

2

**APPLICAZIONI  
PRATICHE**  
Schede di rinforzo



# 2.1

## RINFORZO DI EDIFICI

## IN CALCESTRUZZO ARMATO



**A seguito dei numerosi eventi sismici che hanno colpito l'Italia e molti altri Paesi nel mondo negli ultimi decenni, nelle strutture in calcestruzzo armato si è potuto notare il ripetersi di alcuni meccanismi di collasso o danneggiamento “tipici”, il cui innesco può essere limitato o eliminato mediante differenti tecniche di rinforzo.**

In funzione del risultato che si vuole ottenere, possono essere progettati differenti interventi di rinforzo:

**A.** Incremento di resistenza e/o rigidità mediante l'inserimento di un telaio esterno, di sistemi di controvento o di setti in c.a.;

**B.** Incremento di resistenza e/o di rigidità mediante ringrosso di pilastri con c.a. o calastrellatura metallica;

**C.** Incremento della capacità deformativa e della duttilità della struttura mediante **fasciatura in FRP** o **incamiciatura con calcestruzzi fibrati ad alta prestazione**.

Gli interventi al punto C risultano vantaggiosi perché permettono di migliorare la capacità deformativa globale della struttura intervenendo però localmente, conferendo ai singoli ele-

## COLLASSO TIPICO DI STRUTTURE IN C.A.



Collasso per piano debole



Crisi del nodo treve-pilastro



Crisi pilastro tozzo



Difetti costruttivi



Difetti nella riprese di getto



Instabilità barre armatura



Rottura a pressoflessione



Rottura a taglio di pilastro



Solaio sfondellato



Trave impattata

menti una **maggiore duttilità** oppure **correggendo la gerarchia delle resistenze**, intervento tipico soprattutto nelle strutture progettate per i soli carichi verticali.

I **sistemi FRP** e **HPC** di seguito descritti permettono di raggiungere tali obiettivi con notevoli vantaggi rispetto alle tecniche tradizionali in termini di costi e tempi di realizzazione, facilità di mes-

sa in opera, riduzione degli spazi interni fruibili, durabilità e soprattutto **ridotta influenza sull'incremento delle masse e rigidezze globali originarie**.

**RINFORZO DI EDIFICI****IN CALCESTRUZZO ARMATO****1. PREPARAZIONE DEL SUPPORTO E RIPRISTINO DI ELEMENTI IN C.A**

- 1.a  Preparazione del supporto
- 1.b  Ripristino di travetti e solette piene
- 1.c  Ripristino di travi, pilastri e nodi trave-pilastro
- 

**2. RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVETTI E SOLETTE PIENE**

- 2.a  Placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 2.b  Placcaggio con FRP: lamine **CARBOPLATE SYSTEM**
- 

**3. RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVI**

- 3.a  Placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 3.b  Placcaggio con FRP: lamine **CARBOPLATE SYSTEM**
- 3.c  Incamiciatura mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC**
- 

**4. RINFORZO A TAGLIO DI TRAVI**

- 4.a  Placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**

## 5. RINFORZO DI PILASTRI

- 5.a  Fasciatura dei pilastri per incrementare il confinamento e il taglio mediante FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 5.b  Rinforzo a presso-flessione mediante placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 5.c  Incamiciatura mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC**
- 

## 6. RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO D'ANGOLO

- 6.a  Placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 6.b  Incamiciatura mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC**
- 

## 7. RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO PERIMETRALI

- 7.a  Placcaggio con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 7.b  Incamiciatura mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC**
- 

## 8. RINFORZO DI SOLAI CON CAPP A COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

- 8.a  Rinforzo di solai piani con cappa collaborante a basso spessore mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC FLOOR**
- 8.b  Rinforzo di solai inclinati con cappa collaborante a basso spessore mediante HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC TIXO**

## PREPARAZIONE DEL SUPPORTO E RIPRISTINO DI ELEMENTI IN C.A.

### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO



#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



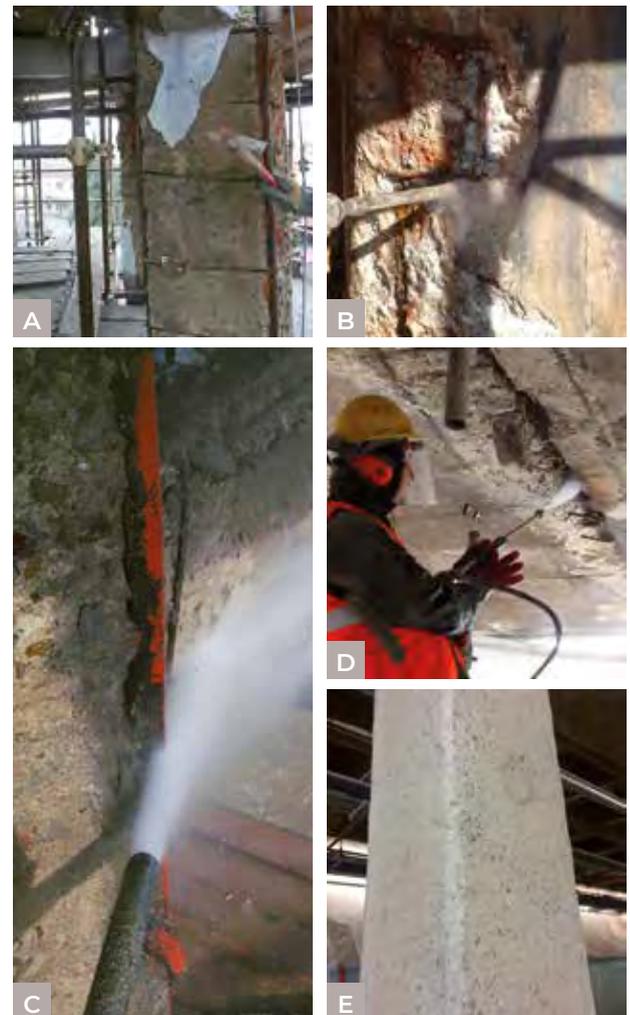
Prima di procedere alle operazioni di rinforzo di una struttura in c.a. è indispensabile rimuovere gli strati di finitura presenti (ad esempio pitture o intonaci) e verificare lo stato della superficie dell'elemento strutturale sottostante.

Nel caso in cui la sezione in c.a. si dovesse presentare solida, compatta, con adeguate prestazioni meccaniche, priva di fessurazioni, esente da sostanze (come disarmanti, olii, grassi, pitture, ruggine, ecc.) che possano alterare l'adesione degli strati di rinforzo successivi, sarà sufficiente pulire e depolverare la superficie del calcestruzzo.

Nel caso in cui la sezione di c.a. dovesse risultare ammalorata e/o le barre di armatura risultassero ossidate, sarà necessario eseguire un'adeguata **preparazione del supporto**. Questa lavorazione, fondamentale per ottenere un risultato durevole ed efficace, si articola nelle seguenti fasi:

- Rimozione delle zone di calcestruzzo interessate da fessurazione, distacco o decoese fino a raggiungere un supporto solido, compatto e con adeguate prestazioni meccaniche (foto A, B). Al termine di tale operazione il calcestruzzo si dovrà presentare adeguatamente irruvidito, presentando scabrosità di almeno 5 mm.
- Tutti i ferri d'armatura eventualmente esposti durante l'operazione di demolizione dovranno essere liberati dalla ruggine superficiale (foto C, D).
- Pulire a fondo le superfici interessate dal ripristino per eliminare sostanze estranee, olii, grassi, pitture, ruggine e depolverare tutte le superfici in modo da rimuovere la polvere presente (foto E).

