizie premiscelate colabili e betoncini.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- chioderia;
- disarmo.

- per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)

**F.1 LAVORAZIONI PRELIMINARI****F.1.4.2 Armatura di sostegno per casserature a sbalzo**

Fornitura e posa in opera di armatura di sostegno di casserature per getti in calcestruzzo, malte cementizie premiscelate colabili e betoncini per la modifica o rifacimento di opere d'arte, costruita anche a sbalzo, a qualsiasi altezza e con qualsiasi sistema, ancorata alle strutture esistenti.

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- banchinaggio;
- noleggio;
- ancoraggio ed ogni altro onere.

- per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)

## F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA

### F.2.1 PROTEZIONE CON MALTA CEMENTIZIA ANTICORROSIVA Strutture in calcestruzzo degradate a causa della carbonatazione e dei cloruri

#### F.2.1.1 Posa di malta cementizia monocomponente anticorrosiva rialcalinizzante

Fornitura e posa in opera di trattamento passivante dei ferri d'armatura, mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva, monocomponente, a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido e successiva rimozione dai ferri d'armatura della ruggine presente, mediante idrosabbatura o spazzolatura meccanica (da computarsi a parte) avendo cura di portare la superficie a metallo bianco (grado SA 2½).

Il prodotto è adatto per il trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri d'armatura, dovrà possedere un pH superiore a 12, livello minimo per garantire la passivazione del ferro ed essere applicato a pennello in due mani avendo cura di coprire totalmente ed in modo omogeneo la superficie del ferro per uno spessore totale delle due mani non inferiore ai 2 mm.

L'applicazione della prima mano dovrà essere eseguita fino a raggiungere uno spessore di 1 mm per tutta la lunghezza della barra, la seconda mano potrà essere applicata, in condizioni ambientali normali, dopo circa 2 ore dall'applicazione della prima mano o il giorno successivo, preferibilmente entro le 24 ore, in funzione dell'organizzazione del cantiere.

Durante l'operazione si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo circostante i ferri di armatura, ciò non deve pregiudicare e alterare l'aderenza delle malte da ripristino che saranno utilizzate successivamente.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184):	specificata superata
Resistenza alla corrosione (EN 15183):	specificata superata
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	6-24 h (a +20°C)
Consumo (g/m):	100 (2 mm di prodotto applicato su un tondino da 8 mm)

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione a pennello del prodotto in due mani.

– per ogni metro

..... (€/m)



## F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA

### F.2.1.2 Posa di malta cementizia bicomponente anticorrosiva rialcalinizzante

Fornitura e posa in opera di trattamento passivante dei ferri d'armatura mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva, bicomponente, a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione (tipo **Mapefer** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido e successiva rimozione dai ferri d'armatura della ruggine presente, mediante idrosabbatura o spazzolatura meccanica (da computarsi a parte) avendo cura di portare la superficie a metallo bianco (grado SA 2½).

Il prodotto adatto per il trattamento protettivo rialcalinizzante dei ferri d'armatura, dovrà possedere un pH superiore a 12, livello minimo per garantire la passivazione del ferro ed essere applicato a pennello in due mani avendo cura di coprire totalmente ed in modo omogeneo la superficie del ferro per uno spessore totale delle due mani non inferiore ai 2 mm.

L'applicazione della prima mano dovrà essere eseguita fino a raggiungere uno spessore di 1 mm per tutta la lunghezza della barra, la seconda mano potrà essere applicata, in condizioni ambientali normali, dopo circa 2 ore dall'applicazione della prima mano o il giorno successivo, preferibilmente entro le 24 ore, in funzione dell'organizzazione del cantiere.

Durante l'operazione si sporcherà inevitabilmente anche il calcestruzzo circostante i ferri di armatura, ciò non deve pregiudicare e alterare l'aderenza delle malte da ripristino che saranno utilizzate successivamente.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-7 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto dell'impasto:	comp. A : comp. B = 3 : 1
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184):	specificata superata
Resistenza alla corrosione (EN 15183):	specificata superata
Tempo di attesa prima di applicare la malta da ripristino:	6-24 h (a +20°C)
Consumo (g/m):	120 (2 mm di prodotto applicato su un tondino da 8 mm)

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione a pennello del prodotto in due mani.

– per ogni metro

..... (€/m)



### F.2.2 PROTEZIONE CATODICA GALVANICA INTERNA Strutture in calcestruzzo esposte ad un ambiente particolarmente ricco di cloruri

#### F.2.2.1 PROTEZIONE DI STRUTTURE NUOVE Procedura

##### Protezione dei ferri d'armatura

I ferri d'armatura dovranno essere protetti mediante il posizionamento di **Mapeshield I** 10/20 (vedi voce di capitolato **F.2.2.1.1**) o **Mapeshield I** 30/20 (vedi voce di capitolato **F.2.2.1.2**), anodi di sacrificio interni di zinco puro. Il numero di anodi da collegare alle armature dipende dalla quantità di acciaio contenuta all'interno dei primi 20 cm di calcestruzzo, a partire dalla superficie esposta agli agenti aggressivi. Ipotizzando un rapporto di superficie acciaio/calcestruzzo pari a 1 saranno necessari 2 anodi al metro quadrato nel caso di **Mapeshield I** 10/20 o 1,5 anodi al metro quadrato nel caso di **Mapeshield I** 30/20.

Gli anodi dovranno essere fissati alle barre di armatura prima del getto in calcestruzzo tramite saldatura attraverso le connessioni metalliche di cui è dotato l'anodo stesso. Non applicare sui ferri di armatura **Mapefer** o **Mapefer 1K** o nessun altro protettivo antiruggine. È necessario assicurarsi che tra l'anodo e l'armatura rimanga sufficiente spazio per far penetrare il calcestruzzo. Una volta installati, andrà verificata l'effettiva continuità elettrica tra gli anodi e le barre di armatura; una resistenza massima di 1 ohm è accettabile. Una volta realizzate le operazioni di installazione degli anodi si potrà procedere con il getto in calcestruzzo previsto da progetto.

## F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA

### F.2.2.1.1 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 10 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture di nuova realizzazione, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I 10/20** della MAPEI S.p.A.), da applicare direttamente sui ferri d'armatura prima del getto di calcestruzzo.

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	320 ± 10%
Massa di zinco (g):	245 ± 2%
Lunghezza (mm):	100 ± 10%
Larghezza (mm):	50 ± 10%
Spessore (mm):	15 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo

..... (€/pz)



### F.2.2.1.2 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 30 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture di nuova realizzazione, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I 30/20** della MAPEI S.p.A.), da applicare direttamente sui ferri d'armatura prima del getto di calcestruzzo.

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	570 ± 10%
Massa di zinco (g):	450 ± 2%
Lunghezza (mm):	300 ± 5%
Larghezza (mm):	50 ± 5%
Spessore (mm):	12 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le legature o saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo

..... (€/pz)



### F.2.2.2 PROTEZIONE DI STRUTTURE DA RIPRISTINARE (durata pari a 10 anni) Procedura

#### Preparazione del supporto

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) per almeno 2 cm al di sotto delle armature, al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura. Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### Preparazione dei ferri d'armatura

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere protetti mediante il posizionamento di **Mapeshield I 10/10** (vedi voce di capitolato **F.2.2.2.1**) o **Mapeshield I 30/10** (vedi voce di capitolato **F.2.2.2.2**), anodi di sacrificio interni di zinco puro. Il numero di anodi da collegare alle armature dipende dalla quantità di acciaio contenuta all'interno dei primi 20 cm di calcestruzzo, a partire dalla superficie esposta agli agenti aggressivi. Ipotizzando un rapporto di superficie acciaio/calcestruzzo pari a 0,8 nel caso di **Mapeshield I 10/10** saranno necessari 4 anodi al metro quadrato; mentre ipotizzando un rapporto di superficie acciaio/calcestruzzo pari a 1 nel caso di **Mapeshield I 30/10** saranno necessari 2,5 anodi al metro quadrato. Gli anodi dovranno essere fissati alle barre di armatura tramite legatura o saldatura attraverso le connessioni metalliche di cui è dotato l'anodo stesso. Non applicare sui ferri di armatura, prima del ripristino **Mapefer** o **Mapefer 1K** o nessun altro protettivo antiruggine. È necessario assicurarsi che al di sotto dell'anodo rimanga sufficiente spazio per far penetrare la malta durante la fase applicativa; tale spazio non dovrà mai essere inferiore a 2-3 volte la dimensione massima dell'aggregato presente nella malta da ripristino. Una volta installati, andrà verificata l'effettiva continuità elettrica tra gli anodi e le barre di armatura; una resistenza massima di 1 ohm è accettabile.

### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

La resistività della malta da utilizzare per il ripristino dovrà rientrare in un range compreso tra il 50% e il 200% di quella del calcestruzzo originario, fino ad un massimo di 100 k $\Omega$ cm, secondo quanto prescritto dalla norma EN 12696.

A tal riguardo si consiglia l'utilizzo di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout 430**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 0,5 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.1**);
- **Mapegrout T40**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.2**);
- **Mapegrout Tissotropico**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.1**);
- **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.2**);
- **Mapegrout Easy Flow**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per elevate prevalenze e spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.2**);
- **Mapegrout Easy Flow GF**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per medie prevalenze e spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.3**);
- **Stabilcem**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili (vedi voce di capitolato **F.5.1.1**);
- **Stabilcem SCC**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti (vedi voce di capitolato **F.5.1.2**).
- A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura maggiormente fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta una buona resistenza all'abrasione e a deboli aggressioni chimiche (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**), particolarmente indicato quando vengono utilizzate rasature rigide.

## F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA

### F.2.2.2.1 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 10 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture da ripristinare, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I** 10/10 della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione degli anodi dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido, avendo cura di rimuovere dai ferri d'armatura la ruggine presente. Sul sottofondo pulito e saturo di acqua, ricostruzione dello spessore del calcestruzzo asportato mediante applicazione di una delle malte da ripristino consigliate all'interno della procedura d'intervento (da computarsi a parte).

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	230 ± 10%
Massa di zinco (g):	168 ± 2%
Lunghezza (mm):	100 ± 10%
Larghezza (mm):	50 ± 10%
Spessore (mm):	12 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le legature o saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo ..... (€/pz)



### F.2.2.2.2 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 30 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture da ripristinare, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I 30/10** della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione degli anodi dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido, avendo cura di rimuovere dai ferri d'armatura la ruggine presente. Sul sottofondo pulito e saturo di acqua, ricostruzione dello spessore del calcestruzzo asportato mediante applicazione di una delle malte da ripristino consigliate all'interno della procedura d'intervento (da computarsi a parte).

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	450 ± 10%
Massa di zinco (g):	340 ± 2%
Lunghezza (mm):	300 ± 5%
Larghezza (mm):	50 ± 5%
Spessore (mm):	10 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le legature o saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo ..... (€/pz)



### F.2.2.3 PROTEZIONE DI STRUTTURE DA RIPRISTINARE (durata pari a 20 anni) Procedura

#### Preparazione del supporto

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) per almeno 2 cm al di sotto delle armature, al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura. Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### Preparazione dei ferri d'armatura

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere protetti mediante il posizionamento di **Mapeshield I 10/20** (vedi voce di capitolato **F.2.2.3.1**) o **Mapeshield I 30/20** (vedi voce di capitolato **F.2.2.3.2**), anodi di sacrificio interni di zinco puro. Il numero di anodi da collegare alle armature dipende dalla quantità di acciaio contenuta all'interno dei primi 20 cm di calcestruzzo, a partire dalla superficie esposta agli agenti aggressivi. Ipotizzando un rapporto di superficie acciaio/calcestruzzo pari a 0,8 nel caso di **Mapeshield I 10/20** saranno necessari 4 anodi al metro quadrato; mentre ipotizzando un rapporto di superficie acciaio/calcestruzzo pari a 1 nel caso di **Mapeshield I 30/20** saranno necessari 2,5 anodi al metro quadrato.

Gli anodi dovranno essere fissati alle barre di armatura tramite legatura o saldatura attraverso le connessioni metalliche di cui è dotato l'anodo stesso. Non applicare sui ferri di armatura, prima del ripristino **Mapefer** o **Mapefer 1K** o nessun altro protettivo antiruggine. È necessario assicurarsi che al di sotto dell'anodo rimanga sufficiente spazio per far penetrare la malta durante la fase applicativa; tale spazio non dovrà mai essere inferiore a 2-3 volte la dimensione massima dell'aggregato presente nella malta da ripristino. Una volta installati, andrà verificata l'effettiva continuità elettrica tra gli anodi e le barre di armatura; una resistenza massima di 1 ohm è accettabile.

### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

La resistività della malta da utilizzare per il ripristino dovrà rientrare in un range compreso tra il 50% e il 200% di quella del calcestruzzo originario, fino ad un massimo di 100 k $\Omega$ cm, secondo quanto prescritto dalla norma EN 12696.

A tal riguardo si consiglia l'utilizzo di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout 430**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 0,5 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.1**);
- **Mapegrout T40**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.2**);
- **Mapegrout Tissotropico**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.1**);
- **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.2**);
- **Mapegrout Easy Flow**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per elevate prevalenze e spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.2**);
- **Mapegrout Easy Flow GF**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per medie prevalenze e spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.3**);
- **Stabilcem**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili (vedi voce di capitolato **F.5.1.1**);
- **Stabilcem SCC**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti (vedi voce di capitolato **F.5.1.2**).
- A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura maggiormente fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta una buona resistenza all'abrasione e a deboli aggressioni chimiche (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**), particolarmente indicato quando vengono utilizzate rasature rigide.

## F.2 PROTEZIONE DEI FERRI D'ARMATURA

### F.2.2.3.1 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 10 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture da ripristinare, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I 10/20** della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione degli anodi dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido, avendo cura di rimuovere dai ferri d'armatura la ruggine presente. Sul sottofondo pulito e saturo di acqua, ricostruzione dello spessore del calcestruzzo asportato mediante applicazione di una delle malte da ripristino consigliate all'interno della procedura d'intervento (da computarsi a parte).

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	320 ± 10%
Massa di zinco (g):	245 ± 2%
Lunghezza (mm):	100 ± 10%
Larghezza (mm):	50 ± 10%
Spessore (mm):	15 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le legature o saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo ..... (€/pz)



### F.2.2.3.2 Posa di anodi di zinco puro (lunghezza 30 cm)

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture da ripristinare, mediante l'applicazione di anodi di sacrificio interni costituiti da un'anima multistrato di zinco puro rivestita da una speciale pasta conduttiva, protetta da un rivestimento in tessuto (tipo **Mapeshield I 30/20** della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione degli anodi dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido, avendo cura di rimuovere dai ferri d'armatura la ruggine presente. Sul sottofondo pulito e saturo di acqua, ricostruzione dello spessore del calcestruzzo asportato mediante applicazione di una delle malte da ripristino consigliate all'interno della procedura d'intervento (da computarsi a parte).

Ogni anodo dovrà essere fornito in cantiere in un imballo sottovuoto al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi galvanici dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso totale (g):	570 ± 10%
Massa di zinco (g):	450 ± 2%
Lunghezza (mm):	300 ± 5%
Larghezza (mm):	50 ± 5%
Spessore (mm):	12 ± 10%

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione del singolo anodo, comprese le legature o saldature di fissaggio ai ferri d'armatura.

– per ogni anodo ..... (€/pz)



**F.2.3 PROTEZIONE CATODICA GALVANICA ESTERNA**  
**Strutture in calcestruzzo esposte ad un ambiente particolarmente ricco di cloruri****Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente. L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura. Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**). Sui ferri, liberati dal calcestruzzo prevedere una o più connessioni, da realizzare con un filo elettrico che dovrà essere collegato all'anodo dopo il ripristino. Ogni singolo elemento strutturale (colonna, trave, etc.) dovrà avere almeno una connessione. È necessario prima dell'installazione verificare la continuità dell'armatura con un tester; una resistenza massima di 1 ohm è accettabile.

**Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**). Non applicare sui ferri di armatura, prima del ripristino **Mapefer** o **Mapefer 1K** o nessun altro protettivo antiruggine. La resistività della malta da utilizzare per il ripristino dovrà rientrare in un range compreso tra il 50% e il 200% di quella del calcestruzzo originario, fino ad un massimo di 100 k $\Omega$ cm, secondo quanto prescritto dalla norma EN 12696.

A tal riguardo si consiglia l'utilizzo di uno dei prodotti indicati:

- **Planitop Rasa & Ripara**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R2, per spessori da 0,3 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.1.1**);
- **Mapegrout 430**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 0,5 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.1**);
- **Mapegrout T40**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.2**);
- **Mapegrout Tissotropico**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.1**);
- **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.2**);
- **Mapegrout Easy Flow**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per elevate prevalenze e spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.2**);
- **Mapegrout Easy Flow GF**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per medie prevalenze e spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.3**);
- **Stabilcem**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili (vedi voce di capitolato **F.5.1.1**);
- **Stabilcem SCC**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti (vedi voce di capitolato **F.5.1.2**).