Tutte le precedenti fasi di preparazione possono essere svolte mediante diverse modalità, variabili a seconda delle condizioni del cantiere e attraverso mezzi meccanici o manuali. Nel seguito, elenchiamo alcune delle più comuni procedure per effettuare tali preparazioni.



**Carteggiatura/irruvidimento**

Abrasione della superficie cementizia mediante tela smeriglio, usata manualmente o con apposite macchine carteggiatrici, al fine di irruvidire il sottofondo ed eliminare depositi superficiali. I residui dovranno essere rimossi mediante aspirazione o lavaggio ove il successivo strato di riporto lo consenta.

**Spazzolatura delle superfici in acciaio**

Pulizia delle superfici di acciaio quali zanche, tiranti ed armature, oggetto della ricostituzione del copriferro, mediante spazzolatura meccanica o manuale.

**Spazzolatura superficiale del calcestruzzo**

Pulizia della superficie del calcestruzzo allo scopo di rimuovere il lattime di cemento e le parti incoerenti.

**Idrolavaggio**

Idropulizia del sottofondo cementizio con acqua in pressione fino ad eliminare parti incoerenti o in fase di distacco e ogni altro inquinante organico od inorganico (sali solubili), estraneo.

**Idroscarifica**

Trattamento del calcestruzzo mediante getto d'acqua ad altissima pressione, superiore a 800 atm, erogata da apposito macchinario al fine di eliminare parti in fase di distacco, inquinanti di ogni

tipo, tracce di ruggine dai ferri d'armatura e rendere la superficie sufficientemente scabra per l'applicazione della successiva malta da ripristino.

**Idrosabbatura**

Trattamento del sottofondo cementizio con inerti silicei ed acqua in pressione al fine di rimuovere elementi inquinanti estranei solubili in acqua e parti incoerenti fino ad ottenere una superficie sana e compatta.

**Sabbatura**

Trattamento con inerte siliceo, mediante appositi macchinari, delle superfici cementizie ed eventuali ferri d'armatura al fine di eliminare ruggine e parti incoerenti.

**Bocciardatura**

Martellinatura delle superfici in calcestruzzo allo scopo di creare un forte irruvidimento del supporto atto a garantire l'adesione di malte da ripristino, intonaci ecc.

**Depolverizzazione**

Rimozione della polvere e delle parti friabili dalle superfici, oggetto d'interventi di ripristino (rasatura e verniciatura), mediante aspiratore industriale o semplicemente con aria compressa.

## PREPARAZIONE DEL SUPPORTO E RIPRISTINO DI ELEMENTI IN C.A. RIPRISTINO DI TRAVETTI E SOLETTE PIENE



← 1 | TRAVETTO ESISTENTE  
2 | RIPRISTINO SEZIONE

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A) si procede come di seguito descritto:

#### → Sigillatura di fessure

Prima di proseguire con le altre lavorazioni le eventuali fessure presenti dovranno essere trattate, allargandole (per esempio con un flessibile) e, dopo aver asportato i residui di polvere, sigillandole mediante colatura o iniezione di **EPOJET** (resina epossidica bicomponente superfluida per iniezioni e ancoraggi) con successivo spolvero di quarzo a rifiuto (eseguito fresco su fresco), in modo da creare una buona superficie di aggrappo per i successivi prodotti.

#### → 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** o bicomponente **MAPEFER** (foto A). 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.

#### → Ripristino della sezione in c.a.

La superficie oggetto del ripristino (travi, pilastri e nodi trave colonna) dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio.

Il ripristino del copriferro può essere eseguito mediante uno dei prodotti indicati:

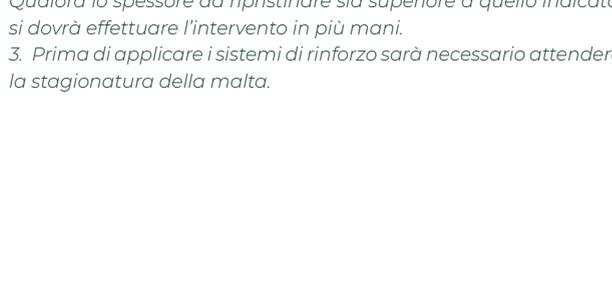
**MAPEGROUT T60**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato;

**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;

**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 (foto E, F e G);

**PLANITOP RASA & RIPARA R4**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R4, per spessori da 0,3 a 4 cm per strato (foto B,C e D);

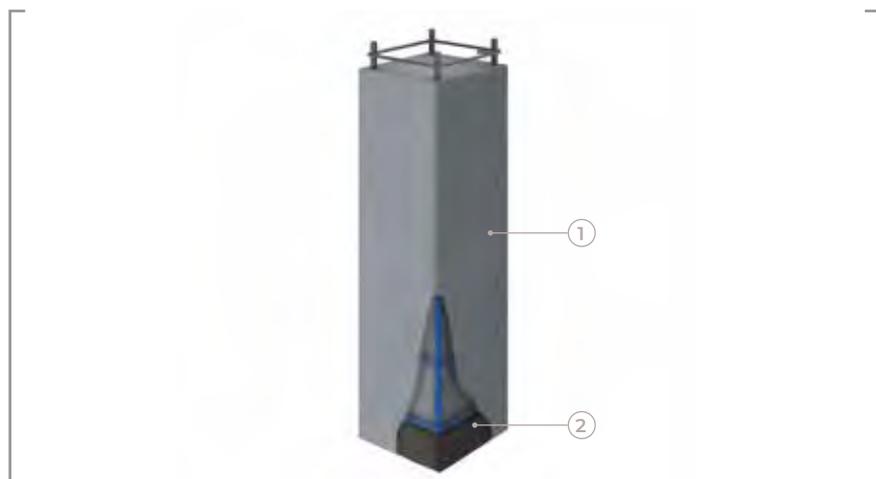
**MAPEGROUT COLABILE**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato.



### ↓ NOTE

1. Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **MAPECURE SRA**, speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.
2. 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.
3. Prima di applicare i sistemi di rinforzo sarà necessario attendere la stagionatura della malta.

## PREPARAZIONE DEL SUPPORTO E RIPRISTINO DI ELEMENTI IN C.A. RIPRISTINO DI TRAVI, PILASTRI E NODI TRAVE-PILASTRO



1 | TRAVETTO ESISTENTE  
2 | RIPRISTINO SEZIONE

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A) si procede come di seguito descritto:

#### 1. Sigillatura di fessure

Prima di proseguire con le altre lavorazioni, le eventuali fessure presenti dovranno essere trattate, allargandole (per esempio con un flessibile) e, dopo aver asportato i residui di polvere, sigillandole mediante colatura o iniezione di **EPOJET** (resina epossidica bicomponente superfluida per iniezioni e ancoraggi) con successivo spolvero di quarzo a rifiuto (eseguito fresco su fresco), in modo da creare una buona superficie di aggrappo per i successivi prodotti.

#### 2. 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** o bicomponente **MAPEFER** (foto A e B). 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.

#### 3. Ripristino della sezione in c.a.

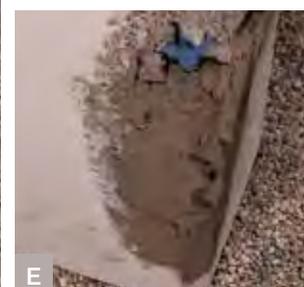
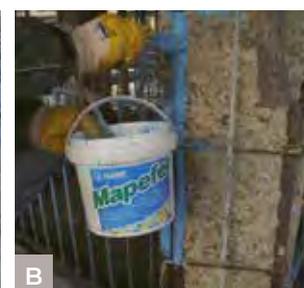
La superficie oggetto del ripristino (travetti e solette in c.a.) dovrà essere pulita e saturata a rifiuto con acqua ma a superficie asciutta (condizione s.s.a.) mediante idrolavaggio.

Il ripristino del copriferro può essere eseguito mediante uno dei prodotti (foto C, D e E) 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);

→ **PLANITOP RASA & RIPARA R4**, malta tissotropica monocomponente, a ritiro compensato e a presa rapida, di classe R4, per spessori da 0,3 a 4 cm per strato.

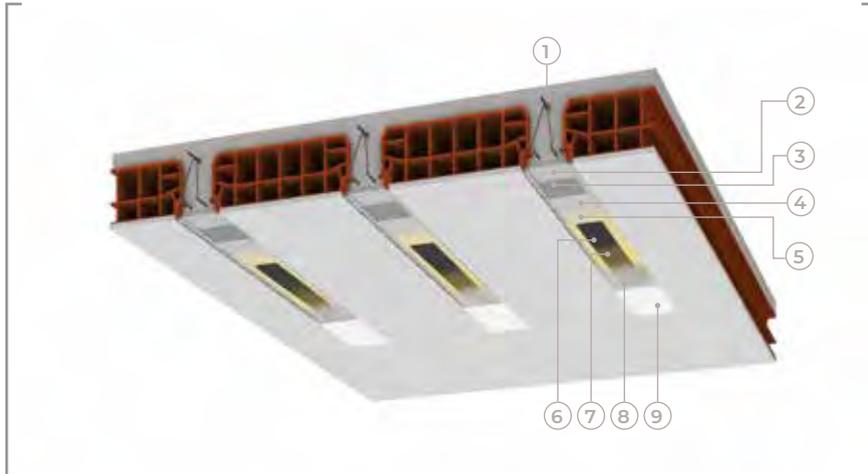
→ **MAPEGROUT COLABILE**, malta colabile monocomponente, a ritiro compensato e a presa normale, di classe R4, per spessori da 1 a 4 cm per strato.



### NOTE

1. Durante la preparazione delle malte, dovrà essere aggiunto **MAPECURE SRA**, speciale riduttore di ritiro in un dosaggio pari allo 0,25% in peso sul peso della malta.
2. 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.
3. Prima di applicare i sistemi di rinforzo sarà necessario attendere la stagionatura della malta.

## RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVETTI E SOLETTE PIENE PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | TRAVETTO ESISTENTE
- 2 | RIPRISTINO SEZIONE
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | MAPEWRAP 31
- 6 | MAPEWRAP C UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | PLANITOP 200

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



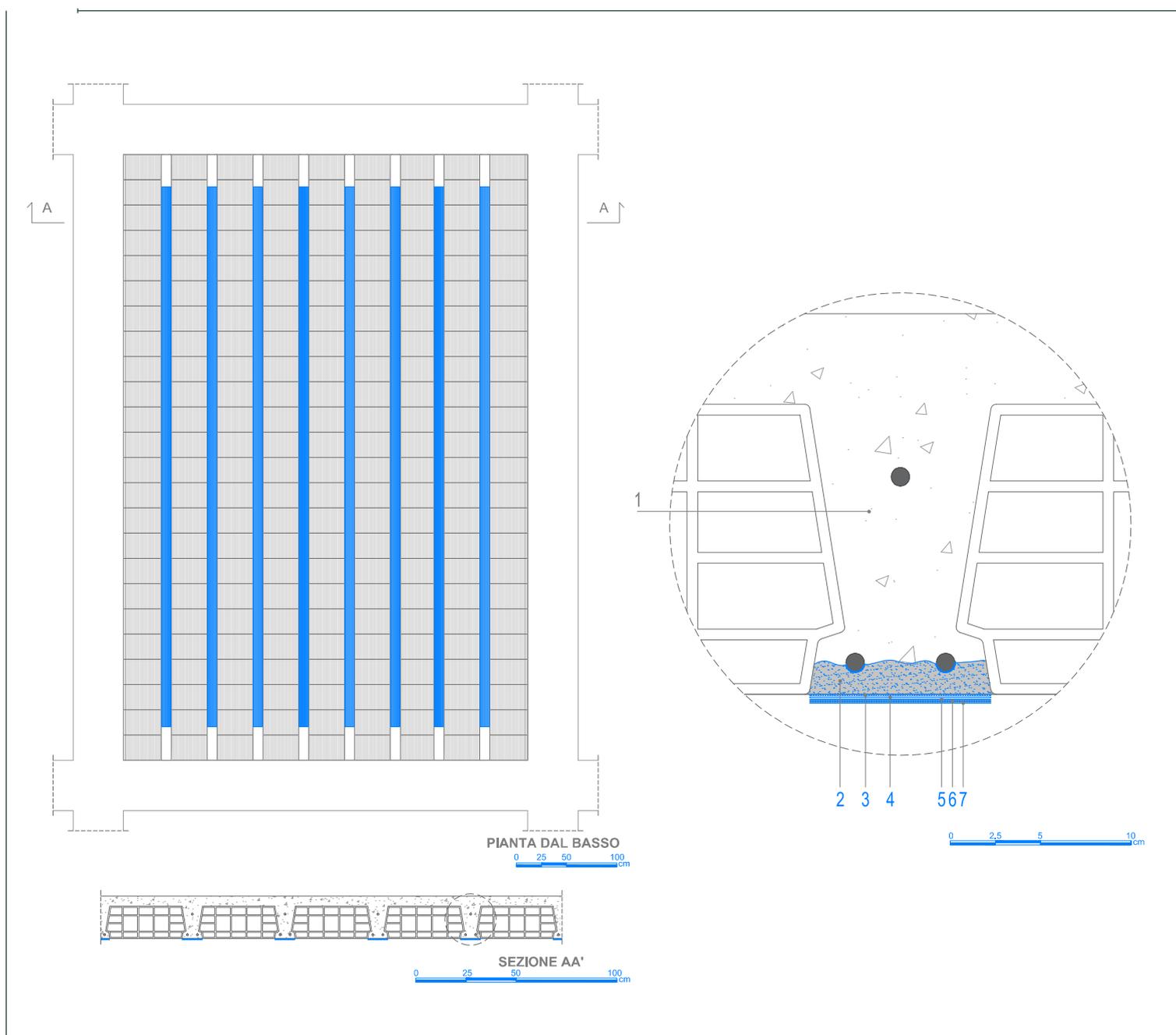
L'intervento di rinforzo a flessione di un solaio si realizza disponendo all'intradosso dei travetti tessuti unidirezionali in fibra di carbonio **MAPEWRAP**, applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la **preparazione del supporto** (SCHEDA 1.A) e le eventuali **operazioni di ripristino** (SCHEDA 1.B) si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
- Applicare, sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti **MAPEWRAP 31** (foto C).
- Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata;
- Applicare **MAPEWRAP C UNI-AX** e premerlo con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto E).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina ancora fresca (foto F).
- Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP**.

(\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.