A ripristino ultimato la superficie dovrà presentarsi sufficientemente regolare, priva di asperità o avvallamenti.

### **Applicazione della lamina**

La superficie da ricoprire con la lamina, a completa maturazione della malta da ripristino, deve essere direttamente proporzionale alla superficie di acciaio contenuta all'interno dei primi 20 cm di calcestruzzo, a partire dalla superficie esposta agli agenti aggressivi.

Applicare **Mapeshield E 25** (vedi voce di capitolato **F.2.3.1**) rimuovendo il film di protezione del gel conduttivo. Premere la lamina contro il supporto in modo da farla aderire perfettamente al sottofondo. Applicare il foglio di zinco lungo la struttura facendo attenzione che non rimangano vuoti. Pressare **Mapeshield E 25** mediante l'ausilio di un rullo di gomma o attrezzi simili per garantire una buona aderenza. Collegare i fili elettrici posizionati in precedenza, all'anodo laminare mediante fissaggio meccanico. Ogni lamina non interconnessa con altre dovrà avere una sua connessione autonoma con le barre di armatura, oppure bisognerà creare un collegamento ponte tra le lamine. Nel caso in cui **Mapeshield E 25** venga applicata all'intradosso di strutture quali travi, solette o altro, per ragioni di sicurezza, eseguire una tassellatura supplementare per garantire un perfetto fissaggio. Dopo aver applicato l'anodo è necessario sigillarlo nelle aree terminali esposte e nelle giunzioni, per evitare l'ingresso di acqua tra la lamina e il sottofondo, con **Mapeflex PU45**, sigillante ed adesivo poliuretanico, monocomponente tissotropico, verniciabile ad alto modulo elastico, previo trattamento dei bordi con **Primer M**, primer poliuretanico monocomponente esente da solventi per superfici non assorbenti.

A completa asciugatura del sigillante rasare e regolarizzare il sottofondo utilizzando uno dei prodotti indicati:

**Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**).

**Mapelastic Smart**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (vedi voce di capitolato **F.9.2.2**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**).

**F.2.3.1 Posa di lamina di zinco autoadesiva**

Fornitura e posa in opera di protezione catodica galvanica (senza corrente impressa) dei ferri d'armatura del calcestruzzo armato, contro la corrosione, in strutture da ripristinare, mediante l'applicazione di anodi galvanici esterni costituiti da una lamina di zinco puro al 99,9% accoppiata ad un elettrolita adesivo ad alta conduttività ionica (tipo **Mapeshield E 25** della MAPEI S.p.A.).

L'applicazione degli anodi dovrà essere effettuata previa preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido, avendo cura di rimuovere dai ferri d'armatura la ruggine presente. Sul sottofondo pulito e saturo di acqua, ricostruzione dello spessore del calcestruzzo asportato mediante applicazione di una delle malte da ripristino consigliate all'interno della procedura d'intervento (da computarsi a parte). A completa maturazione della malta applicare l'anodo laminare e collegare i fili elettrici, precedentemente connessi ai ferri di armatura, mediante fissaggio meccanico. Successiva rasatura e regolarizzazione di tutta la superficie, mediante l'applicazione di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (tipo **Mapelastico Smart** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte), previo trattamento delle lamine sia nelle aree terminali esposte che nelle giunzioni, con primer poliuretano monocomponente esente da solventi per superfici non assorbenti (tipo **Primer M** della MAPEI S.p.A.) e sigillatura con prodotto poliuretano monocomponente tissotropico, verniciabile ad alto modulo elastico (tipo **Mapeflex PU45** della MAPEI S.p.A.).

L'anodo dovrà essere fornito in cantiere con un intercalare di polipropilene che protegge il gel adesivo conduttore ionico, al fine di preservarlo da eventuali contaminazioni.

Gli anodi dovranno essere in accordo con quanto prescritto dalla norma europea UNI EN 12696.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Peso (g/m <sup>2</sup> ):	3.150 ± 5%
Altezza (mm):	250
Spessore (&mu;m):	250
Spessore adesivo (&mu;m):	800 ± 200
Temperatura di applicazione:	> 4°C
Temperatura di esercizio:	da -10°C a +60°C

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione per ogni metro di lamina, compresa l'installazione e la tassellatura del filo elettrico.

– per ogni metro di lamina ..... (€/m)



### **F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### **F.3.1 MALTE TISSOTROPICHE A PRESA RAPIDA** **Procedura**

##### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere di un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

##### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedi voce di capitolato **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

##### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino del copriferro mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Planitop Rasa & Ripara**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R2, per spessori da 0,3 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.1.1**);
- **Mapegrout Rapido**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R3, per spessori da 0,5 a 2,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.1.2**).

Le malte cementizie fornite già premiscelate a secco, dovranno essere impastate con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola o cazzuola entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante.

Il prodotto antievaporante per la maturazione del getto dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

Con **Planitop Rasa & Ripara**, grazie alla dimensione massima dell'aggregato contenuto nella miscela, pari a 0,4 mm, è possibile con un solo prodotto eseguire sia il ripristino che la rasatura finale.

Invece, qualora venga utilizzato **Mapegrout Rapido** e per fini estetici si desideri una tessitura più fine, a maturazione avvenuta della malta, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Monofinish**, malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura di tutte le superfici in calcestruzzo, ripristinate ed esistenti, che non presentano tracce di pitture e/o rivestimenti di altra natura (vedi voce di capitolato **F.9.1.2**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.1.1 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R2, per spessori da 0,3 a 4 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, a base di leganti idraulici speciali, aggregati selezionati di granulometria fine, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resine sintetiche e speciali additivi (tipo **Planitop Rasa & Ripara** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione e rasatura di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola o a cazzuola, in uno spessore compreso tra 0,3 e 4 cm per strato.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte non strutturali di classe R2 e ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di presa:

inizio:	circa 30 min.
fine:	circa 40 min.
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	≥ 18 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	≥ 4 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	13 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 1,5 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	≤ 0,40
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1), misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	≥ 1,5 (dopo 50 cicli)
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueospessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 15

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola o a cazzuola della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.1.2 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R3, per spessori da 0,5 a 2,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, a base di leganti idraulici speciali, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, resine sintetiche e speciali additivi (tipo **Mapegrout Rapido** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola o a cazzuola, in uno spessore compreso tra 0,5 e 2,5 cm per strato.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R3 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di presa:	< 30 min.
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 40 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 8 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	24 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 1,5 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,05
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1), misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	> 1,5 (dopo 50 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	18

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola o a cazzuola della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>·cm)



### **F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### **F.3.2 MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE** **Procedura**

##### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

##### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedi voce di capitolato **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

##### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino del copriferro mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout 430**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 0,5 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.1**);
- **Mapegrout T40**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.3.2.2**).

Le malte cementizie fornite già premiscelate a secco, dovranno essere impastate con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura più fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Monofinish**, malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura di tutte le superfici in calcestruzzo, ripristinate ed esistenti, che non presentano tracce di pitturee/o rivestimenti di altra natura (vedi voce di capitolato **F.9.1.2**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedipunto **F.9.1.3**);
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.2.1 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 0,5 a 3,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a base di leganti cementizi, aggregati selezionati di granulometria fine, speciali additivi e fibre sintetiche in poliacrilonitrile (tipo **Mapegrout 430** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo, anche con pompa intonacatrice a miscelazione continua, in uno spessore compreso tra 0,5 e 3,5 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R3 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 30 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 6 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	23 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,40
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 1,5 (dopo 50 cicli)
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 1,5 (dopo 30 cicli)
cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 1,5 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	17

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.2.2 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a base di leganti cementizi, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche in poliacrilonitrile (tipo **Mapegrout T40** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R3 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 40 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 7 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	25 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,20
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 1,5 (dopo 50 cicli)
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 1,5 (dopo 30 cicli)
cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 1,5 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 18,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.3 MALTE TISSOTROPICHE BICOMPONENTI A PRESA NORMALE Procedura

##### Preparazione del supporto

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato [F.1.1.2](#)) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato [F.1.1.1](#)) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato [F.1.1.2](#)) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato [F.1.1.3](#)), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato [F.1.2.1](#)).

##### Protezione dei ferri d'armatura

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedi voce di capitolato [F.2.1.1](#)) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato [F.2.1.2](#)). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

##### Intervento di ripristino

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato [F.1.1.4](#)).

Ripristino del copriferro mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout BM**, malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato [F.3.3.1](#));
- **Mapegrout LM2K**, malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, a basso modulo elastico (17 GPa) e additivata con inibitore di corrosione a base organica, per spessori da 0,5 a 2 cm per strato (vedi voce di capitolato [F.3.3.2](#)).

Le malte cementizie, particolarmente indicate per il ripristino di strutture in calcestruzzo soggette a piccole deformazioni sotto carico, sono costituite da due componenti predosati (A e B). Il componente A (polvere) e il componente B (liquido) dovranno essere miscelati tra loro senza alcuna ulteriore aggiunta di altri ingredienti e rispettando il rapporto dell'impasto come indicato nella scheda tecnica, fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi. Solo nel caso in cui venga utilizzato **Mapegrout LM2K** in presenza di temperature elevate è possibile aggiungere all'impasto circa 1% di acqua sul peso della polvere (0,25 kg ogni sacco da 25 kg di componente A).

Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato [F.6.1.1](#)), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del componente B sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che esso possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida di quest'ultimo, mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura più fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Monofinish**, malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura di tutte le superfici in calcestruzzo, ripristinate ed esistenti, che non presentano tracce di pitture e/o rivestimenti di altra natura (vedi voce di capitolato **F.9.1.2**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.3.1 Posa di malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a basso modulo elastico (22 GPa), a base cementizia, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile e resine polimeriche (tipo **Mapegrout BM** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 47 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 10 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	22 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Impermeabilità all'acqua	
profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 10
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



### F.3 RIPRISTINO DEL COPRIFERRO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.3.3.2 Posa di malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R3, a basso modulo elastico (17 GPa) e additivata con inibitore di corrosione a base organica, per spessori da 0,5 a 2 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a basso modulo elastico (17 GPa) e additivata con inibitore di corrosione, a base cementizia, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile e resine polimeriche (tipo **Mapegrout LM2K** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione e rasatura di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e leggermente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e umido, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 0,5 e 2 cm per strato.

Per esaltare le già eccellenti prestazioni del prodotto, in particolare alle alte temperature come nei mesi estivi, può essere aggiunto durante la miscelazione uno speciale additivo stagionante interno in grado di ridurre la tensione superficiale nei pori capillari con conseguente miglioramento della stabilità dimensionale (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R3 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	≥ 38 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	≥ 7(a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	17 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Adesione al supporto determinata per taglio (EN 12615 mod.) (MPa):	≥ 5 (a 28 gg)
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 2 (dopo 50 cicli)
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
cicli termici a secco (EN 13687/4):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
Resistenza ai sali disgelanti &Delta;m dopo 30 cicli (SIA 262/1) (mg/mm <sup>2</sup> ):	< 0,6
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,5
Impermeabilità all'acqua	
profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 15
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.1 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere di un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout Tissotropico**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.1**);
- **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.1.2**).

Le malte cementizie fornite già premiscelate a secco, dovranno essere impastate con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura più fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Monofinish**, malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura di tutte le superfici in calcestruzzo, ripristinate ed esistenti, che non presentano tracce di pitture e/o rivestimenti di altra natura (vedi voce di capitolato **F.9.1.2**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.1.1 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 3,5 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi e fibre sintetiche in poliacrilonitrile (tipo **Mapegrout Tissotropico** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 60 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 8,5 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	26 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,20
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 19

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.1.2 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, per spessori da 1 a 4 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, inibitore di corrosione organico e speciali additivi ritentori d'acqua

(tipo **Mapegrout T60** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 4 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	60 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	8 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 18,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.2 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTA TISSOTROPICA BICOMPONENTE A PRESA NORMALE Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di:

- **Mapegrout BM**, malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.2.1**).

La malta cementizia, particolarmente indicata per il ripristino di strutture in calcestruzzo soggette a piccole deformazioni sotto carico, è costituita da due componenti predosati (A e B). Il componente A (polvere) e il componente B (liquido) dovranno essere miscelati tra loro senza alcuna ulteriore aggiunta di altri ingredienti e rispettando il rapporto dell'impasto come indicato nella scheda tecnica, fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione della malta, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del componente B sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che esso possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida di quest'ultimo, mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, qualora per fini estetici si desideri una tessitura più fine, effettuare la rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Monofinish**, malta cementizia monocomponente a presa normale per la rasatura di tutte le superfici in calcestruzzo, ripristinate ed esistenti, che non presentano tracce di pitture e/o rivestimenti di altra natura (vedi voce di capitolato **F.9.1.2**);
- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**), oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.2.1 Posa di malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a basso modulo elastico (22 GPa), a base cementizia, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile e resine polimeriche (tipo **Mapegrout BM** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 47 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 10 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	22 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 10
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.3 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTA COLABILE A PRESA NORMALE** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere di un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di:

- **Mapegrout Colabile**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.3.1**).

La malta cementizia fornita già premiscelata a secco, dovrà essere impastata con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione della malta, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione dovrà essere effettuata per colaggio entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica, versando il prodotto da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso in cui l'applicazione avvenga all'interno di cassature, queste non dovranno sottrarre acqua all'impasto del prodotto, è quindi consigliato trattarle con un disarmante.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, la malta dovrà essere additivata dal 30 al 50% sul peso del prodotto con ghiaietto lapideo asciutto di natura silicea di granulometria idonea allo spessore da riportare e dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa. La rete elettrosaldata d'acciaio dovrà essere inserita a circa metà dello spessore da ripristinare ed essere collegata con le vecchie armature esistenti.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, in base alla qualità del faccia a vista ottenuto che è in funzione del tipo di cassero utilizzato, effettuare previa asportazione del disarmante o dell'agente antievaporante mediante idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), l'eventuale rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

Applicazione Orizzontale

- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Mapefinish HD**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.4**).

Applicazione Verticale

- **Planitop 200**, malta cementizia monocomponente a tessitura fine per la rasatura e la finitura a civile di superfici in calcestruzzo ed intonaci, ad elevata adesione anche su vecchie pitture al quarzo o graffiati plastici, purché ben aderenti e difficili da rimuovere (vedi voce di capitolato **F.9.1.5**).

La protezione finale delle superfici verticali potrà essere effettuata con **Colorite Performance** rivestimento acrilico (vedi voce di capitolato **F.12.2.3.2**), **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**) oppure con **Elastocolor Rasante SF** fondo riempitivo fibrorinforzato elastomerico, additivato con sabbia fine (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.3**).

## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.3.1 Posa di malta colabile monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile e speciali additivi (tipo **Mapegrout Colabile** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio, nella sede opportunamente predisposta, in uno spessore compreso tra 1 e 4 cm per strato. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 75 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	12 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,08
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di armature metalliche;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.4 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTE TISSOTROPICHE A PRESA NORMALE** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, per spessori da 1 a 4 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.1**);
- **Mapegrout Easy Flow**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per elevate prevalenze e spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.2**);
- **Mapegrout Easy Flow GF**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per medie prevalenze e spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.3**);
- **Mapegrout FMR**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre flessibili inossidabili in lega metallica per spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.4.4**).

Le malte cementizie fornite già premiscelate a secco, dovranno essere impastate con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta effettuare una rasatura elastica delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**);
- **Mapelastic Smart**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (vedi voce di capitolato **F.9.2.2**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**).

## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.4.1 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, per spessori da 1 a 4 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, inibitore di corrosione organico e speciali additivi ritentori d'acqua (tipo **Mapegrout T60** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 4 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	60 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	8 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 18,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.4.2 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per elevate prevalenze e spessori da 1 a 3,5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, per elevate prevalenze e lunghe distanze, a base cementizia, composta da leganti idraulici resistente ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliacrilonitrile, inibitore di corrosione organico, speciali additivi espansivi e ritentori d'acqua (tipo **Mapegrout Easy Flow** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 60 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 8 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	18,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa Intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.4.3 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche per medie prevalenze e spessori da 1 a 5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, ad elevata duttilità, per medie prevalenze e lunghe distanze, a base cementizia, composta da leganti idraulici resistente ai solfati, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliaccrilonitrile, fibre inorganiche, inibitore di corrosione organico e speciali additivi (tipo **Mapegrout Easy Flow GF** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

Le fibre inorganiche contenute all'interno della malta dovranno avere le seguenti caratteristiche:

– lunghezza (mm):	12
– diametro (&mu;m):	14
– resistenza a trazione (MPa):	1700
– modulo elastico (GPa):	72

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato, senza l'ausilio di armature di contrasto.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 60 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	11 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	18,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.4.4 Posa di malta tissotropica monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre flessibili inossidabili in lega metallica per spessori da 1 a 5 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, ad elevata duttilità, formulata con cementi ad alta resistenza ai solfati, aggregati selezionati, fibre flessibili inossidabili in lega metallica e speciali additivi (tipo **Mapegrout FMR** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

Le fibre flessibili in lega metallica amorfa in ferro-cromo resistenti alla corrosione, contenute all'interno della malta dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- rapporto d'aspetto l/d: 125
- lunghezza (mm): 30
- resistenza a trazione (MPa): > 1.900

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 64 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	11 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) ( $\mu\text{m/m}$ ):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) ( $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ ):	< 0,08
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	$\geq 25$
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) ( $\text{kg/m}^2$ ):	19

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.5 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTE TISSOTROPICHE BICOMPONENTE A PRESA NORMALE** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2.**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1.**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2.**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3.**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1.**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di:

- **Mapegrout BM**, malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.5.1**).

La malta cementizia, particolarmente indicata per il ripristino di strutture in calcestruzzo soggette a piccole deformazioni sotto carico, è costituita da due componenti predosati (A e B). Il componente A (polvere) e il componente B (liquido) dovranno essere miscelati tra loro senza alcuna ulteriore aggiunta di altri ingredienti e rispettando il rapporto dell'impasto come indicato nella scheda tecnica, fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione della malta, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione potrà essere effettuata a spatola, cazzuola o a spruzzo entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, si dovrà effettuare l'intervento in più mani e la malta dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa.

In funzione delle condizioni climatiche, seguirà la frattazzatura, operazione che verrà effettuata indicativamente quando premendo con un dito la superficie della malta fresca venga lasciata su di essa una leggera impronta.

Data l'influenza del componente B sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che esso possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida di quest'ultimo, mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta effettuare una rasatura elastica delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**);
- **Mapelastic Smart**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (vedi voce di capitolato **F.9.2.2**).

La protezione finale potrà essere effettuata con **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**).

## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.5.1 Posa di malta tissotropica bicomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, a basso modulo elastico (22 GPa), per spessori da 1 a 3,5 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica bicomponente, a ritiro compensato e a presa normale, a basso modulo elastico (22 GPa), a base cementizia, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliaccrilonitrile e resine polimeriche (tipo **Mapegrout BM** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a spatola, cazzuola o a spruzzo con pompa intonacatrice, in uno spessore compreso tra 1 e 3,5 cm per strato. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 47 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 10 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	22 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,25
Impermeabilità all'acqua	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 10

Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):

– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola, cazzuola o a spruzzo della malta in presenza di armature metalliche;
- staggiatura e frattazzatura delle superfici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

a) Applicazione a spatola o cazzuola

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)

b) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.6 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTA COLABILE A PRESA RAPIDA** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere di un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco. L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura. Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di:

- **Mapegrout SV Fiber**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre metalliche, per spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.6.1**).

La malta cementizia fornita già premiscelata a secco, dovrà essere impastata con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi. L'applicazione dovrà essere effettuata per colaggio entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica fino a -5°C, versando il prodotto da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso in cui l'applicazione avvenga all'interno di cassature, queste non dovranno sottrarre acqua all'impasto del prodotto, è quindi consigliato trattarle con un disarmante. Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, la malta dovrà essere additivata dal 30 al 50% sul peso del prodotto con ghiaietto lapideo asciutto di natura silicea di granulometria idonea allo spessore da riportare e dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa. La rete elettrosaldata d'acciaio dovrà essere inserita a circa metà dello spessore da ripristinare ed essere collegata con le vecchie armature esistenti. Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante.

## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.6.1 Posa di malta colabile monocomponente a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre metalliche, per spessori da 1 a 5 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, ad elevata duttilità, formulata con specifici leganti idraulici, cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati fibre uncinata rigide in acciaio ottonato e speciali additivi (tipo **Mapegrout SV Fiber** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo fino ad una temperatura di -5°C.

Le fibre uncinata rigide in acciaio ottonato, contenute all'interno della malta, dovranno avere le seguenti caratteristiche:

– lunghezza (mm):	30
– diametro (mm):	0,38
– resistenza a trazione (MPa):	> 2.600

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio, nella sede opportunamente predisposta, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato, senza l'ausilio di armature di contrasto.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 70 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 20 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	29 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento

Impermeabilità all'acqua

– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,35

Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)

– tensione di adesione - (MPa):	> 25
---------------------------------	------

Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):

– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)

Tenacità (ASTM C1018):

– carico di prima fessurazione:	> 20 kN
– indice di tenacità:	I <sub>20</sub> > 20

Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):

A1

Consumo (per cm di spessore) (kg/m<sup>2</sup>):

circa 20

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di armature metalliche;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>·cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.7 OPERE CIVILI, RESIDENZIALI, INDUSTRIALI ED INFRASTRUTTURALI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE MALTA COLABILE A PRESA NORMALE** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbiatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbiatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**). Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Mapegrout Colabile GF**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.7.1**);
- **Mapegrout Colabile TI 20**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre metalliche, per spessori da 1 a 5 cm per strato (vedi voce di capitolato **F.4.7.2**).

Le malte cementizie fornite già premiscelate a secco, dovranno essere impastate con il quantitativo d'acqua indicato nella scheda tecnica fino ad ottenere un impasto ben amalgamato e privo di grumi.

Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.1**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

L'applicazione dovrà essere effettuata per colaggio entro i limiti di temperatura indicati nella scheda tecnica, versando il prodotto da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria. Nel caso in cui l'applicazione avvenga all'interno di cassature, queste non dovranno sottrarre acqua all'impasto del prodotto, è quindi consigliato trattarle con un disarmante.

Qualora lo spessore da ripristinare sia superiore a quello indicato, la malta dovrà essere additivata dal 30 al 50% sul peso del prodotto con ghiaietto lapideo asciutto di natura silicea di granulometria idonea allo spessore da riportare e dovrà essere armata con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensare il ritiro igrometrico e garantire un adeguato contrasto alle azioni espansive della malta stessa. La rete elettrosaldata d'acciaio dovrà essere inserita a circa metà dello spessore da ripristinare ed essere collegata con le vecchie armature esistenti.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà della malta si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere la malta dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta della malta, in base alla qualità del faccia a vista ottenuto che è in funzione del tipo di cassero utilizzato, effettuare previa asportazione del disarmante o dell'agente antievaporante mediante idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), l'eventuale rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

#### Applicazione Orizzontale

- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Mapefinish HD**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.4**).

#### Applicazione Verticale

- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**);
- **Mapelastic Smart**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (vedi voce di capitolato **F.9.2.2**).

La protezione finale delle superfici verticali potrà essere effettuata con **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**).

## F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI

### F.4.7.1 Posa di malta colabile monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre inorganiche, per spessori da 1 a 5 cm per strato

Fornitura e posa in opera di malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, ad elevata duttilità, composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, fibre sintetiche in poliaccrilonitrile, fibre inorganiche e speciali additivi (tipo **Mapegrout Colabile GF** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

Le fibre inorganiche contenute all'interno della malta dovranno avere le seguenti caratteristiche:

– lunghezza (mm):	6 e 12
– diametro ( $\mu\text{m}$ ):	14
– resistenza a trazione (MPa):	1700
– modulo elastico (GPa):	72

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio, nella sede opportunamente predisposta, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato, senza l'ausilio di armature di contrasto.

Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 65 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	10 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) ( $\mu\text{m}/\text{m}$ ):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento

Impermeabilità all'acqua

– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) ( $\text{kg}/\text{m}^2\cdot\text{h}^{0,5}$ ):	< 0,25
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)	
– tensione di adesione - (MPa):	$\geq 25$
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ):	circa 21

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di armature metalliche;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.4 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI**

### **F.4.7.2 Posa di malta colabile monocomponente a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, ad elevata duttilità rinforzata con fibre metalliche, per spessori da 1 a 5 cm per strato**

Fornitura e posa in opera di malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, ad elevata duttilità, formulata con cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati, speciali additivi, fibre sintetiche in poliacrilonitrile e fibre uncinatate rigide in acciaio zincato (tipo **Mapegrout Colabile TI 20** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

Le fibre uncinatate rigide in acciaio zincato, contenute all'interno della malta dovranno avere le seguenti caratteristiche:

– lunghezza (mm):	30
– diametro (mm):	0,6
– resistenza a trazione (MPa):	> 1200
– modulo elastico (GPa):	210

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio, nella sede opportunamente predisposta, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm per strato, senza l'ausilio di armature di contrasto. Per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, il prodotto dovrà essere miscelato con l'aggiunta di uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 70 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 16 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Espansione contrastata (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400 (a 1 g)
Resistenza alla fessurazione ("O Ring Test"):	nessuna fessura dopo 180 gg
Resistenza alla carbonatazione accelerata (EN 13295):	minore del calcestruzzo di riferimento
<b>Impermeabilità all'acqua</b>	
– profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,35
<b>Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 15184)</b>	
– tensione di adesione - (MPa):	≥ 25
<b>Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):</b>	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	> 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	> 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	> 2 (dopo 30 cicli)
<b>Tenacità (ASTM C1018):</b>	
– carico di prima fessurazione:	> 20 kN
– indice di tenacità:	I20 > 20
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 20

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di armature metalliche;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

- per ogni metro quadrato centimetro ..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



## **F.5 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI, IN UNA SPESSORE MEDIO SUPERIORE A 5 CM**

### **F.5.1 CALCESTRUZZI E BETONCINI CONFEZIONATI CON LEGANTI SPECIALI** **Procedura**

#### **Preparazione del supporto**

Le superfici da ripristinare dovranno essere preparate asportando completamente il calcestruzzo ammalorato mediante scalpellatura a mano o meccanica (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) o con altri mezzi idonei quali l'idroscarifica (vedi voce di capitolato **F.1.1.1**) al fine di ottenere un supporto solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Qualora la rimozione del calcestruzzo ammalorato sia stata eseguita mediante scalpellatura a mano o meccanica sarà necessario eseguire la spazzolatura dei ferri d'armatura affioranti (vedi voce di capitolato **F.1.1.2**) oppure procedere all'idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), al fine di rimuovere la ruggine presente e portare la superficie a metallo bianco.

L'idrosabbatura non è necessaria, qualora la preparazione della superficie sia stata effettuata mediante idroscarifica, ma si rende necessaria quando trascorre un elevato intervallo di tempo da tale operazione a causa di particolari esigenze organizzative di cantiere, prima del trattamento dei ferri d'armatura.

Eventuali ferri d'armatura che fossero tagliati, danneggiati o fortemente corrosi, dovranno essere sostituiti mediante la posa in opera di nuova armatura (vedi voce di capitolato **F.1.2.1**).

#### **Protezione dei ferri d'armatura**

Dopo la rimozione della ruggine, i ferri d'armatura dovranno essere trattati mediante l'applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **Mapefer 1K** (vedipunto **F.2.1.1**) o bicomponente **Mapefer** (vedi voce di capitolato **F.2.1.2**).

Entrambi i prodotti a base di leganti cementizi, polimeri in polvere e inibitori di corrosione hanno la specifica funzione di impedire la formazione di ossido.

#### **Intervento di ripristino**

La superficie oggetto del ripristino dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio (vedi voce di capitolato **F.1.1.4**).

Ripristino strutturale del calcestruzzo mediante l'impiego di uno dei prodotti indicati:

- **Stabilcem**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili (vedi voce di capitolato **F.5.1.1**);
- **Stabilcem SCC**, legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti (vedi voce di capitolato **F.5.1.2**).

Calcestruzzi e betoncini potranno essere confezionati in cantiere o in centrale di betonaggio ed essere impastati secondo un mix-design con un basso rapporto acqua/legante e i materiali costituenti i conglomerati cementizi, legante, aggregati in curva granulometrica continua, acqua e additivi dovranno rispondere alle vigenti norme di legge ed essere preventivamente approvati dalla Direzione Lavori.

Durante la preparazione dell'impasto, dovrà essere aggiunto **Mapecure SRA** (vedi voce di capitolato **F.6.1.2**), speciale riduttore di ritiro in un dosaggio di 5-8 l/m<sup>3</sup>.

L'applicazione dovrà essere effettuata per colaggio o con pompa per calcestruzzo in uno spessore medio superiore a 5 cm all'interno di casseri a tenuta che non dovranno sottrarre acqua all'impasto del prodotto, è quindi consigliato trattarle con un disarmante.

Calcestruzzi e betoncini dovranno essere armati con il posizionamento di rete elettrosaldata d'acciaio (vedi voce di capitolato **F.1.3.1**) delle dimensioni (sezione del filo e larghezza della maglia) stabilite in progetto, al fine di compensarne il ritiro igrometrico e garantirne un adeguato contrasto alle azioni espansive. La rete elettrosaldata d'acciaio dovrà essere inserita a circa metà dello spessore da ripristinare ed essere collegata con le vecchie armature esistenti.

Data l'influenza del tenore d'acqua sulle proprietà del calcestruzzo o del betoncino si dovrà evitare con la massima cura che essa possa evaporare rapidamente durante la maturazione del getto, è quindi consigliabile, nelle stagioni calde e nelle giornate ventose, proteggere il getto dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante che dovrà essere compatibile con la successiva rasatura o prodotto protettivo da applicare successivamente e se necessario essere rimosso.

A maturazione avvenuta del calcestruzzo o betoncino, in base alla qualità del faccia a vista ottenuto che è in funzione del tipo di cassero utilizzato, effettuare previa asportazione del disarmante o dell'agente antievaporante mediante idrosabbatura (vedi voce di capitolato **F.1.1.3**), l'eventuale rasatura delle superfici ripristinate, utilizzando uno dei prodotti indicati:

Applicazione Orizzontale

- **Mapefinish**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.3**);
- **Mapefinish HD**, malta cementizia bicomponente per la rasatura delle superfici in calcestruzzo per le quali è richiesta un'elevata resistenza ai solfati e all'abrasione (vedi voce di capitolato **F.9.1.4**).

Applicazione Verticale

- **Mapelastic**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo (vedi voce di capitolato **F.9.2.1**);
- **Mapelastic Smart**, malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo (vedi voce di capitolato **F.9.2.2**).

La protezione finale delle superfici verticali potrà essere effettuata con **Elastocolor Pittura** rivestimento acrilico elastico (vedi voce di capitolato **F.12.2.2.1**).

## **F.5 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI, IN UNO SPESSORE MEDIO SUPERIORE A 5 CM**

### **F.5.1.1 Posa di legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili**

Fornitura e posa in opera di legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili a ritiro compensato (tipo **Stabilcem** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo.

Il legante da impiegare in sostituzione del normale cemento dovrà consentire di produrre in cantiere o in centrale di betonaggio calcestruzzi o betoncini fluidi di elevata qualità, non segregabili, con un basso rapporto acqua/cemento e di ottenere elevate resistenze meccaniche a compressione anche alle brevi stagionature.

L'applicazione di calcestruzzi o betoncini dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte).

Le caratteristiche prestazionali del calcestruzzo o betoncino sono in funzione del tipo e dimensione dell'aggregato utilizzato e della quantità di legante utilizzato che dovrà comunque essere compreso tra 300 e 550 kg/m<sup>3</sup>.

Alla miscela composta da legante, acqua e aggregati tondi in curva granulometrica continua, dovrà essere aggiunto, per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio di 5-8 l/m<sup>3</sup>.

La miscela dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori e applicata su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio o con pompa per calcestruzzo, in casseri a tenuta, in uno spessore medio superiore a 5 cm. Dopo lo scassero proteggere il getto dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante a solvente (tipo **Mapecure S** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte).

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione del calcestruzzo o betoncino;
- applicazione per colaggio del calcestruzzo o betoncino in presenza di armature metalliche.