## NOTE

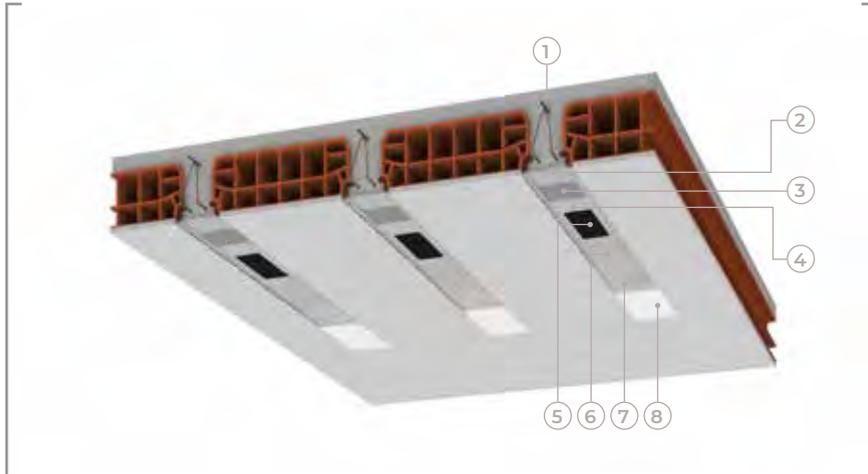
1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 31** fresco.
3. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVETTI E SOLETTE PIENE PLACCAGGIO CON FRP: LAMINE CARBOPLATE SYSTEM



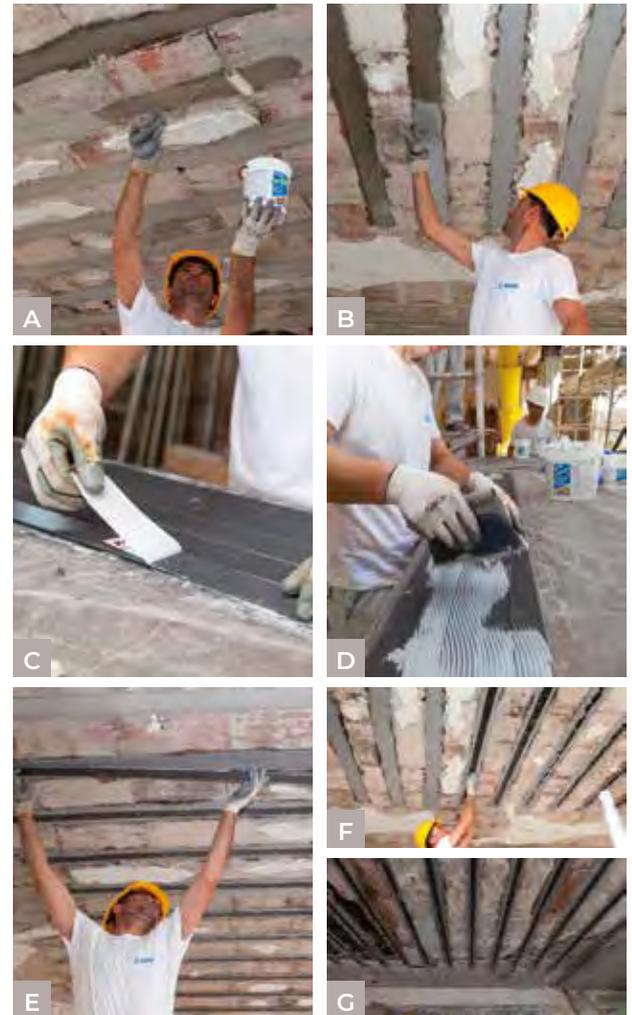
- 1 | TRAVETTO ESISTENTE
- 2 | RIPRISTINO SEZIONE
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | CARBOPLATE
- 6 | MAPEWRAP 11/12
- 7 | QUARZO 1,2
- 8 | PLANITOP 200

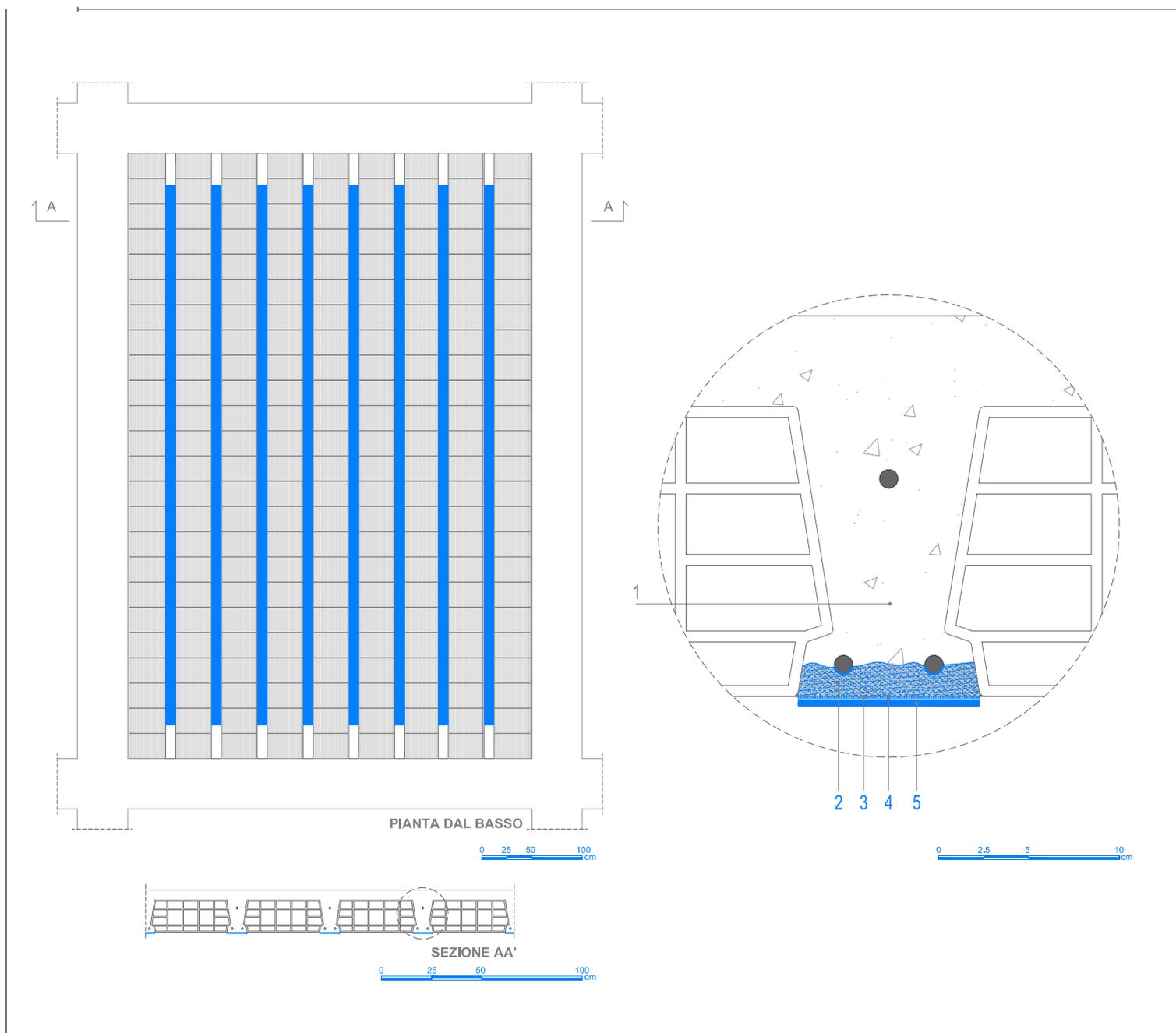
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a flessione di un solaio si realizza disponendo all'intradosso dei travetti lamine in fibra di carbonio **CARBOPLATE**, applicate mediante ciclo epossidico. Dopo aver eseguito la **preparazione del supporto** (SCHEDA 1.A) e le eventuali **operazioni di ripristino** (SCHEDA 1.B) si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** (\*) (foto B).
  - Tagliare con flessibile **CARBOPLATE** nella lunghezza desiderata e rimuovere la pellicola protettiva (peel-ply) sul lato della lamina che verrà incollato (foto C).
  - Stendere a spatola **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** su un lato della lamina (foto D).
  - Applicare **CARBOPLATE** e premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto E, F).
  - Applicare, con spatola piana, un ulteriore strato di adesivo epossidico bicomponente tetrattotropico **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** su **CARBOPLATE**.
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina ancora fresca.
  - Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP**.
- (\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG2**.





## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al **CNR DT 200**, è possibile definire le caratteristiche delle lamine **CARBOPLATE** (modulo elastico, dimensioni e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di lamine (si consiglia non più di tre) è necessario che queste vengano posizionate direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** fresco.
3. **CARBOPLATE SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

### INQUADRA IL QR CODE

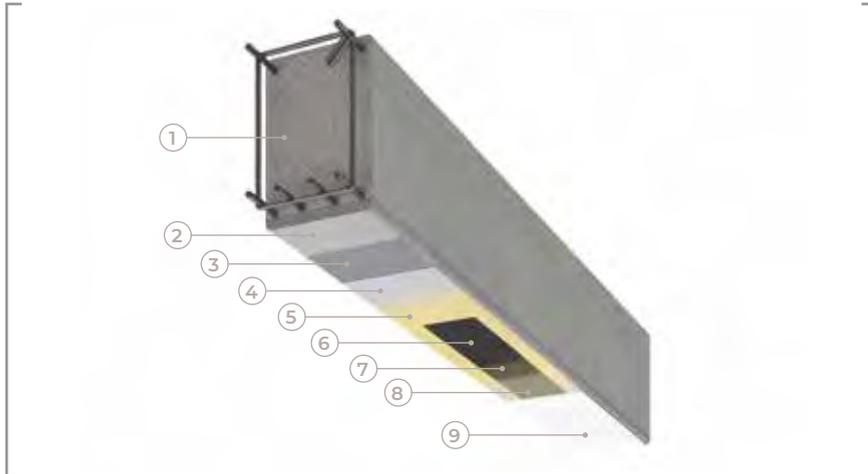
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVI

### PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | TRAVE ESISTENTE
- 2 | RIPRISTINO SEZIONE
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | MAPEWRAP 31
- 6 | MAPEWRAP C UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | PLANITOP 200

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

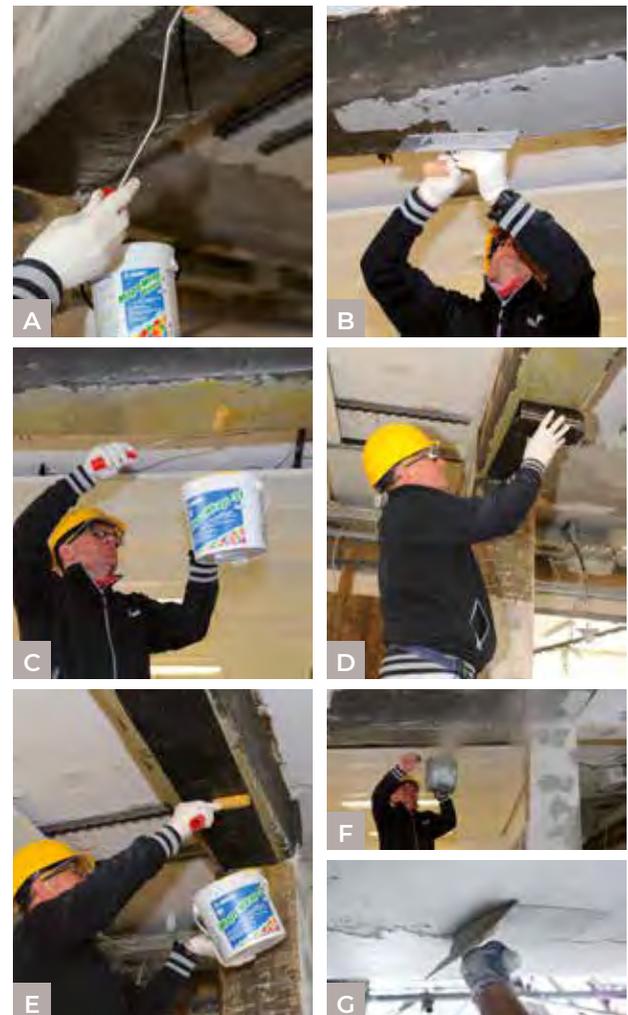


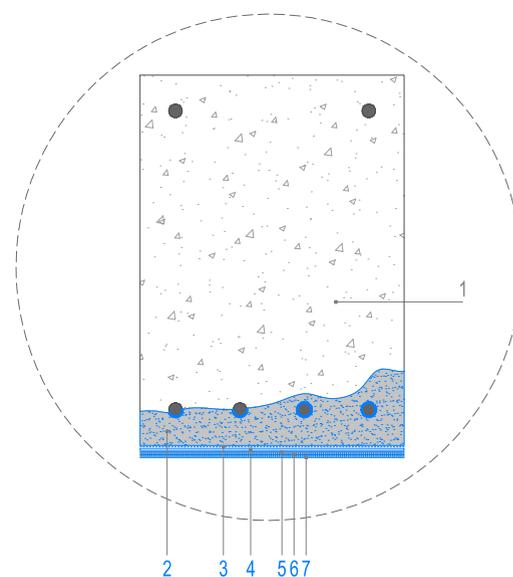
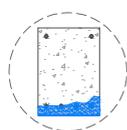
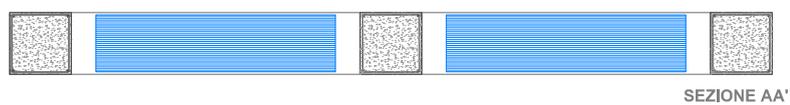
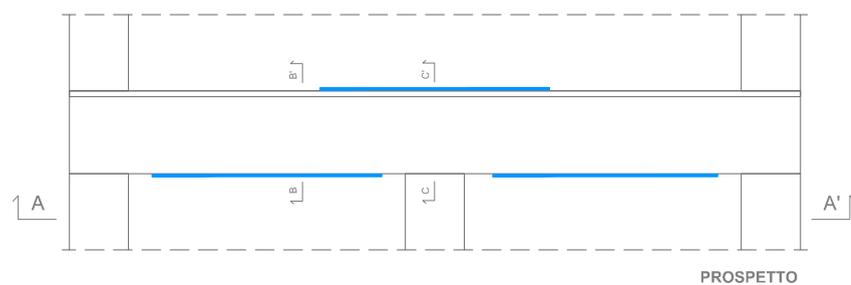
L'intervento di rinforzo a flessione di una trave si realizza disponendo, lungo lo sviluppo longitudinale della stessa, tessuti in fibra di carbonio unidirezionale **MAPEWRAP** applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la **preparazione del supporto** (SCHEDA 1.A) e le eventuali **operazioni di ripristino** (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
- Applicare, sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti **MAPEWRAP 31** (foto C).
- Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata.
- Applicare, **MAPEWRAP C UNI-AX** e premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto E).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina ancora fresca (foto F).
- Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP** (foto G).

(\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.