Mix-design di un calcestruzzo tipo

Stabilcem:	400 kg/m <sup>3</sup>
Aggregati (diametro max 15 mm):	1.700 kg/m <sup>3</sup>
Mapecure SRA:	5 l/m <sup>3</sup>
Dosaggio di acqua:	205 kg/m <sup>3</sup>
Rapporto acqua/legante:	0,51
Spandimento (slump flow):	> 21 cm
Resistenza a compressione a 28 gg:	≥ 50 N/mm <sup>2</sup>
- per ogni metro cubo	..... (€/m <sup>3</sup> )



## **F.5 RIPRISTINO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO DEGRADATO A CAUSA DEGLI AGENTI AGGRESSIVI COME CARBONATAZIONE, CLORURI E SOLFATI, IN UNO SPESSORE MEDIO SUPERIORE A 5 CM**

### **F.5.1.2 Posa di legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti**

Fornitura e posa in opera di legante cementizio espansivo per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini pompabili autocompattanti a stabilità volumetrica (tipo **Stabilcem SCC** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo. Il legante da impiegare in sostituzione del normale cemento dovrà consentire di produrre in cantiere o in centrale di betonaggio calcestruzzi o betoncini fluidi di elevata qualità, non segregabili, con un basso rapporto acqua/cemento e di ottenere elevate resistenze meccaniche a compressione anche alle brevi stagionature ed essere in grado di riempire ogni angolo della casseforma senza necessità di sottoporre il getto ad alcuna vibrazione anche in presenza di un'elevata densità d'armatura. L'applicazione di calcestruzzi o betoncini dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido. Pulizia dei ferri di armatura a metallo bianco (da computarsi a parte) e successivo trattamento passivante mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente (tipo **Mapefer 1K** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte). Le caratteristiche prestazionali del calcestruzzo o betoncino sono in funzione del tipo e dimensione dell'aggregato utilizzato e della quantità di legante utilizzato che dovrà comunque essere compreso tra 500 e 600 kg/m<sup>3</sup>.

Alla miscela composta da legante, acqua e aggregati tondi in curva granulometrica continua, dovrà essere aggiunto, per migliorare l'espansione all'aria durante i primi giorni di stagionatura, uno speciale additivo stagionante in grado di ridurre sia il ritiro plastico che il ritiro idraulico (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.) in un dosaggio di 5-8 l/m<sup>3</sup>.

La miscela dovrà essere preventivamente approvata dalla Direzione Lavori e applicata su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio o con pompa per calcestruzzo, in casseri a tenuta, in uno spessore medio superiore a 5 cm.

Dopo lo scassero proteggere il getto dall'evaporazione rapida dell'acqua d'impasto mediante stagionatura umida o con una mano di agente antievaporante a solvente (tipo **Mapecure S** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte).

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione del calcestruzzo o betoncino;
- applicazione per colaggio del calcestruzzo o betoncino in presenza di armature metalliche.

Mix-design di un calcestruzzo autocompattante tipo

<b>Stabilcem</b> SCC:	550 kg/m <sup>3</sup>
Aggregati (diametro max 15 mm):	1.530 kg/m <sup>3</sup>
Mapecure SRA:	5 l/m <sup>3</sup>
Dosaggio di acqua:	215 kg/m <sup>3</sup>
Rapporto acqua/legante:	0,39
Spandimento (slump flow):	74 cm
Resistenza a compressione a 28 gg:	≥ 50 N/mm <sup>2</sup>
- per ogni metro cubo	..... (€/m <sup>3</sup> )



**F.6 RIDUTTORE DI RITIRO****F.6.1 ADDITIVO STAGIONANTE IN GRADO DI RIDURRE IL RITIRO IDRAULICO E LA FORMAZIONE DI MICROFESSURAZIONI****F.6.1.1 Impiegato per il confezionamento di malte**

Fornitura di additivo stagionante liquido esente da cloruri, per il confezionamento di malte da ripristino a ritiro compensato della linea Mapegrout, in grado di consentire a tali prodotti di espandere all'aria anche durante i primi giorni di stagionatura, riducendo la comparsa di microfessurazioni oltre ad ottenere un ritiro idraulico finale molto contenuto (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.).

L'additivo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Consistenza:	liquido
Colore:	trasparente
Massa volumica (g/cm <sup>3</sup> ):	0,91
Consumo:	
– per malte:	0,25% sul peso del premiscelato
 – per ogni 100 kg di malta	 ..... (€)



## F.6 RIDUTTORE DI RITIRO

### F.6.1.2 Impiegato per il confezionamento di calcestruzzi e betoncini

Fornitura di additivo stagionante liquido esente da cloruri, per il confezionamento di calcestruzzi ordinari e autocompattanti e/o betoncini, in grado di consentire a tali prodotti di espandere all'aria anche durante i primi giorni di stagionatura, riducendo la comparsa di microfessurazioni oltre ad ottenere un ritiro idraulico finale molto contenuto (tipo **Mapecure SRA** della MAPEI S.p.A.).

L'additivo dovrà essere compatibile con tutti gli additivi superfluidificanti tradizionali a base di naftalensolfonato, i nuovi additivi acrilici di ultima generazione e con tutti i cementi previsti dalla normativa UNI EN 197-1.

L'additivo dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Consistenza:	liquido
Colore:	trasparente
Massa volumica (g/cm <sup>3</sup> ):	0,91
Consumo:	
– per calcestruzzi e betoncini:	5-8 l/m <sup>3</sup>
– per ogni m <sup>3</sup> di calcestruzzo o betoncino	..... (€)



## F.7 RIPARAZIONE DI FESSURE NEL CALCESTRUZZO MEDIANTE INIEZIONE O COLATURA

### F.7.1 FESSURE ASCIUTTE O LEGGERMENTE UMIDE DIMENSIONALMENTE STABILI

#### F.7.1.1 Posa di resina epossidica bicomponente superfluida

Fornitura e posa in opera di resina epossidica bicomponente superfluida, a bassa viscosità ed esente da solventi (tipo Epojet della MAPEI S.p.A.) per il ripristino monolitico e consolidamento strutturale, mediante iniezione a bassa pressione o colatura, di fessure nel calcestruzzo. L'applicazione della resina dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Per fessure verticali predisporre una serie di fori opportunamente distribuiti nella fessura ed eseguire un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata. Inserire nei fori i tubetti iniettori e sigillare con adesivo epossidico bicomponente (tipo Adesilex PG1 o Adesilex PG2 della MAPEI S.p.A.) gli elementi oggetto dell'intervento e cospargerle con sabbia asciutta per favorire l'adesione di eventuali prodotti da applicare successivamente (operazioni da computarsi a parte). Ad indurimento dell'adesivo iniettare aria compressa per accertarsi che il sistema sia completamente aperto. Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) iniettare il prodotto con idonea pompa a bassa pressione dal tubetto posto più in basso fino alla fuoriuscita della resina dall'iniettore successivo, chiudere il tubetto utilizzato per l'iniezione ed iniettare la resina da quello successivo, fino alla completa chiusura della fessura. Ad indurimento avvenuto della resina procedere alla rimozione dei tubetti iniettori. Le fessure orizzontali potranno essere riparate versando il prodotto direttamente nella fessura mediante colatura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-5 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità (EN ISO 9514):		40 min (a +23°C)
Aderenza mediante forza di trazione (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2):		specificata superata
Aderenza mediante resistenza al taglio inclinato (rottura monolitica) (EN 12618-3):		specificata superata
Ritiro volumetrico (EN 12617-2) (%):		1,9
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):		≥ +45°C
Iniettabilità in colonna di sabbia (EN 1771):	stato secco	stato umido
– classe di iniettabilità (fessure tra 0,2 e 0,3 mm):	4 min e 41 s	4 min e 50 s
– trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> ):	14	11
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e bagnato/asciutto) (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2):		specificata superata
Sviluppo della resistenza a trazione a +5°C dopo 72 h (EN 1543) (N/mm <sup>2</sup> ):		> 4,9
Resistenza a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		44
Modulo elastico a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		3.400
Deformazione a rottura (EN ISO 527) (%):		1,0
Resistenza a compressione (EN 12 190) (N/mm <sup>2</sup> ):		95 (a 7 gg)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):		E
Consumo (per cavità da riempire) (kg/l):		1,1
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:		
– applicazione mediante iniezione o colatura.		
– per ogni litro di cavità da riempire		..... (€/l)

## **F.7 RIPARAZIONE DI FESSURE NEL CALCESTRUZZO MEDIANTE INIEZIONE O COLATURA**

### **F.7.1.2 Posa di resina epossidica bicomponente a bassissima viscosità**

Fornitura e posa in opera di resina epossidica bicomponente iperfluida, a bassissima viscosità ed esente da solventi (tipo **Epojet LV** della MAPEI S.p.A.) per il ripristino monolitico e consolidamento strutturale, mediante iniezione a bassa pressione o colatura, di microfessure nel calcestruzzo. L'applicazione della resina dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Per fessure verticali predisporre una serie di fori opportunamente distribuiti nella fessura ed eseguire un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata. Inserire nei fori i tubetti iniettori e sigillare con adesivo epossidico bicomponente (tipo **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** della MAPEI S.p.A.) gli elementi oggetto dell'intervento e cospargerle con sabbia asciutta per favorire l'adesione di eventuali prodotti da applicare successivamente (operazioni da computarsi a parte). Ad indurimento dell'adesivo iniettare aria compressa per accertarsi che il sistema sia completamente aperto. Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) iniettare il prodotto con idonea pompa a bassa pressione dal tubetto posto più in basso fino alla fuoriuscita della resina dall'iniettore successivo, chiudere il tubetto utilizzato per l'iniezione ed iniettare la resina da quello successivo, fino alla completa chiusura della fessura. Ad indurimento avvenuto della resina procedere alla rimozione dei tubetti iniettori. Le fessure orizzontali potranno essere riparate versando il prodotto direttamente nella fessura mediante colatura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-5 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità (EN ISO 9514):		70 min (a +23°C)
Aderenza mediante forza di trazione (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2)		specificata superata
Aderenza mediante resistenza al taglio inclinato (rottura monolitica) (EN 12618-3)		specificata superata
Ritiro volumetrico (EN 12617-2) (%):		2,1
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):		> +40°C
Iniettabilità in colonna di sabbia (EN 1771):	stato secco	stato umido
– classe di iniettabilità (fessure da 0,1mm):	1 min e 10 s	1 min e 39 s
– trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> ):	11	10
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e bagnato/asciutto) (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2):		specificata superata
Sviluppo della resistenza a trazione a +10°C dopo 72 h		
(EN 1543) (N/mm <sup>2</sup> ):		> 3
Resistenza a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		39
Modulo elastico a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		2.600
Deformazione a rottura (EN ISO 527) (%):		2,5
Resistenza a compressione (ASTM D 695) (N/mm <sup>2</sup> ):		70
Consumo (per cavità da riempire) (kg/l):		1,1
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:		
– applicazione mediante iniezione o colatura.		
– per ogni litro di cavità da riempire		..... (€/l)



## F.7 RIPARAZIONE DI FESSURE NEL CALCESTRUZZO MEDIANTE INIEZIONE O COLATURA

### F.7.1.3 Posa di adesivo epossidico bicomponente fluido

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente fluido, a media viscosità ed esente da solventi (tipo **Eporip** della MAPEI S.p.A.) per il ripristino monolitico e consolidamento strutturale, mediante colatura, di fessure nel calcestruzzo. L'applicazione della resina dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Le fessure con ampiezza inferiore a 0,5 mm, dovranno essere debitamente allargate e successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata (operazioni da computarsi a parte).

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) versare il prodotto direttamente nella fessura mediante colatura. Subito dopo l'applicazione della resina cospargere la superficie oggetto dell'intervento con sabbia asciutta per favorire l'adesione di eventuali prodotti da applicare successivamente.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità (EN ISO 9514):	60' (a +23°C)
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0,02 (a +23°C) 0,10 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	3.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	97 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733):	
– carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specificata superata
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	
– malta o calcestruzzo incollati (fresco su indurito e indurito su indurito) (EN 12615):	> 9
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s1, d0
Consumo (per cavità da riempire) (kg/l):	1,35

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione mediante colatura.

– per ogni litro di cavità da riempire ..... (€/l)



## F.7 RIPARAZIONE DI FESSURE NEL CALCESTRUZZO MEDIANTE INIEZIONE O COLATURA

### F.7.1.4 Posa di legante cementizio espansivo per il confezionamento di boiacche da iniezione

Fornitura e posa in opera di legante cementizio espansivo superfluido per il confezionamento di boiacche da iniezione a base di legante cementizio in polvere e additivi speciali (tipo **Stabilcem** della MAPEI S.p.A.) da impiegare in sostituzione del normale cemento per confezionare boiacche di elevata qualità prive di bleeding e di ritiro, per il consolidamento e riempimento, mediante iniezione a bassa pressione o colatura, di fessure nel calcestruzzo.

L'applicazione della boiaccia dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Per fessure verticali predisporre una serie di fori opportunamente distribuiti nella fessura ed eseguire un'accurata pulizia della polvere depositata nelle porosità interne mediante ripetuti e abbondanti lavaggi con acqua in pressione, partendo dai fori posti in alto per permettere alla polvere ed alle particelle poco aderenti di uscire da quelli sottostanti.

Inserire nei fori i tubetti iniettori e sigillare con una malta cementizia tissotropica (della linea Mapegrout della MAPEI S.p.A.) gli elementi oggetto dell'intervento (operazioni da computarsi a parte). Ad indurimento della malta iniettare aria compressa per accertarsi che il sistema sia completamente aperto.

Dopo la miscelazione del prodotto iniettare, su sottofondo pulito e umido, il prodotto con idonea pompa a bassa pressione dal tubetto posto più in basso fino alla fuoriuscita del prodotto dall'iniettore successivo, chiudere il tubetto utilizzato per l'iniezione ed iniettare la boiaccia da quello successivo, fino alla completa chiusura della fessura. Ad indurimento avvenuto della boiaccia procedere alla rimozione dei tubetti iniettori.

Le fessure orizzontali potranno essere riparate versando il prodotto direttamente nella fessura mediante colatura.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Flow-cone (EN 445):	20-30 s
Resistenza a compressione (N/mm <sup>2</sup> ):	> 80 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (N/mm <sup>2</sup> ):	> 8 (a 28 gg)
Espansione in fase plastica (UNI 8996/89) (%):	≥ 0,3
Consumo (per cavità da riempire) (kg/l):	1,6

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- lavaggio del supporto immediatamente prima dell'applicazione della boiaccia;
- applicazione mediante iniezione o colatura.

– per ogni litro di cavità da riempire ..... (€/l)



## F.8 INCOLLAGGIO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO

### F.8.1 INCOLLAGGIO DI CALCESTRUZZO INDURITO SU CALCESTRUZZO INDURITO (ES. UNITÀ PREFABBRICATE)

#### F.8.1.1 Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa ed indurimento rapido

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa e indurimento rapido (tipo **Adesilex PG1 Rapido** della MAPEI S.p.A.) per l'incollaggio strutturale di elementi in calcestruzzo indurito, mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	10'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	42 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733):	
– carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specificata superata
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	
– malta o calcestruzzo incollati (EN 12615):	> 10
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s2, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:	
– applicazione mediante spalmatura a spatola.	
– per ogni metro quadrato millimetro	..... (€/m <sup>2</sup> -mm)



## F.8 INCOLLAGGIO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO

### F.8.1.2 Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa normale

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa normale (tipo **Adesilex PG1** della Mapei S.p.A.) per l'incollaggio strutturale di elementi in calcestruzzo indurito, mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	35'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0,05 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	43 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733): – carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specifica superata
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ): – malta o calcestruzzo incollati (EN 12615):	> 10
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	B-s1, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
– applicazione mediante spalmatura a spatola.

– per ogni metro quadrato millimetro ..... (€/m<sup>2</sup>·mm)



**F.8.1.3 Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico con lungo tempo di lavorabilità**

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico con lungo tempo di lavorabilità (tipo **Adesilex PG2** della MAPEI S.p.A.) per l'incollaggio strutturale di elementi in calcestruzzo indurito, mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	50'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0,03 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	46 x 10-6 K-1
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733): – carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specifica superata
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ): – malta o calcestruzzo incollati (EN 12615):	> 10
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s1, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
– applicazione mediante spalmatura a spatola.

– per ogni metro quadrato millimetro ..... (€/m<sup>2</sup>.mm)



**F.8.2 INCOLLAGGIO DI CALCESTRUZZO FRESCO SU CALCESTRUZZO INDURITO (RIPRESE DI GETTO)**

**F.8.2.1 Posa di adesivo epossidico bicomponente fluido**

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente fluido, a media viscosità ed esente da solventi (tipo **Eporip** della MAPEI S.p.A.) per riprese di getto di calcestruzzo fresco su indurito, mediante applicazione a pennello, spatola o a spruzzo. L'applicazione della resina dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura. Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) applicare il prodotto sul calcestruzzo asciutto o leggermente umido avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari e porose per assicurare la perfetta adesione a tutta la superficie da incollare. Il getto successivo di calcestruzzo fresco dovrà essere effettuato sulla resina non indurita ed entro il tempo aperto.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità (EN ISO 9514):	60' (a +23°C)
Tempo aperto:	3-4 h (a +23°C)
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0,02 (a +23°C) 0,10 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	3.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	97 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733): – carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specifica superata
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specifica superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ): – malta o calcestruzzo incollati (fresco su indurito e indurito su indurito) (EN 12615):	> 9
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s1, d0
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ): – sottofondo rugoso: – sottofondo molto irregolare:	0,5-0,7 1,0-2,0

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione mediante pennello, spatola o a spruzzo.