0 25 50 100 cm

0 10 20 50 cm

## NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato **di MAPEWRAP 31** fresco.
3. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

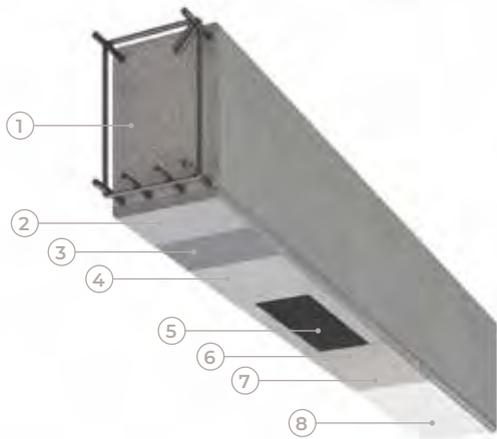
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVI

### PLACCAGGIO CON FRP: LAMINE CARBOPLATE SYSTEM



- ←
- 1 | TRAVE ESISTENTE
  - 2 | RIPRISTINO SEZIONE
  - 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
  - 4 | MAPEWRAP 11/12
  - 5 | CARBOPLATE
  - 6 | MAPEWRAP 11/12
  - 7 | QUARZO 1,2
  - 8 | PLANITOP 200

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

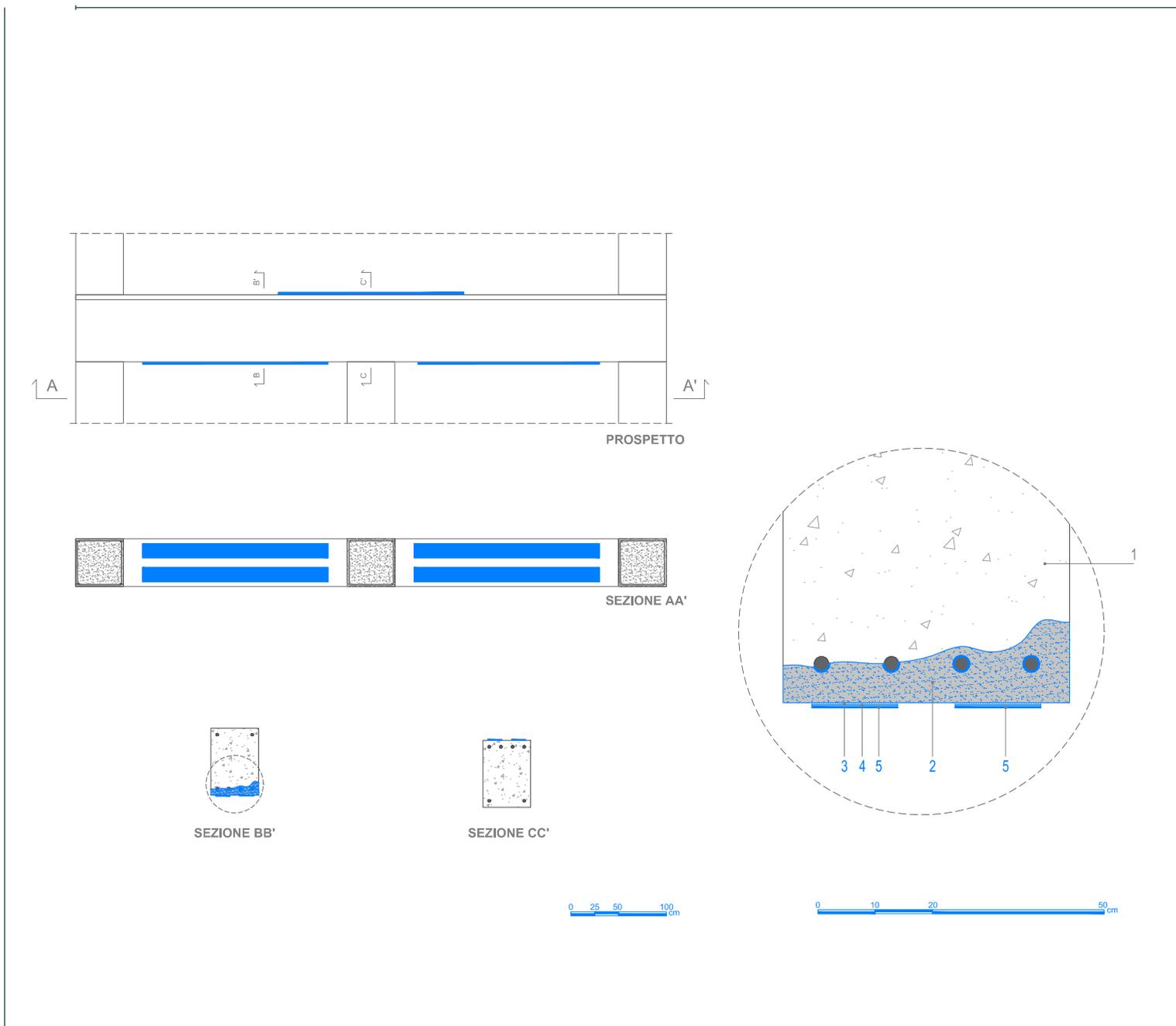


L'intervento di rinforzo a flessione di una trave si realizza disponendo, lungo lo sviluppo longitudinale della stessa, lamine in fibra di carbonio **CARBOPLATE**, applicate mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A) e le eventuali operazioni di ripristino (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** (\*) (foto B).
  - Tagliare con flessibile **CARBOPLATE** nella lunghezza desiderata (foto C).
  - Stendere a spatola **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** su un lato della lamina (foto D).
  - Applicare **CARBOPLATE** e passare con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto E).
  - Applicare, con spatola piana, un ulteriore strato di adesivo epossidico bicomponente tissotropico **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG1** o **ADESILEX PG2** su **CARBOPLATE** (foto F).
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto G).
  - Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP** (foto H).
- (\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12** ovvero **ADESILEX PG2**.





## NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al **CNR DT 200**, è possibile definire le caratteristiche delle lamine **CARBOPLATE** (modulo elastico, dimensioni e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di lamine (si consiglia non più di tre) è necessario che queste vengano posizionate direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** fresco.
3. **CARBOPLATE SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVI INCAMICIATURA MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC



### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a flessione di una trave in c.a. può essere eseguito mediante incamiciatura con il microcalcestruzzo **PLANITOP HPC** come di seguito descritto:

→ Irruvidire la superficie delle travi mediante scarifica meccanica o idroscarifica, al fine di ottenere una rugosità sufficiente per garantire l'aderenza tra calcestruzzo di base e **PLANITOP HPC**. Si consiglia una superficie con scabrezza di almeno 5 mm (foto A).

→ Aspirare le superfici da ripristinare, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente.

→ Procedere, in presenza ferri di armatura a vista, alla loro spazzolatura e alla successiva passivazione mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **MAPEFER 1K** o bicomponente **MAPEFER**, per prevenire nuovi fenomeni di corrosione.

→ Casserare a tenuta le travi. Bagnare a saturazione con acqua il supporto ma con superficie asciutta (s.s.a.) (foto B).

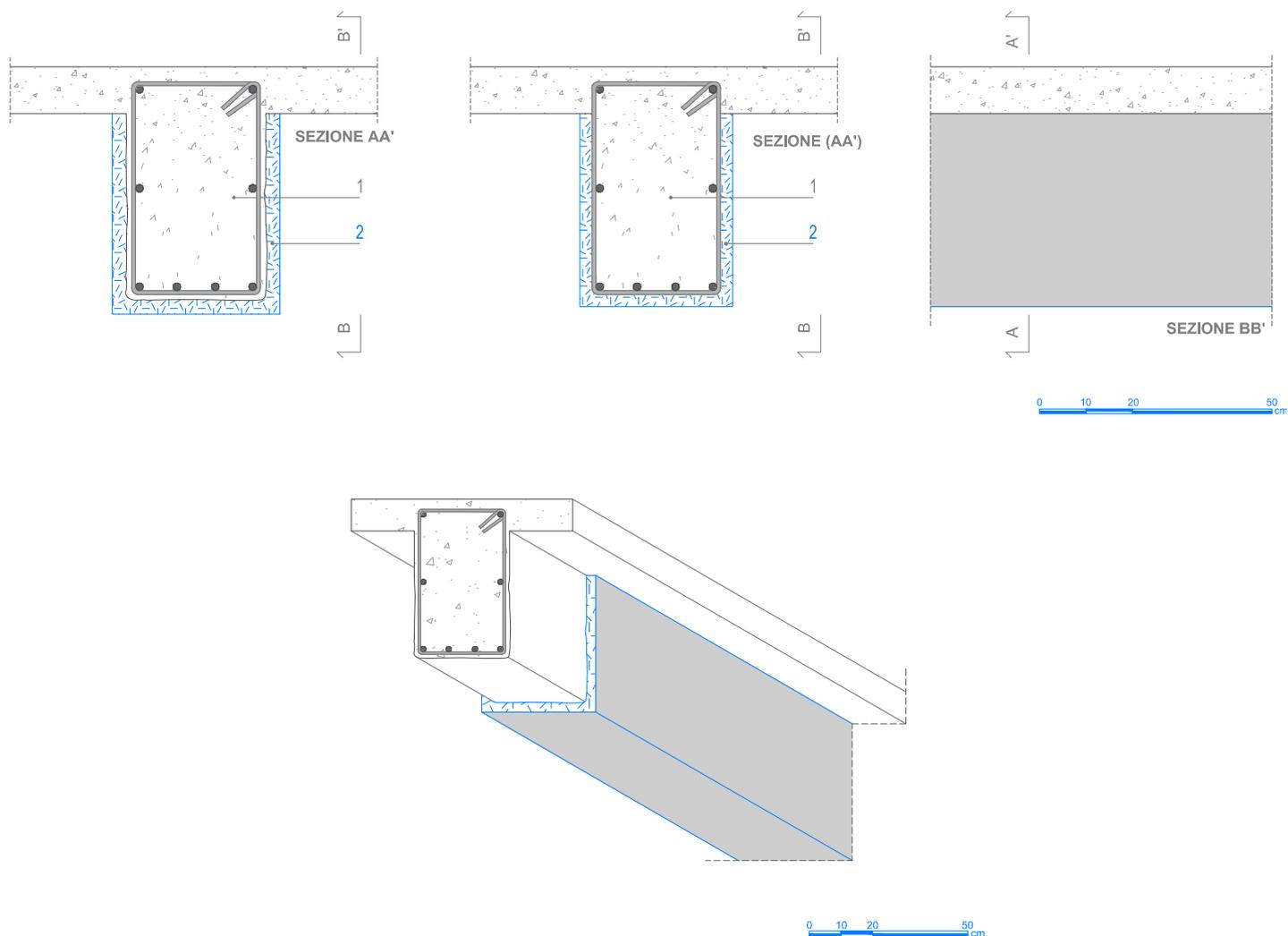
→ Miscelare in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC**.

→ Gettare all'interno del cassero **PLANITOP HPC**.

→ Attendere almeno 72 ore prima di procedere alla scasseratura (foto C).

→ Procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP** ad indurimento avvenuto della malta.





## ↓ NOTE

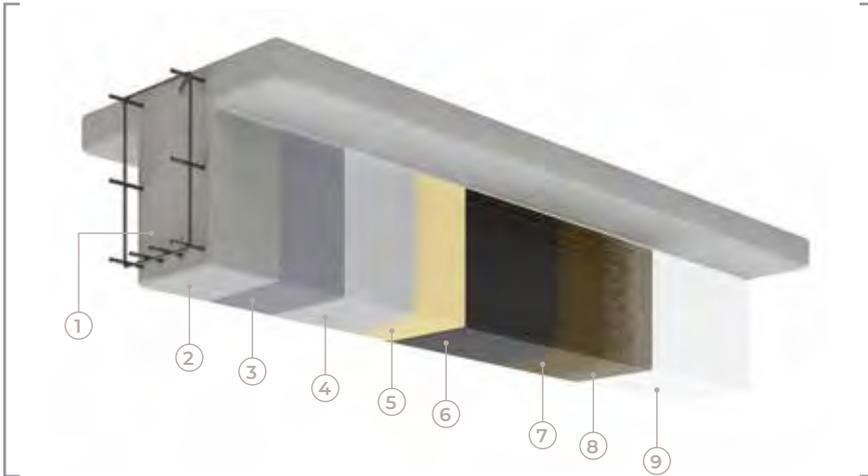
1. Attraverso il software **MAPEI HPC FORMULA**, in conformità al **CNR DT 204**, è possibile definire lo spessore di **PLANITOP HPC** necessario.
2. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC** non richiede necessariamente l'impiego di armatura tradizionale.
3. **PLANITOP HPC** risponde ai requisiti richiesti dalla **UNI EN 1504-3** come malta strutturale di classe **R4**.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO A TAGLIO DI TRAVI PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | TRAVE ESISTENTE
- 2 | RIPRISTINO SEZIONE
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | MAPEWRAP 31
- 6 | MAPEWRAP C UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | PLANITOP 200