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## **F.8      INCOLLAGGIO STRUTTURALE DEL CALCESTRUZZO**

### **F.8.3      INCOLLAGGIO DI PIASTRE IN ACCIAIO PIANE O ALTRI MATERIALI SU ELEMENTI IN CALCESTRUZZO**

#### **F.8.3.1      Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa ed indurimento rapido**

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa e indurimento rapido (tipo **Adesilex PG1 Rapido** della MAPEI S.p.A.) per il rinforzo strutturale con l'incollaggio al calcestruzzo di piastre piane in acciaio (béton plaqué), mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dalle superfici in acciaio dovrà essere eliminata ogni traccia di ruggine, vernice e olio, mediante sabbiatura (da computarsi a parte) al fine di rinvivarla a metallo bianco e portarla al grado SA 2½.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	10'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	42 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733):	
– carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specificata superata
– nessuna rottura provini in acciaio:	specificata superata
Adesione calcestruzzo-acciaio (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione calcestruzzo- <b>Carboplate</b> (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	
– rinforzo con piastra aderente (EN 12188):	50° > 39 60° > 34 70° > 31
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Aderenza (EN 12188) (N/mm <sup>2</sup> ):	
– pull out:	>18
– resistenza al taglio inclinato:	50° > 80 60° > 80 70° > 98
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s2, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:	
– applicazione mediante spalmatura a spatola.	
– per ogni metro quadrato millimetro	..... (€/m <sup>2</sup> -mm)



### F.8.3.2 Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa normale

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico a presa normale (tipo **Adesilex PG1** della MAPEI S.p.A.) per il rinforzo strutturale con l'incollaggio al calcestruzzo di piastre piane in acciaio (béton plaqué), mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dalle superfici in acciaio dovrà essere eliminata ogni traccia di ruggine, vernice e olio, mediante sabbiatura (da computarsi a parte) al fine di rinvivarla a metallo bianco e portarla al grado SA 2½.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	35'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0,05 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	43 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733):	
– carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specificata superata
– nessuna rottura provini in acciaio:	specificata superata
Adesione calcestruzzo-acciaio (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione calcestruzzo- <b>Carboplate</b> (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	
– rinforzo con piastra aderente (EN 12188):	50° > 35 60° > 29 70° > 25
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Aderenza (EN 12188) (N/mm <sup>2</sup> ):	
– pull out:	> 18
– resistenza al taglio inclinato:	50° > 73 60° > 69 70° > 80
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	B-s1, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:	
– applicazione mediante spalmatura a spatola.	
– per ogni metro quadrato millimetro	..... (€/m <sup>2</sup> -mm)



### F.8.3.3 Posa di adesivo epossidico bicomponente tissotropico con lungo tempo di lavorabilità

Fornitura e posa in opera di adesivo epossidico bicomponente tissotropico con lungo tempo di lavorabilità (tipo **Adesilex PG2** della MAPEI S.p.A per il rinforzo strutturale con l'incollaggio al calcestruzzo di piastre piane in acciaio (béton plaqué), mediante applicazione a spatola.

L'applicazione dell'adesivo dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dalle superfici in acciaio dovrà essere eliminata ogni traccia di ruggine, vernice e olio, mediante sabbiatura (da computarsi a parte) al fine di raddrarla a metallo bianco e portarla al grado SA 2½.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) spalmare il prodotto su entrambe le superfici da incollare avendo cura di farlo penetrare bene nelle zone particolarmente irregolari. Unire gli elementi da incollare e mantenerli fermi fino al completo indurimento dell'adesivo.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Massa volumica dell'impasto (kg/l):	1,70
Tempo di lavorabilità (a +23°C) (EN ISO 9514):	50'
Ritiro lineare (EN 12617-1) (%):	0 (a +23°C) 0,03 (a +70°C)
Modulo elastico in compressione (EN 13412) (N/mm <sup>2</sup> ):	6.000
Coefficiente di dilatazione termica (misurato tra -25°C e +60°C) (EN 1770):	46 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	> +40°C
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e caldo umido) (EN 13733):	
– carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo:	specificata superata
– nessuna rottura provini in acciaio:	specificata superata
Adesione calcestruzzo-acciaio (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione calcestruzzo- <b>Carboplate</b> (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Adesione al calcestruzzo (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Sensibilità all'acqua (rottura nel calcestruzzo) (EN 12636):	specificata superata
Resistenza al taglio (N/mm <sup>2</sup> ):	
– rinforzo con piastra aderente (EN 12188):	50° > 28 60° > 25 70° > 22
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):	> 70
Aderenza (EN 12188) (N/mm <sup>2</sup> ):	
– pull out:	>18
– resistenza al taglio inclinato:	50° > 58 60° > 60 70° > 70
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C-s1, d0
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,65-1,75
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:	
– applicazione mediante spalmatura a spatola.	
– per ogni metro quadrato millimetro	..... (€/m <sup>2</sup> -mm)



## F.9 RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI

### F.9.1 SUPERFICI IRREGOLARI SENZA SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.9.1.1 Posa di malta cementizia fine monocomponente a presa ed indurimento rapidi

Fornitura e posa in opera di malta cementizia fine monocomponente di colore grigio chiaro a presa ed indurimento rapidi, a base di speciali leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri (tipo **Planitop 100** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura e finitura di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua a spatola metallica liscia in uno spessore compreso tra 1 e 3 mm per singola mano.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di presa:	1 h - 1 h 30'
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 15 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 4,0 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 2
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 2
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo	
– spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,3

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola metallica liscia della malta;
- finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.2 Posa di malta cementizia monocomponente a presa normale**

Fornitura e posa in opera di malta cementizia monocomponente a presa normale, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere (tipo **Monofinish** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura e finitura di supporti in calcestruzzo. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto. Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua a spatola metallica liscia in uno spessore compreso tra 1 e 3 mm per singola mano.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte non strutturali di classe R2 e ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 25 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 6,5 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	12 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,30
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,05 Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo - spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
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
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	1,4

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a spatola metallica liscia della malta;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.3 Posa di malta cementizia bicomponente con elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione**

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente con elevata resistenza ai solfati e buona resistenza all'abrasione, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapefinish** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura e finitura di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua a spatola metallica liscia in uno spessore compreso tra 1 e 3 mm per singola mano.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte non strutturali di classe R2 e ai requisiti richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 35 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 10 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	14 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 2 (dopo 50 cicli)
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
– cicli termici a secco (EN 13687/4):	≥ 2 (dopo 30 cicli)
Assorbimento capillare (EN 13057) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,30
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,05 Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo - spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
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
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	2

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a spatola metallica liscia della malta;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)



## F.9 RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI

### F.9.1.4 Posa di malta cementizia bicomponente ad elevata resistenza ai solfati e all'abrasione

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente ad elevata resistenza ai solfati e all'abrasione, a base di cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapefinish HD** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura e finitura di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua a spatola metallica liscia o a spruzzo con intonacatrice in uno spessore fino a 2 mm per singola mano.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 50 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 8 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) ( $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ ):	W < 0,05 Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo - spessore d'aria equivalente $S_D$ (EN ISO 7783-1) (m):	$S_D$ < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Resistenza all'abrasione – perdita in peso (ISO 5470) (mg):	< 1000 (dopo 1000 cicli)
Resistenza all'abrasione secondo il metodo Böhme (EN 13892-3):	Classe A6
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) ( $\text{kg/m}^2$ ):	2,2

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola metallica liscia o a spruzzo della malta;
- finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



### F.9.1.5 Posa di rasatura cementizia idrofuga a tessitura civile fine per calcestruzzi, rivestimenti plastici, vetrosi e porcellanato

Fornitura e posa in opera di rasatura cementizia idrofuga monocomponente a granulometria fine di colore grigio o bianco, ad elevata adesione, a base di leganti speciali ad alta resistenza, aggregati selezionati a grana fine, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 200** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura a civile fine di supporti in calcestruzzo, intonaci cementizi e in malta bastarda, vecchie pitture al quarzo, graffiati plastici, rivestimenti in mosaico vetroso o in gres porcellanato, all'interno e all'esterno. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto e nel caso di vecchie pitture, queste dovranno essere consistenti e ben aderenti al supporto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido per superfici assorbenti (calcestruzzi ed intonaci) e su sottofondo asciutto nel caso di vecchie pitture, rivestimenti plastici, in mosaico vetroso o in gres porcellanato, a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm per mano e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Riporti di spessore maggiore e comunque non superiore ai 6 mm, dovranno essere eseguiti in 2 mani interponendo tra la 1° e la 2° una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della Mapei S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm. La rete dovrà essere utilizzata anche qualora la superficie da rasare sia costituita da supporti di diversa natura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 20 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 5,0 (a 28 gg)
Adesione al supporto (calcestruzzo) (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Adesione al supporto (MPa):	
– rivestimento plastico:	≥ 1,5
– mosaico vetroso:	≥ 1,0
– gres porcellanato:	≥ 0,8
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
– cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 1
– cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 1
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo	
– spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,3
Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:	
– idrolavaggio delle superfici di attacco prima dell'applicazione della rasatura;	
– applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;	
– finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.	
a) Spessori medi di 2 mm	
– per ogni metro quadrato	..... (€/m <sup>2</sup> )
b) Spessori medi di 4 mm con <b>Mapenet 150</b>	
– per ogni metro quadrato	..... (€/m <sup>2</sup> )



**F.9.1.6 Posa di rasatura cementizia idrofuga a tessitura civile media per calcestruzzi, rivestimenti plastici, vetrosi e porcellanato**

Fornitura e posa in opera di rasatura cementizia idrofuga monocomponente a granulometria media di colore grigio o bianco, ad elevata adesione, a base di leganti speciali ad alta resistenza, aggregati selezionati, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 207** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura a civile media di supporti in calcestruzzo, intonaci cementizi e in malta bastarda, vecchie pitture al quarzo, graffiati plastici, rivestimenti in mosaico vetroso o in gres porcellanato, all'interno e all'esterno.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto e nel caso di vecchie pitture, queste dovranno essere consistenti e ben aderenti al supporto. Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido per superfici assorbenti (calcestruzzi ed intonaci) e su sottofondo asciutto nel caso di vecchie pitture, rivestimenti plastici, in mosaico vetroso o in gres porcellanato, a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm per mano e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Riporti di spessore maggiore e comunque non superiore ai 6 mm, dovranno essere eseguiti in 2 mani interponendo tra la 1° e la 2° una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della Mapei S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm. La rete dovrà essere utilizzata anche qualora la superficie da rasare sia costituita da supporti di diversa natura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 25 (a 28 gg)
Adesione al supporto (calcestruzzo) (EN 1542) (MPa):	> 2 (a 28 gg)
Adesione al supporto (MPa):	
– rivestimento plastico:	≥ 1,5
– mosaico vetroso:	≥ 1,0
– gres porcellanato:	≥ 0,8
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo	
– spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,5

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
 – idrolavaggio delle superfici di attacco prima dell'applicazione della malta;  
 – applicazione a spatola metallica liscia della malta;  
 – finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

a) Spessori medi di 2 mm  
 – per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Spessori medi di 4 mm con **Mapenet 150**  
 – per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.7 Posa di rasatura cementizia idrofuga a tessitura civile fine per calcestruzzi e rivestimenti plastici**

Fornitura e posa in opera di rasatura cementizia idrofuga monocomponente a granulometria fine, di colore grigio o bianco, ad elevata adesione, a base di leganti speciali ad alta resistenza, aggregati selezionati, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 210** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura a civile fine di supporti in calcestruzzo, intonaci cementizi e in malta bastarda, vecchie pitture al quarzo, graffiati plastici, all'interno e all'esterno. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto e nel caso di vecchie pitture, queste dovranno essere consistenti e ben aderenti al supporto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido per superfici assorbenti (calcestruzzi ed intonaci) e su sottofondo asciutto nel caso di vecchie pitture o rivestimenti plastici, a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm per mano e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Riparti di spessore maggiore e comunque non superiore ai 6 mm, dovranno essere eseguiti in 2 mani interponendo tra la 1° e la 2° una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della Mapei S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm. La rete dovrà essere utilizzata anche qualora la superficie da rasare sia costituita da supporti di diversa natura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 16 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 4 (a 28 gg)
Adesione al supporto (calcestruzzo) (EN 1542) (MPa):	≥ 1 (a 28 gg)
Adesione al supporto (MPa): rivestimento plastico:	> 1
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 1
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 1
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0.5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Abrasione dopo 28 gg (aria) perdita di peso (ISO 5470) (g):	< 50 (dopo 100 giri)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,3

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
 – idrolavaggio delle superfici di attacco prima dell'applicazione della rasatura;  
 – applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;  
 – finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

a) Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Spessori medi di 4 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.8 Posa di rasatura cementizia idrofuga a tessitura civile grossa per calcestruzzi e rivestimenti plastici**

Fornitura e posa in opera di rasatura cementizia idrofuga monocomponente a granulometria grossa, di colore grigio o bianco, ad elevata adesione, a base di leganti speciali ad alta resistenza, aggregati selezionati, additivi speciali e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 217** della MAPEI S.p.A.), per la rasatura a civile grossa di supporti in calcestruzzo, intonaci cementizi e in malta bastarda, vecchie pitture al quarzo, graffiati plastici, all'interno e all'esterno. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto e nel caso di vecchie pitture, queste dovranno essere consistenti e ben aderenti al supporto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido per superfici assorbenti (calcestruzzi ed intonaci) e su sottofondo asciutto nel caso di vecchie pitture o rivestimenti plastici, a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm per mano e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Riparti di spessore maggiore e comunque non superiore ai 6 mm, dovranno essere eseguiti in 2 mani interponendo tra la 1° e la 2° una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della Mapei S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm. La rete dovrà essere utilizzata anche qualora la superficie da rasare sia costituita da supporti di diversa natura.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 16 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	> 4 (a 28 gg)
Adesione al supporto (calcestruzzo) (EN 1542) (MPa):	≥ 1 (a 28 gg)
Adesione al supporto (MPa): rivestimento plastico:	> 1
Compatibilità termica misurata come adesione secondo EN 1542 (MPa):	
cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti (EN 13687/1):	≥ 1
cicli temporaleschi (EN 13687/2):	≥ 1
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Abrasione dopo 28 gg (aria) perdita di peso (ISO 5470) (g):	< 80 (dopo 100 giri)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,3

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
 – idrolavaggio delle superfici di attacco prima dell'applicazione della rasatura;  
 – applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;  
 – finitura superficiale con spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

a) Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Spessori medi di 4 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.9 Posa di rasatura calce-cemento a tessitura civile fine per intonaci**

Fornitura e posa in opera di rasatura a tessitura civile fine, di colore grigio o bianco, a base calce-cemento per intonaci grezzi tradizionali o premiscelati “freschi” o “stagionati”, interni ed esterni, a base di leganti aerei ed idraulici, sabbie calcaree e di quarzo selezionate e speciali additivi in polvere (tipo **Planitop 510** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Nel caso la rasatura venga eseguita su intonaci “stagionati”, il sottofondo dovrà essere preventivamente inumidito.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Il prodotto dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura a civile tipo GP di categoria CS II e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione a 28 gg (EN 1015-11) (N/mm <sup>2</sup> ):	Categoria CS II (da 1,5 a 5,0) ≥ 0,5 (Modo di rottura FP = B)
Adesione al supporto (intonaco) (1015-12) (N/mm <sup>2</sup> ):	
Assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18) [kg/(m <sup>2</sup> ·min <sup>0,5</sup> )]:	Categoria W 0
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (EN 1015-19) (m):	≤ 16
Conducibilità termica (EN 1745) (I <sub>10,dry</sub> ) (W/m · K):	0,41 (P = 50%)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,3

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della rasatura;
- applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;
- finitura superficiale a spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm  
per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.10 Posa di rasatura calce-cemento a tessitura civile grossa per intonaci**

Fornitura e posa in opera di rasatura a tessitura civile grossa, di colore grigio o bianco, a base calce-cemento per intonaci grezzi tradizionali o premiscelati “freschi” o “stagionati”, interni ed esterni, a base di leganti aerei ed idraulici, sabbie calcaree e di quarzo selezionate e speciali additivi in polvere (tipo **Planitop 517** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Nel caso la rasatura venga eseguita su intonaci “stagionati”, il sottofondo dovrà essere preventivamente inumidito.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Il prodotto dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura a civile tipo GP di categoria CS III e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione a 28 gg (EN 1015-11) (N/mm <sup>2</sup> ):	Categoria CS III (da 3,5 a 7,5) ≥ 0,5 (Modo di rottura FP = B)
Adesione al supporto (intonaco) (1015-12) (N/mm <sup>2</sup> ):	
Assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18) [kg/(m <sup>2</sup> ·min <sup>0,5</sup> )]:	Categoria W 1
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (EN 1015-19) (m):	≤ 16
Conducibilità termica (EN 1745) (I <sub>10,dry</sub> ) (W/m · K):	0,57 (P = 50%)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,3

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della rasatura;
- applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;
- finitura superficiale a spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm  
per ogni metro quadrato

..... (€/m<sup>2</sup>)



## F.9 RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI

### F.9.1.11 Posa di rasatura calce-cemento a tessitura civile fine per intonaci e calcestruzzi

Fornitura e posa in opera di rasatura a tessitura civile fine, di colore grigio o bianco, a base calce-cemento per elementi in calcestruzzo irregolari, intonaci grezzi tradizionali o premiscelati “freschi” o “stagionati”, interni ed esterni, a base di leganti aerei ed idraulici, aggregati selezionati di quarzo e speciali additivi in polvere (tipo **Planitop 530** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Nel caso la rasatura venga eseguita su intonaci “stagionati”, il sottofondo dovrà essere preventivamente inumidito.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	> 6 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 1 (a 28 gg)
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 0,5 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,25

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della rasatura;
- applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;
- finitura superficiale a spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.12 Posa di rasatura cementizia idrofuga a tessitura civile fine per intonaci e calcestruzzi**

Fornitura e posa in opera di rasatura idrofuga a tessitura civile fine, di colore grigio o bianco, a base cementizia per superfici in calcestruzzo e intonaci “stagionati”, interni ed esterni, a base di leganti cementizi, aggregati selezionati in curva granulometrica, speciali additivi e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 540** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e umido a spatola metallica liscia in uno spessore massimo di 3 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola o con frattazzino di spugna.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi MC e IR, per la protezione del calcestruzzo, inoltre dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura di intonaci tipo GP, categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	15 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 1 (a 28 gg)
Impermeabilità espressa come coefficiente di permeabilità all'acqua libera (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	W < 0,1 - Classe III (bassa permeabilità all'acqua) secondo EN 1062-1
Permeabilità al vapor acqueo – spessore d'aria equivalente S <sub>D</sub> (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> = 0,1 Classe I (permeabile al vapor acqueo)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,2

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della rasatura;
- applicazione a spatola metallica liscia della rasatura;
- finitura superficiale a spatola metallica liscia o frattazzino di spugna.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.9.1.13 Posa di rasatura calce-cemento a tessitura finissima per intonaci**

Fornitura e posa in opera di rasatura a tessitura finissima, di colore bianco, a base calce-cemento per intonaci grezzi tradizionali o premiscelati “freschi” o “stagionati”, interni ed esterni, a base di leganti aerei ed idraulici, sabbie calcaree selezionate, speciali additivi e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 560** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Nel caso la rasatura venga eseguita su intonaci “stagionati”, il sottofondo dovrà essere preventivamente inumidito.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito a spatola metallica liscia in uno spessore compreso tra 0 e 2 mm mano e successivamente rifinito con la stessa spatola.

Il prodotto dovrà essere classificato secondo EN 998-1 come rasatura a civile tipo GP di categoria CS IV e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione a 28 gg (EN 1015-11) (N/mm <sup>2</sup> ):	Categoria CS IV (≥ 6)
Adesione al supporto (intonaco) (EN 1015-12) (N/mm <sup>2</sup> ):	≥ 0,4 (Modo di rotturaFP = B)
Assorbimento d'acqua per capillarità (EN 1015-18) (kg/m <sup>2</sup> ·min <sup>0.5</sup> ):	Categoria W 0
Coefficiente di permeabilità al vapore acqueo (EN 1015-19) (&mu;):	≤ 20
Conducibilità termica (EN 1745) (&lambda; <sub>10,dry</sub> ) (W/m·K):	0,38 (P = 50%)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,1

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della rasatura;
- applicazione e finitura superficiale a spatola metallica liscia della rasatura.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## F.9 RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI

### F.9.1.14 Rasatura calce-gesso per intonaci interni

Fornitura e posa in opera di rasatura fine, di colore bianco, a base calce e gesso per intonaci grezzi tradizionali o premiscelati interni in gesso, anidride o calce-cemento, "stagionati" ed "asciutti", a base di calce idrata, gesso, farina di marmo finissima, additivi reologici e polimeri sintetici in polvere (tipo **Planitop 580** della MAPEI S.p.A.), prima della decorazione con pitture o rivestimenti sia minerali che sintetici a spessore sottile.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato sulla superficie priva di umidità, a spatola metallica liscia, in uno spessore massimo di 3 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Resistenza a compressione a 28 gg (N/mm <sup>2</sup> ):	> 2
Resistenza a flessione a 28 gg (N/mm <sup>2</sup> ):	> 1,4
Adesione al supporto a 28 gg (N/mm <sup>2</sup> ):	≥ 0,5
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 0,8

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione e finitura superficiale a spatola metallica liscia della rasatura.

Spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## F.9 RASATURA DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO E INTONACI

### F.9.2 SUPERFICI IRREGOLARI SOTTOPOSTE A SOLLECITAZIONI DINAMICHE

#### F.9.2.1 Posa di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo con intonacatrice a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapelastic** della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione e la protezione contro la penetrazione dei cloruri e della CO<sub>2</sub> (carbonatazione) di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido, a spatola metallica liscia o a spruzzo con intonacatrice dotata di lancia per rasature, in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola.

Nelle zone a rischio di formazione di microfessurazioni da assestamento o in strutture particolarmente soggette a sollecitazioni dinamiche, si dovrà prevedere l'applicazione del prodotto in due mani interponendo tra il primo ed il secondo strato, come armatura di rinforzo, una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della MAPEI S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali: Adesione al calcestruzzo (EN 1542):

– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm <sup>2</sup> ):	1,0
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	0,8
Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm <sup>2</sup> ):	0,6
Elasticità espressa come allungamento (DIN 53504 mod.):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	30
Crack-bridging statico a -20°C espresso come larghezza massima della fessura (EN 1062-7) (mm):	classe A3 (-20°C) (> 0,5 mm)
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1):	
– spessore di aria equivalente $S_D$ (m):	$S_D = 2,4$ $\mu = 1.200$
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,05
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6)	
– diffusione in spessore di aria equivalente $S_{D_{CO_2}}$ (m):	> 50
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C, s1-d0
Resistenza al cloruro di calcio (dopo 60 gg) in soluzione di CaCl <sub>2</sub> al 30%) misurata controllando la perdita di resistenza a compressione su un provino in calcestruzzo confezionato con rapporto a/c pari a 0,4 protetto con Mapelastic:	nessuna perdita di prestazioni
Resistenza al cloruro di sodio (dopo 60 gg in soluzione di NaCl al 10%) mediante il controllo della penetrazione dello ione Cl <sup>-</sup> in un provino di calcestruzzo confezionato con un rapporto a/c pari a 0,8 protetto con Mapelastic (mm):	≤ 2
Resistenza alla carbonatazione (dopo 60 gg in soluzione di CO <sub>2</sub> al 30%) mediante la determinazione della penetrazione della carbonatazione in un provino di calcestruzzo confezionato con un rapporto a/c pari a 0,8 protetto con Mapelastic (mm):	≤ 2
Consumo:	
– applicazione manuale (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,7
– applicazione a spruzzo con intonacatrice (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 2,2

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a spatola o a spruzzo della malta con e senza armatura di rinforzo;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia.

a) Applicazione a spatola spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Applicazione a spatola spessori medi 3 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

c) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

d) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice spessori medi di 3 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



### F.9.2.2 Posa di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o rullo a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapelastic Smart** della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione e la protezione contro gli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera, di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido, a pennello o rullo, in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con spatola metallica piana. Nelle zone soggette a sollecitazioni dinamiche per migliorare ulteriormente sia l'allungamento a rottura che il crack-bridging del prodotto, si dovrà prevedere l'applicazione della malta in due mani interponendo tra il primo ed il secondo strato, come armatura di rinforzo, un tessuto non tessuto macroforato in polipropilene dello spessore di 0,6 mm e con grammatura di 80 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapetex Sel** della MAPEI S.p.A.).

Teli adiacenti di tessuto non tessuto dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali: Adesione al calcestruzzo (EN 1542):

– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm <sup>2</sup> ):	1,3
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	0,9
Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm <sup>2</sup> ):	0,9
Elasticità espressa come allungamento (DIN 53504 mod.):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	120
Crack-bridging statico espresso come larghezza massima della fessura (EN 1062-7):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (mm):	classe A5 (+20°C) (> 2,5 mm)
Crack-bridging dinamico espresso come resistenza ai cicli di fessurazione (EN 1062-7):	classe B4.2 (+20°C) dopo 20.000 cicli di fessurazione
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1):	
– spessore di aria equivalente S <sub>D</sub> (m):	S <sub>D</sub> = 3,6 μ = 1.800
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,05
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6)	
– diffusione in spessore di aria equivalente S <sub>DCO<sub>2</sub></sub> (m):	> 50
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,6

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a pennello o a rullo della malta con e senza armatura di rinforzo;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia.

a) Applicazione a pennello o a rullo spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Applicazione a pennello o a rullo spessori medi di 3 mm con **Mapetex Sel**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## F.10 ANCORAGGIO DELL'ARMATURA D'ACCIAIO, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI

### F.10.1 ANCORAGGIO DI ARMATURA, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI INDUSTRIALI

#### F.10.1.1 Posa di malta cementizia espansiva a presa rapida

Fornitura e posa in opera di malta cementizia fluida espansiva, a presa rapida, esente da segregazione e in grado di scorrere in spazi di conformazione intricata, composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi tra cui un agente espansivo (tipo **Mapefill R** della MAPEI S.p.A.) per l'ancoraggio dell'armatura d'acciaio o di precisione di macchinari e strutture metalliche.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.), mediante colaggio da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-6 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Scorrimento dopo mix (EN13395-2) (cm):	> 45
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	62 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	8 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	26 (a 28 gg)
Espansione libera in fase plastica (ASTM 827) (%):	≥ 0,3
Espansione contrastata dopo 24 ore (UNI 8147) (&mu;m/m):	> 400
Impermeabilità all'acqua - profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 1881) (mm):	< 0,1
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cavità da riempire) (kg/dm <sup>3</sup> ):	1,95

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di elementi metallici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni decimetro cubo ..... (€/dm<sup>3</sup>)



## F.10 ANCORAGGIO DELL'ARMATURA D'ACCIAIO, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI

### F.10.1.2 Posa di malta cementizia espansiva a presa normale

Fornitura e posa in opera di malta cementizia fluida espansiva, a presa normale, esente da segregazione e in grado di scorrere in spazi di conformazione intricata, composta da cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi tra cui un agente espansivo (tipo **Mapefill** della MAPEI S.p.A.) per l'ancoraggio dell'armatura d'acciaio o di precisione di macchinari e strutture metalliche.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.), mediante colaggio da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-6 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Scorrimento dopo mix (EN13395-2) (cm):	> 45
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	70 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	9 (a 28 gg)
Modulo elastico a compressione (EN 13412) (GPa):	27 (a 28 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	≥ 2 (a 28 gg)
Espansione libera in fase plastica (ASTM 827) (%):	≥ 0,3
Impermeabilità all'acqua - profondità di penetrazione - (EN 12390/8) (mm):	< 5
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 1881) (mm):	< 0,1
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	A1
Consumo (per cavità da riempire) (kg/dm <sup>3</sup> ):	1,95

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di elementi metallici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni decimetro cubo

..... (€/dm<sup>3</sup>)



## F.10 ANCORAGGIO DELL'ARMATURA D'ACCIAIO, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI

### F.10.1.3 Posa di malta epossidica tricomponente

Fornitura e posa in opera di malta epossidica tricomponente fluida, composta da resine epossidiche, aggregati selezionati in curva granulometrica e speciali additivi (tipo **Planigrout 300** della MAPE S.p.A.) per l'ancoraggio dell'armatura d'acciaio o di precisione di macchinari e strutture metalliche.

L'applicazione della malta epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dalle superfici in acciaio dovrà essere eliminata ogni traccia di ruggine, vernice e olio, mediante sabbatura (da computarsi a parte) al fine di ravvivarla a metallo bianco e portarla al grado SA 2½.

Dopo la miscelazione dei tre componenti predosati componente A (resina), componente B (indurente) e componente C (carica), colare il prodotto da un solo lato e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-6 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Scorrimento dopo mix (EN13395-2) (cm):	> 20
Indurimento completo:	7 gg
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):	+50°C
Scorrimento viscoso - creep - (EN 1544) (mm):	0,3
Resistenza a compressione (EN 12190) (MPa):	95 (a 7 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (MPa):	40 (a 7 gg)
Modulo elastico a compressione (ASTM D695) (GPa):	2,4 (a 7 gg)
Modulo elastico a flessione (ISO 178) (GPa):	10 (a 7 gg)
Adesione al supporto (EN 1542) (MPa):	> 3 (rottura del calcestruzzo)
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 1881) (mm):	< 0,45
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	D-s2, d2
Consumo (per cavità da riempire) (kg/dm³):	2,0

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione per colaggio della malta in presenza di elementi metallici.

– per ogni decimetro cubo

..... (€/dm³)



## F.10 ANCORAGGIO DELL'ARMATURA D'ACCIAIO, STRUTTURE METALLICHE E MACCHINARI

### F.10.1.4 Posa di resina epossidica bicomponente superfluida

Fornitura e posa in opera di resina epossidica bicomponente fluida, a bassa viscosità ed esente da solventi (tipo **Epojet** della MAPEI S.p.A.) per l'ancoraggio dell'armatura d'acciaio o di precisione di macchinari e strutture metalliche.

L'applicazione della resina epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata.

Dopo la miscelazione dei due componenti predosati componente A (resina) e componente B (indurente) colorare il prodotto da un solo lata e con flusso continuo nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-6 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità (EN ISO 9514):		40 min (a +23°C)
Aderenza mediante forza di trazione (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2):		specificata superata
Aderenza mediante resistenza al taglio inclinato (rottura monolitica) (EN 12618-3):		specificata superata
Ritiro volumetrico (EN 12617-2) (%):		1,9
Temperatura di transizione vetrosa (EN 12614):		≥ +45°C
Iniettabilità in colonna di sabbia (EN 1771):	stato secco	stato umido
– classe di iniettabilità (fessure tra 0,2 e 0,3 mm):	4 min e 41 s	4 min e 50 s
– trazione indiretta (N/mm <sup>2</sup> ):	14	11
Durabilità (cicli di gelo/disgelo e bagnato/asciutto) (rottura coesiva del substrato) (EN 12618-2):		specificata superata
Sviluppo della resistenza a trazione a +5°C dopo 72 h (EN 1543) (N/mm <sup>2</sup> ):		> 4,9
Scorrimento viscoso - creep - (EN 1544) (mm):		0,46
Resistenza allo sfilamento delle barre d'acciaio (EN 1881) (mm):		0,58
Resistenza a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		44
Modulo elastico a trazione (EN ISO 527) (N/mm <sup>2</sup> ):		3.400
Deformazione a rottura (EN ISO 527) (%):		1,0
Resistenza a compressione (EN 12190) (N/mm <sup>2</sup> ):		95 (a 7 gg)
Consumo (per cavità da riempire) (kg/l):		1,1

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– applicazione per collaggio della resina in presenza di elementi metallici.

– per ogni decimetro cubo ..... (€/dm<sup>3</sup>)



**F.11 FISSAGGI E RIEMPIIMENTI RAPIDI****F.11.1 FISSAGGI DI ZANCHE METALLICHE, TUBAZIONI, SCATOLE E GUAINA PER IMPIANTI ELETTRICI, CONTROTELAI PER INFISSI ECC., SU SUPPORTI IN CALCESTRUZZO O MURATURA****F.11.1.1 Posa di legante idraulico antiritiro a presa ed indurimento rapidi**

Fornitura e posa in opera di legante idraulico antiritiro pronto all'uso, a presa ed indurimento rapidi, a base di cementi ad alta resistenza e speciali additivi (tipo **Lampocem** della MAPEI S.p.A.) per il fissaggio di elementi costruttivi di varia natura e tipologia.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto avendo cura di asportare le parti ammalorate o in fase di distacco ed essere privo di polvere. Le sedi opportunamente predisposte per il fissaggio, prima dell'applicazione della malta a spatola o a cazzuola, dovranno essere irruvidite e bagnate a rifiuto con acqua.

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Tempo di lavorabilità:	circa 1 min.
Tempo di fine presa:	circa 3 min.
Tempo di messa in esercizio:	1-2 h
Resistenza a compressione (EN 196/1) (N/mm <sup>2</sup> ):	35 (a 28 gg)
Resistenza a flessione (EN 196/1) (N/mm <sup>2</sup> ):	5 (a 28 gg)
Consumo (per cavità da riempire) (kg/dm <sup>3</sup> ):	1,8

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a spatola o a cazzuola della malta.

– per ogni decimetro cubo

..... (€/dm<sup>3</sup>)



## **F.11 FISSAGGI E RIEMPIMENTI RAPIDI**

### **F.11.2 FISSAGGI DI POZZETTI, CHIUSINI STRADALI, ARREDI URBANI, CARTELLI SEGNALETICI, PALI PER LINEE ELETTRICHE E TELEFONICHE, RECINZIONI ECC.**

#### **F.11.2.1 Posa di malta colabile a presa ed indurimento rapidi**

Fornitura e posa in opera di malta colabile monocomponente di colore grigio o nero, a ritiro compensato e a presa ed indurimento rapidi, formulata con leganti idraulici, cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi (tipo **Mapegrout SV** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo ed il fissaggio di pozzetti, chiusini stradali, arredi urbani, cartelli segnaletici, pali per linee elettriche e telefoniche, recinzioni ecc. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, mediante colaggio nella sede opportunamente predisposta, avendo cura di favorire la fuoriuscita dell'aria, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm ed essere pedonabile o essere trafficato da mezzi gommati dopo circa 2 ore (a +20°C). Per spessori superiori la malta dovrà essere caricata con il 40% di aggregato lapideo asciutto di natura silicea in curva granulometrica da 6 a 10 mm (tipo **Ghiaietto 6-10** della MAPEI S.p.A.) (da computarsi a parte).

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Temperatura 5°C 10°C 20°C

di

applicazione:

Durata 60' 20' 15'

dell'impasto:

Fine presa: 100' 60' 35'

Resistenza a compressione

(EN 12190)

(MPa):

– 2 h: > 4 > 15 > 20

– 1 g: > 34 > 34 > 34

– 28 gg: > 55 > 55 > 55

Resistenza a > 9 (a 28 gg)

flessione (EN

196/1) (MPa):

Modulo 25 (a 28 gg)

elastico a

compressione

(EN 13412)

(GPa):

Adesione al > 2 (a 28 gg)

supporto (EN

1542) (MPa):

Resistenza alla minore del carbonatazione calcestruzzo di accelerata (EN riferimento 13295):

Assorbimento capillare (EN 13057) ( $\text{kg/m}^2 \cdot \text{h}^{0,5}$ ):

< 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)

– cicli temporaleschi (EN 13687/2):

> 2 (dopo 30 cicli)

– cicli termici a secco (EN 13687/4):

> 2 (dopo 30 cicli)

Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):

A1

Consumo (per cm di spessore) ( $\text{kg/m}^2$ ):

20

**Mapegrout SV** miscelato con il 40% di Ghiaietto 6-10:

Consistenza dell'impasto (EN 12350-2) (Slump in cm):

25

Resistenza a 5°C    10°C    20°C

compressione

(EN 12390-3)

(MPa):

– 1 h:            > 15

– 2 h:            > 4    > 14    > 20

– 4 h:            > 20    > 25    > 25

Consumo (per 14,5 **(Mapegrout**

cm di **SV**

spessore)

( $\text{kg/m}^2$ ):

5,7 **(Ghiaietto 6-10)**

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione per colaggio della malta in presenza di elementi metallici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



**F.11.2.2 Posa di malta tissotropica a presa ed indurimento rapidi**

Fornitura e posa in opera di malta tissotropica monocomponente di colore nero, a ritiro compensato e a presa ed indurimento rapidi, formulata con leganti idraulici, cementi ad alta resistenza, aggregati selezionati e speciali additivi (tipo **Mapegrout SV T** della MAPEI S.p.A.) per la ricostruzione di strutture degradate in calcestruzzo ed il fissaggio di pozzetti, chiusini stradali, arredi urbani, cartelli segnaletici, pali per linee elettriche e telefoniche, recinzioni ecc. L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando il calcestruzzo ammalorato fino ad ottenere un sottofondo solido, esente da parti in distacco e sufficientemente ruvido.

Il prodotto dovrà essere applicato su sottofondo pulito e saturo di acqua, a cazzuola nella sede opportunamente predisposta, in uno spessore compreso tra 1 e 5 cm ed essere pedonabile o essere trafficato da mezzi gommati dopo circa 2 ore (a +20°C).

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-3 per le malte strutturali di classe R4 e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Temperatura 5°C 10°C 20°C  
 di  
 applicazione:  
 Durata 30' 15' 10'  
 dell'impasto:  
 Fine presa: 100' 60' 35'  
 Resistenza a  
 compressione  
 (EN 12190)  
 (MPa):  
 - 2 h: 2 10 17  
 - 1 g: 20 22 25  
 - 28 gg: 45 45 45  
 Resistenza a 6 (a 28 gg)  
 flessione (EN  
 196/1) (MPa):  
 Modulo 25 (a 28 gg)  
 elastico a  
 compressione  
 (EN 13412)  
 (GPa):  
 Adesione al > 2 (a 28 gg)  
 supporto (EN  
 1542) (MPa):  
 Resistenza alla minore del  
 carbonatazione calcestruzzo di  
 accelerata (EN riferimento  
 13295):  
 Assorbimento < 0,5  
 capillare (EN  
 13057)  
 (kg/m<sup>2</sup>·h<sup>0,5</sup>):  
 Compatibilità > 2 (dopo 50  
 termica ai cicli cicli)  
 di gelo-disgelo  
 con sali  
 disgelanti (EN  
 13687/1)  
 misurata come  
 adesione  
 secondo EN  
 1542 (MPa):  
 Reazione al A1  
 fuoco (EN  
 13501-1)  
 (Euroclasse):  
 Consumo (per 20  
 cm di  
 spessore)  
 (kg/m<sup>2</sup>):

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

- idrolavaggio delle superfici di attacco e saturazione con acqua del supporto immediatamente prima dell'applicazione della malta;
- applicazione a cazzuola della malta in presenza di elementi metallici;
- accurata stagionatura della malta mediante applicazione di acqua nebulizzata per almeno 24 ore dopo l'applicazione.

– per ogni metro quadrato centimetro

..... (€/m<sup>2</sup>-cm)



**F.12 PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO****F.12.1 IMPREGNAZIONE IDROFOBICA****F.12.1.1 Posa di impregnante idrorepellente incolore a base di silani e silossani in solvente**

Fornitura e posa in opera di prodotto impregnante, idrorepellente e trasparente, a base di silani e silossani in solvente (tipo **Antipluviol S** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà essere eseguita in una o più mani, a rifiuto.

Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche peculiari:

Colore:	trasparente
Massa volumica (g/cm <sup>3</sup> ):	ca. 0,80
Contenuto di sostanza attiva (%):	9
Viscosità Brookfield (mPa·s):	ca. 5 (asta 1 - giri 50)
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,15-2 (in funzione del potere assorbente del supporto)
Profondità di penetrazione (mm):	4
esito/classe:	I (< 10 mm)
Assorbimento d'acqua e rapporto di assorbimento UNI EN 13580	
Resistenza agli alcali rispetto non trattato (%):	2,6
esito/classe:	conforme (< 7,5%)
Rapporto di assorbimento rispetto non trattato dopo immersioni in alcali (%):	6,6
esito/classe:	conforme (< 10%)
Velocità di essiccazione per Impregnazione idrofobica	
coeff. di velocità di essiccazione UNI EN 13579 (%):	> 30
esito/classe:	I (> 30%)
Perdita di massa dopo cicli di gelo-disgelo in presenza di sali disgelanti UNI EN 13581 n° cicli raggiunto dal trattato:	> 50
n° cicli raggiunto dal non trattato:	9
&Delta; cicli trattato-non trattato:	> 41
esito/classe:	conforme (&Delta; cicli > 20)
sostanze pericolose esito/classe:	conforme

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12    *PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO***

**F.12.2    RIVESTIMENTO RESISTENTE ALLA PENETRAZIONE DEGLI AGENTI AGGRESSIVI**

**F.12.2.1    RIVESTIMENTI CEMENTIZI ELASTICI**

### F.12.2.1.1 Posa di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a spatola o a spruzzo con intonacatrice a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapelastic** della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione e la protezione contro la penetrazione dei cloruri e della CO<sub>2</sub> (carbonatazione) di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido, a spatola metallica liscia o a spruzzo con intonacatrice dotata di lancia per rasature, in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con la stessa spatola.

Nelle zone a rischio di formazione di microfessurazioni da assestamento o in strutture particolarmente soggette a sollecitazioni dinamiche, si dovrà prevedere l'applicazione del prodotto in due mani interponendo tra il primo ed il secondo strato, come armatura di rinforzo, una rete in fibra di vetro alcali resistente (in conformità alla guida ETAG 004) a maglia 4,5 x 4 mm e con grammatura di 150 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapenet 150** della MAPEI S.p.A.). Teli adiacenti di rete in fibra di vetro dovranno essere sovrapposti lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm <sup>2</sup> ):	1,0
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	0,8
Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm <sup>2</sup> ):	0,6
Elasticità espressa come allungamento (DIN 53504 mod.):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	30
Crack-bridging statico a -20°C espresso come larghezza massima della fessura (EN 1062-7) (mm):	classe A3 (-20°C) (> 0,5 mm)
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1):	
– spessore di acqua equivalente $S_D$ (m):	$S_D = 2,4$ $\mu = 1.200$
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,05
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6)	
– diffusione in spessore di aria equivalente $SCO_2$ (m):	> 50
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	C, s1-d0
Resistenza al cloruro di calcio (dopo 60 gg) in soluzione di CaCl <sub>2</sub> al 30%) misurata controllando la perdita di resistenza a compressione su un provino in calcestruzzo confezionato con rapporto a/c pari a 0,4 protetto con Mapelastic:	nessuna perdita di prestazioni
Resistenza al cloruro di sodio (dopo 60 gg in soluzione di NaCl al 10%) mediante il controllo della penetrazione dello ione Cl <sup>-</sup> in un provino di calcestruzzo confezionato con un rapporto a/c pari a 0,8 protetto con Mapelastic (mm):	≤ 2
Resistenza alla carbonatazione (dopo 60 gg in soluzione di CO <sub>2</sub> al 30%) mediante la determinazione della penetrazione della carbonatazione in un provino di calcestruzzo confezionato con un rapporto a/c pari a 0,8 protetto con Mapelastic (mm):	≤ 2
Consumo:	
– applicazione manuale (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,7
– applicazione a spruzzo con intonacatrice (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 2,2

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a spatola o a spruzzo della malta con e senza armatura di rinforzo;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia.

a) Applicazione a spatola spessori medi 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Applicazione a spatola spessori medi 3 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

c) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

d) Applicazione a spruzzo con pompa intonacatrice spessori medi di 3 mm con **Mapenet 150**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12.2.1.2 Posa di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o a rullo**

Fornitura e posa in opera di malta cementizia bicomponente elastica per applicazioni a pennello o rullo a base di leganti cementizi, aggregati selezionati a grana fine, fibre sintetiche, additivi speciali e polimeri sintetici in dispersione acquosa (tipo **Mapelastic Smart** della MAPEI S.p.A.) per l'impermeabilizzazione e la protezione contro gli agenti aggressivi presenti nell'atmosfera, di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della malta dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato, su sottofondo pulito e umido, a pennello o rullo, in uno spessore finale non inferiore a 2 mm e successivamente rifinito con spatola metallica piana. Nelle zone soggette a sollecitazioni dinamiche per migliorare ulteriormente sia l'allungamento a rottura che il crack-bridging del prodotto, si dovrà prevedere l'applicazione della malta in due mani interponendo tra il primo ed il secondo strato, come armatura di rinforzo, un tessuto non tessuto macroforato in polipropilene dello spessore di 0,6 mm e con grammatura di 80 g/m<sup>2</sup> (tipo **Mapetex Sel** della MAPEI S.p.A.).

Teli adiacenti di tessuto non tessuto dovranno essere sormontati lungo i bordi per una larghezza di almeno 5 cm.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (N/mm <sup>2</sup> ):	1,3
Compatibilità termica ai cicli di gelo-disgelo con sali disgelanti, misurata come adesione (EN 1542) (N/mm <sup>2</sup> ):	0,9
Adesione al calcestruzzo (EN 1542):	
– dopo 7 gg a +20°C e 50% U.R. + 21 gg in acqua (N/mm <sup>2</sup> ):	0,9
Elasticità espressa come allungamento (DIN 53504 mod.):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (%):	120
Crack-bridging statico espresso come larghezza massima della fessura (EN 1062-7):	
– dopo 28 gg a +20°C e 50% U.R. (mm):	classe A5 (+20°C) (> 2,5 mm)
Crack-bridging dinamico espresso come resistenza ai cicli di fessurazione (EN 1062-7):	classe B4.2 (+20°C) dopo 20.000 cicli di fessurazione
Permeabilità al vapore acqueo (EN ISO 7783-1):	
– spessore di acqua equivalente $S_D$ (m):	$S_D = 3,6 \mu = 1.800$
Impermeabilità all'acqua espressa come assorbimento capillare (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,05
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6)	
– diffusione in spessore di aria equivalente $S_{DCO_2}$ (m):	> 50
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (per mm di spessore) (kg/m <sup>2</sup> ):	circa 1,6

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– idrolavaggio delle superfici di attacco fino ad ottenere un supporto umido, prima dell'applicazione della malta;

– applicazione a pennello o a rullo della malta con e senza armatura di rinforzo;

– finitura superficiale con spatola metallica liscia.

a) Applicazione a pennello o a rullo spessori medi di 2 mm

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

b) Applicazione a pennello o a rullo spessori medi di 3 mm con **Mapetex Sel**

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## **F.12**    **PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

### **F.12.2.2**    **RIVESTIMENTI ACRILICI ELASTICI**

**F.12.2.2.1 Pittura elastomerica protettiva antifessurazione**

Fornitura e posa in opera di vernice a base di resina acrilica elastica in dispersione acquosa (tipo **Elastocolor Pittura** della MAPEI S.p.A.). l'applicazione dovrà avvenire in due strati tramite pennello, rullo o spruzzo previa applicazione di relativo primer (tipo **Malech**, **Elastocolor Primer** o **Quarzolite Base Coat** della MAPEI S.p.A.).

La finitura inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:	a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore	
Consistenza:	liquido denso	
Massa volumica (EN ISO 2811-1) (g/cm <sup>3</sup> ):	ca. 1,37	
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):	ca. 63	
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,2-0,4 (per mano)	
Resistenza all'invecchiamento accelerato tinta RAL 7032 1.000 h al Weather-Ometer (normativa ASTM G 155 ciclo 1):	&Delta;E < 2,5	
Permeabilità alla CO <sub>2</sub> (UNI EN 1062-6)	μ	1.272.581
	S <sub>D</sub> relativo spess. secco	318
	0,00025 m (m)	
	esito/classe	conforme (S <sub>D</sub> > 50 m)
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 7783-1,2)	μ	2193
	S <sub>D</sub> relativo spess. secco	0,5
	0,00025 m (m)	
	esito/classe	I (S <sub>D</sub> < 5 m)
Permeabilità all'acqua (UNI EN 1062-3)	W <sub>24</sub> [(kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ))]	0,01
	esito/classe	conforme (W <sub>24</sub> < 0,1)
Compatibilità termica invecchiamento: UNI EN 1062-11 4.1	7 gg a +70°C	
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-1	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli temporaleschi UNI EN 13687-2	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli termici senza immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-3	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability statico UNI EN 1062-7	crack bridging (μm)	1333
	esito/classe	A4 (> 1,25 mm)
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability dinamico UNI EN 1062-7	esito/classe	B2
Prova di aderenza per trazione diretta UNI EN 1542	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Reazione al fuoco EN 13501-1	euroclasse	B s1 d0
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali UNI EN 1062-11:2002 4.2	esito/classe	conforme
Diffusione ione cloruro UNI 7928	penetrazione mm	0,0

Compresi e compensati nel prezzo ogni altra opera per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte  
..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12.2.2 Finitura riempitiva elastomerica fibrorinforzata**

Fornitura e posa in opera di fondo riempitivo monocomponente fibrorinforzato elastomerico pronto all'uso (tipo **Elastocolor Rasante** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione potrà avvenire a spatola o, se diluito al 5-10% con acqua, a pennello o rullo di spugna alveolare o di pelo, previa applicazione di relativo primer (tipo **Malech**, **Elastocolor Primer** o **Quarzolite Base Coat** della MAPEI S.p.A.).

Il prodotto dovrà avere le seguenti caratteristiche peculiari:

Consistenza:		liquido denso
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):		ca. 67
Massa volumica (EN ISO 2811-1) (g/cm <sup>3</sup> ):		ca. 1,35
Consumo (kg/m <sup>2</sup> )		0,4-0,7 (per mano)
Permeabilità alla CO <sub>2</sub> (UNI EN 1062-6)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00040 m (m) esito/classe	611.487 245 conforme (S <sub>D</sub> > 50 m)
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 7783-1,2)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00040 m (m) esito/classe	1417 0,6 I (S <sub>D</sub> < 5m)
Permeabilità all'acqua (UNI EN 1062-3)	W <sub>24</sub> [(kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ))] esito/classe	0,02 conforme (W <sub>24</sub> < 0,1)
Compatibilità termica invecchiamento: UNI EN 1062-11 4.1	7 gg a +70°C esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-1	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli temporaleschi UNI EN 13687-2	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli termici senza immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-3	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability statico UNI EN 1062-7	crack bridging (μm) esito/classe	1427 A4 (> 1,25 mm)
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability dinamico UNI EN 1062-7	esito/classe	B 3,1
Prova di aderenza per trazione diretta UNI EN 1542	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Reazione al fuoco EN 13501-1	euroclasse	B s1 d0
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali UNI EN 1062-11:2002 4.2	esito/classe	conforme
Diffusione ione cloruro UNI 7928	penetrazione mm	0,0

Compresi e compensati nel prezzo ogni altra opera per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte  
..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12.2.2.3 Finitura elastomerica fibrorinforzata ad alto spessore**

Fornitura e posa in opera di un fondo ad alto riempimento monocomponente fibrorinforzato elastomerico rivestimento a base di resina acrilica elastica in dispersione acquosa e quarzo sferico fine (tipo **Elastocolor Rasante SF** della MAPEI S.p.A.) previa applicazione di relativo primer (tipo **Malech, Elastocolor Primer** o **Quarzolite Base Coat** della MAPEI S.p.A.).

La finitura inoltre dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:	a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore	
Consistenza:		liquido denso
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):		ca. 77
Massa volumica (EN ISO 2811-1) (g/cm <sup>3</sup> ):		ca. 1,47
Consumo (kg/m <sup>2</sup> )	spatola:	0,7-0,8 (per mano)
	pennello o rullo:	0,3-0,5 (per mano)
Permeabilità alla CO <sub>2</sub> (UNI EN 1062-6)	μ	130.569
	S <sub>D</sub> relativo spess. secco	78
	0,00060 m (m)	
	esito/classe	conforme (S <sub>D</sub> > 50 m)
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 7783-1,2)	μ	1242
	S <sub>D</sub> relativo spess. secco	0,7
	0,00060 m (m)	
	esito/classe	I (S <sub>D</sub> < 5 m)
Permeabilità all'acqua (UNI EN 1062-3)	W <sub>24</sub> [(kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0.5</sup> ))]	0,04
	esito/classe	conforme (W <sub>24</sub> < 0,1)
Compatibilità termica invecchiamento: UNI EN 1062-11 4.1	7 gg a +70°C	
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-1		
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli temporaleschi UNI EN 13687-2		
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli termici senza immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-3		
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability statico UNI EN 1062-7	crack bridging (μm)	1000
	esito/classe	A3 (> 0,5 mm)
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability dinamico UNI EN 1062-7		
	esito/classe	B2
Prova di aderenza per trazione diretta UNI EN 1542		
	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Reazione al fuoco EN 13501-1	euroclasse	B s1 d0
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali UNI EN 1062-11:2002 4.2		
	esito/classe	conforme
Diffusione ione cloruro UNI 7928	penetrazione mm	0,0

Compresi e compensati nel prezzo ogni altra opera per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte  
..... (€/m<sup>2</sup>)



## **F.12**    **PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

### **F.12.2.3**    **RIVESTIMENTI ACRILICI**

**F.12.2.3.1 Pittura acrilica semicoprente**

Fornitura e posa in opera di pittura semicoprente a base di resine acriliche pure in dispersione acquosa (tipo **Colorite Beton** della MAPEI S.p.A.). L'applicazione dovrà avvenire in almeno due strati tramite pennello, rullo, spruzzo misto aria airless, previa applicazione di relativo primer (tipo **Malech, Elastocolor Primer** della MAPEI S.p.A.).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:	a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore	
Consistenza:		liquido denso
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):		ca. 59
Massa volumica (EN ISO 2811-1) (g/cm <sup>3</sup> ):		ca. 1,27
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):		0,25-0,3 (in 2 mani)
Variazione colore dopo 1000 ore di esposizione al Weather-Ometer (ASTm G 155 ciclo 1) tinte di cartella F.M. 4001, F.M. 4002, F.M. 4003, F.M. 4004		&Delta;E < 1
Permeabilità alla CO <sub>2</sub> (UNI EN 1062-6)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00010 m (m) esito/classe	4.124.820 412 conforme (S <sub>D</sub> > 50 m)
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 7783-1,2)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00010 m (m) esito/classe	3609 0,4 I (S <sub>D</sub> < 5 m)
Permeabilità all'acqua (UNI EN 1062-3)	W <sub>24</sub> [(kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ))] esito/classe	0,02 conforme (W <sub>24</sub> < 0,1)
Compatibilità termica invecchiamento: UNI EN 1062-11 4.1	esito/classe	7 gg a +70°C conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-1	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli temporaleschi UNI EN 13687-2	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli termici senza immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-3	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability statico UNI EN 1062-7	crack bridging (μm) esito/classe	1117 A3 (> 0,5 mm)
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability dinamico UNI EN 1062-7	esito/classe	B1
Prova di aderenza per trazione diretta UNI EN 1542	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Reazione al fuoco EN 13501-1	euroclasse	B s1 d0
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali UNI EN 1062-11:2002 4.2	esito/classe	conforme
Diffusione ione cloruro UNI 7928	penetrazione mm	0,0

Compresi e compensati nel prezzo ogni altra opera per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte  
..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12.2.3.2 Pittura acrilica protettiva per esterni e interni**

Fornitura e posa in opera di pittura a base di resina acrilica pura in dispersione acquosa (tipo **Colorite Performance** della MAPEI S.p.A). L'applicazione dovrà avvenire in almeno due strati tramite pennello, rullo o spruzzo, previa applicazione di relativo primer (tipo **Malech**, **Elastocolor Primer** o **Quarzolite Base Coat** della MAPEI S.p.A.).

La finitura dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Colore:	a scelta della D.L. o secondo cartella colori del produttore	
Consistenza:		liquido denso
Residuo secco (EN ISO 3251) (%):		ca.61
Massa volumica (EN ISO 2811-1) (g/cm <sup>3</sup> ):		ca. 1,35
Consumo (kg/m <sup>2</sup> )		0,3-0,4 (in 2 mani)
Permeabilità alla CO <sub>2</sub> (UNI EN 1062-6)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00015 m (m) esito/classe	1.363.475 205 conforme (S <sub>D</sub> > 50 m)
Permeabilità al vapore acqueo (UNI EN 7783-1,2)	μ S <sub>D</sub> relativo spess. secco 0,00015 m (m) esito/classe	2648 0,4 I (S <sub>D</sub> < 5 m)
Permeabilità all'acqua (UNI EN 1062-3)	W <sub>24</sub> [(kg/(m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ))] esito/classe	0,01 conforme (W <sub>24</sub> < 0,1)
Compatibilità termica invecchiamento: UNI EN 1062-11 4.1	esito/classe	7 gg a +70°C conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli di gelo-disgelo con immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-1	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli temporaleschi UNI EN 13687-2	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Compatibilità termica: cicli termici senza immersione in sali disgelanti UNI EN 13687-3	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability statico UNI EN 1062-7	crack bridging (mm) esito/classe	917 A3 (> 0,5 mm)
Resistenza alla fessurazione crack bridging ability dinamico UNI EN 1062-7	esito/classe	B1
Prova di aderenza per trazione diretta UNI EN 1542	esito/classe	conforme aderenza ≥ 0,8 N/mm <sup>2</sup>
Reazione al fuoco EN 13501-1	euroclasse	B s1 d0
Esposizione agli agenti atmosferici artificiali UNI EN 1062-11:2002 4.2	esito/classe	conforme
Diffusione ione cloruro UNI 7928	penetrazione mm	0.0

Compresi e compensati nel prezzo ogni altra opera per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte  
..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12    *PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO***

**F.12.3    RIVESTIMENTO RESISTENTE AI PRODOTTI CHIMICI**

**F.12.3.1    LIQUIDI DEBOLMENTE AGGRESSIVI**

**F.12.3.1.1 Posa di vernice epossidica bicomponente in dispersione acquosa**

Fornitura e posa in opera di vernice epossidica bicomponente in dispersione acquosa (tipo **Mapecoat W** della MAPEI S.p.A.) per il rivestimento anticorrosivo di supporti in calcestruzzo a contatto con liquidi leggermente aggressivi.

L'applicazione della vernice epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata e che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato in due mani, la prima leggermente diluita in acqua in funzione di aggrappante, su sottofondo stagionato, pulito ed esente da umidità per infiltrazione capillare d'acqua, a pennello, rullo o a spruzzo con airless, in uno spessore minimo di 250 &mu;m.

Qualora le superfici fossero umide o leggermente sfarinanti si dovranno prevedere opportuni primer consigliati dal produttore della vernice.

Il rivestimento dovrà avere le seguenti caratteristiche:

Componenti:	Parte A	Parte B
Colore:	trasparente	bianco o grigio
Consistenza:	fluida	pasta densa
Peso specifico:	1,1 kg/l	1,4 kg/l
Viscosità a +23°C:	700 MPa·s	300 MPa·s
Rapporto di miscelazione:	1	3
Infiammabilità:	no	no
Classificazione di pericolo per la salute secondo CEE 88/379:	irritante	irritante
Prodotto miscelato		
Peso specifico A + B:	1,3 g/cm <sup>3</sup>	
Viscosità A + B (albero S):	2600 MPa·s	
Colore A + B:	bianco, grigio Manhattan	
Consumo medio:	250-300 g/m <sup>2</sup> per mano	
Tempo di lavorabilità a +23°C:	40-60 minuti	
Fuori polvere a +23°C:	1-2 ore	
Tempo di presa del film applicato a +23°C:	6-10 ore	
Tempo di attesa tra la prima e la seconda mano:	6-24 ore	
Tempo di indurimento completo:	8-10 giorni	
Conservazione:	12 mesi negli imballi originali	

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## **F.12**    **PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

### **F.12.3.2**    **LIQUIDI AGGRESSIVI**

**F.12.3.2.1 Posa di vernice epossidica bicomponente modificata con resine idrocarburiche**

Fornitura e posa in opera di vernice epossidica bicomponente modificata con resine idrocarburiche (tipo **Duresil EB** della MAPEI S.p.A.) per la protezione antiacida di supporti in calcestruzzo.

L'applicazione della vernice epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata e che impediscono una corretta adesione del prodotto.

Il prodotto dovrà essere applicato in due mani, su sottofondo solido, pulito e asciutto, a pennello, rullo o a spruzzo con airless, in uno spessore minimo di 250 µm per mano.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC, RC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Residuo solido (%):	100
Indurimento completo:	7 gg (a +23°C)
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6) (m):	500
Permeabilità al vapor acqueo (EN ISO 7783-1) (m):	S <sub>D</sub> < 50 Classe II
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h 0,5):	0,01
Resistenza a shock termico (EN 13687-5) (MPa):	3,5
Resistenza all'attacco chimico severo (EN 13529) Classe II: 28 gg senza pressione:	nessuna alterazione. Opacizzazione con acido acetico 10% e acido solfurico 20%
Prova di aderenza per trazione diretta (EN 1542) (MPa):	3,5 (a 7 gg)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	E
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,40-0,45 per mano

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
 – per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



## **F.12**    **PROTEZIONE DI SUPERFICI IN CALCESTRUZZO**

### **F.12.3.3**    **LIQUIDI MOLTO AGGRESSIVI**

**F.12.3.3.1 Posa di vernice epossidica bicomponente con pigmenti altamente coprenti**

Fornitura e posa in opera di vernice epossidica bicomponente con pigmenti altamente coprenti (tipo **Mapecoat I 24** della MAPEI S.p.A.) per il rivestimento anticorrosivo di supporti in calcestruzzo a contatto con liquidi molto aggressivi.

L'applicazione della vernice epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto in calcestruzzo (da computarsi a parte) asportando le parti friabili o in fase di distacco, lattime di cemento, olio disarmante e vernici, mediante sabbiatura o spazzolatura.

Successivamente si dovrà procedere ad un'accurata pulizia con aria compressa per eliminare la polvere depositata e che impediscono una corretta adesione del prodotto.

La vernice dovrà essere applicata in due mani su sottofondo sano, compatto, esente da crepe, mediante applicazione a pennello, rullo o a spruzzo con airless.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC, PR, RC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto di miscelazione:	comp. A : comp. B = 4 : 1
Massa volumica dell'impasto (kg/m <sup>3</sup> ):	1.300
Viscosità dell'impasto (MPa·s):	1.500 (albero 7 - giri 20)
Tempo di lavorabilità a +23°C:	30'-40'
Tempo di presa del film applicato a +23°C:	4-5 h
Tempo di indurimento finale a +23°C:	3 gg
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6) (m):	1255
Permeabilità al vapor acqueo (EN ISO 7783-1-2) (m):	S <sub>D</sub> > 50
	Classe III
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua (EN 1062-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h 0,5):	< 0,1
Resistenza allo shock termico (MPa):	≥ 2,0
Resistenza all'attacco chimico severo:	Classe I: 3 d senza pressione Classe II: 28 d senza pressione Classe III: 28 d con pressione
Resistenza all'urto:	Classe I
Aderenza per trazione diretta (N/mm <sup>2</sup> ):	≥ 1,5
Reazione al fuoco:	E <sub>fl</sub>
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,40-0,45 per mano

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:  
 – per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)



**F.12.4 RIVESTIMENTO PER IL CONTATTO CON ACQUA POTABILE**

**F.12.4.1 Posa di vernice epossidica bicomponente**

Fornitura e posa in opera di vernice epossidica bicomponente con pigmenti altamente coprenti (tipo **Mapecoat DW 25** della MAPEI S.p.A.), per il rivestimento di supporti in calcestruzzo idonea per il contatto con acqua potabile e prodotti alimentari.

L'applicazione della vernice epossidica dovrà essere effettuata previa adeguata preparazione del supporto (da computarsi a parte) asportando tutte le parti inconsistenti e in fase di distacco, fino ad ottenere un sottofondo solido, avendo cura di eliminare residui polverosi che impediscono una corretta adesione del prodotto.

La vernice dovrà essere applicata in due mani mediante applicazione a pennello, rullo o a spruzzo con airless.

Il prodotto dovrà rispondere ai requisiti richiesti dal D.M. del 06-04-2004 n° 174 Capo 2 art. 5 per il contatto con acqua potabile ed essere conforme per il contatto con prodotti alimentari in accordo al Regolamento (UE) 10/2011.

Il prodotto dovrà, inoltre, rispondere ai requisiti minimi richiesti dalla EN 1504-2 rivestimento (C), secondo i principi PI, MC, PR, RC e IR, per la protezione del calcestruzzo e avere le seguenti caratteristiche prestazionali:

Rapporto di miscelazione:	comp. A : comp. B = 4 : 1
Massa volumica dell'impasto (kg/m³):	1.300
Viscosità dell'impasto (mPa·s):	1.500
	(albero 3 - giri 20)
Tempo di lavorabilità:	30'-40' (a +23°C)
Tempo di presa del film applicato:	4-5 h (a +23°C)
Tempo di indurimento completo:	7 gg (a +23°C)
Permeabilità dell'anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ) (EN 1062-6) (m):	> 900
Permeabilità al vapor acqueo (EN ISO 7783-1-2) (m):	S <sub>D</sub> > 50 Classe III
Assorbimento capillare e permeabilità all'acqua (EN 1602-3) (kg/m <sup>2</sup> ·h <sup>0,5</sup> ):	< 0,01
Resistenza allo shock termico (EN 13687-5) (MPa):	3,5
Resistenza all'attacco chimici severo (EN 13529):	nessuna alterazione. Bolle con acido acetico al 10% a 28 gg
Prova di aderenza per trazione diretta (EN 1542) (MPa):	3,5 (a 7 gg)
Reazione al fuoco (EN 13501-1) (Euroclasse):	B <sub>f1</sub> -s1
Consumo (kg/m <sup>2</sup> ):	0,40-0,60 (per mano)

Compresi e compensati nel prezzo per dare il lavoro finito a regola d'arte:

– per ogni metro quadrato ..... (€/m<sup>2</sup>)