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

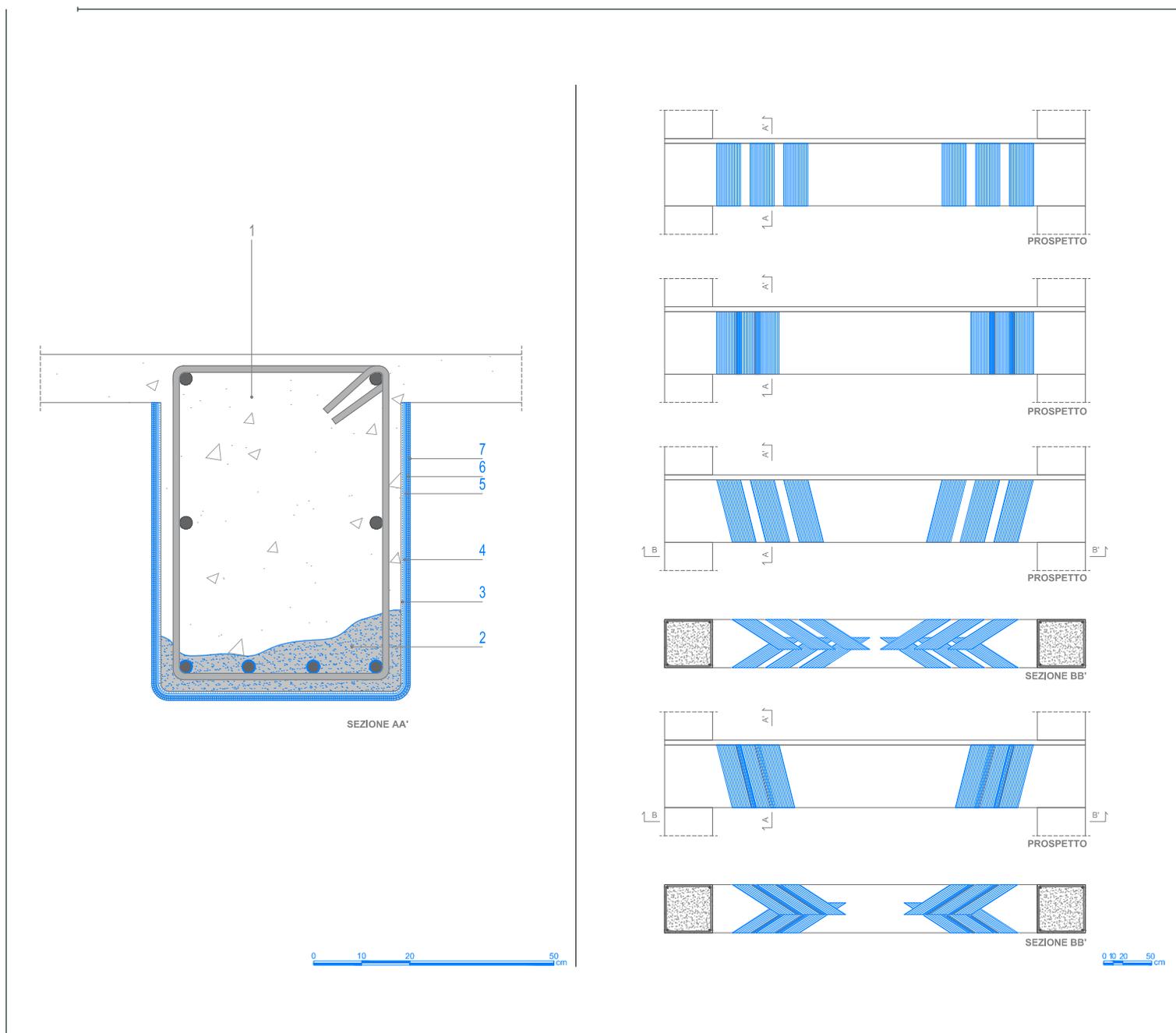


L'intervento di rinforzo a taglio di una trave si realizza disponendo, ortogonalmente allo sviluppo longitudinale della stessa, tessuti in fibra di carbonio unidirezionale **MAPEWRAP**, applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la **preparazione del supporto** (SCHEDA 1.A), arrotondando gli spigoli vivi della trave con un raggio di curvatura di almeno 20 mm, e le **operazioni di ripristino** (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto.

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
  - Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto C).
  - Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata.
  - Applicare fogli adiacenti di tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** disposti come staffe aperte con la tipica conformazione ad U o in avvolgimento completo, disponendo le fasce di tessuto ortogonalmente all'asse longitudinale della trave. Premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D, E).
  - Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto F).
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto G).
  - Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP**.
- (\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.





## NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni, inclinazione, passo e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 31** fresco.
3. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

### INQUADRA IL QR CODE

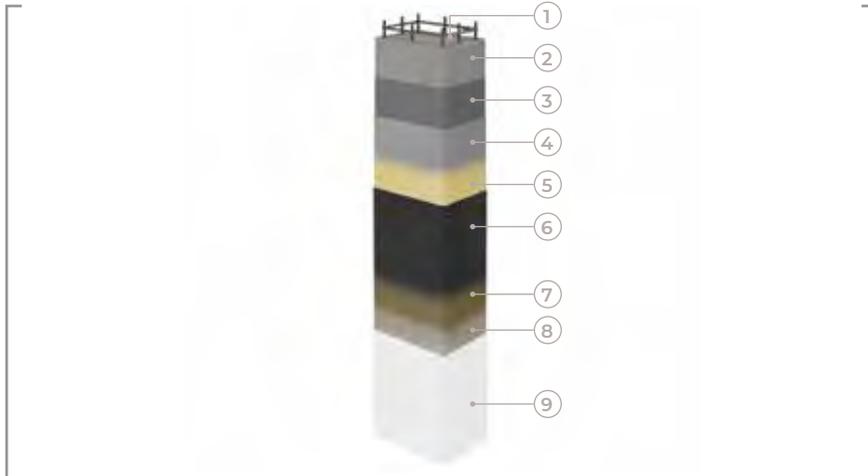
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI PILASTRI

# FASCIATURA DEI PILASTRI PER INCREMENTARE IL CONFINAMENTO E IL TAGLIO MEDIANTE FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



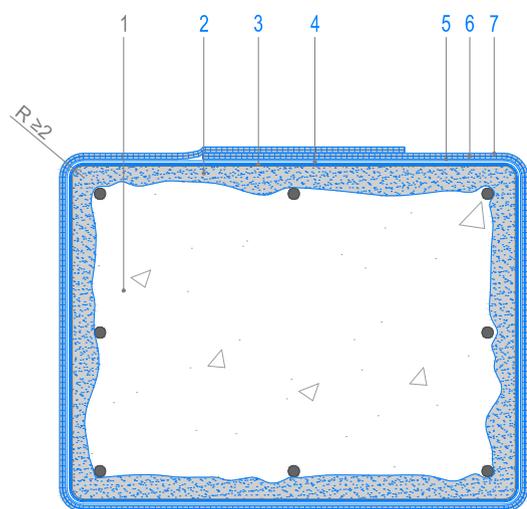
## PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo di pilastri (a taglio o per confinamento) si realizza disponendo, ortogonalmente allo sviluppo longitudinale degli stessi, tessuti in fibra di carbonio unidirezionali **MAPEWRAP** applicati mediante ciclo epossidico. Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A), arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri con raggio di curvatura di almeno 20 mm, e le eventuali operazioni di ripristino (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto:

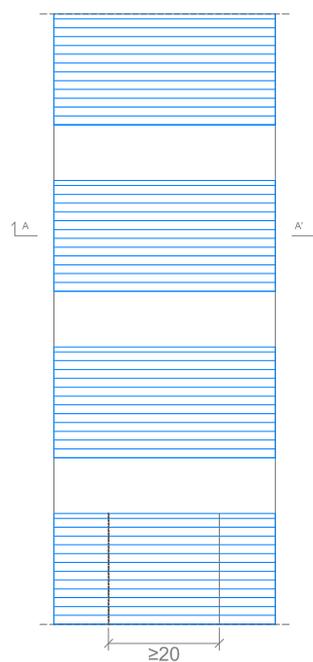
- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
  - Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti **MAPEWRAP 31** (foto C).
  - Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata.
  - Fasciare il pilastro mediante fogli di tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** disposti ortogonalmente all'asse longitudinale dello stesso ed in forma di anello chiuso. Passaggio con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D).
  - Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto E).
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto F).
  - Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP**.
- (\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.



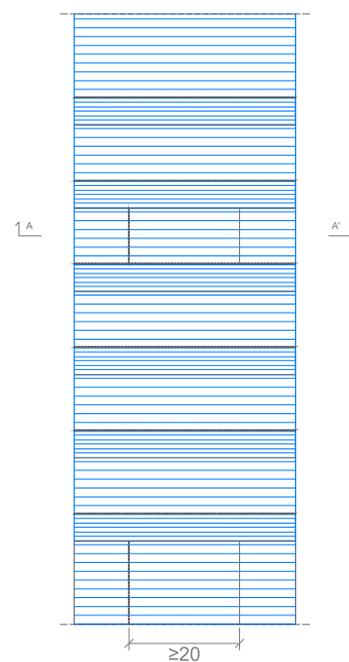


SEZIONE AA'

0 5 10 20 cm



PROSPETTO



PROSPETTO

0 5 10 20 cm

## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni, passo e numero degli strati).
2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 31** fresco.
3. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

### INQUADRA IL QR CODE

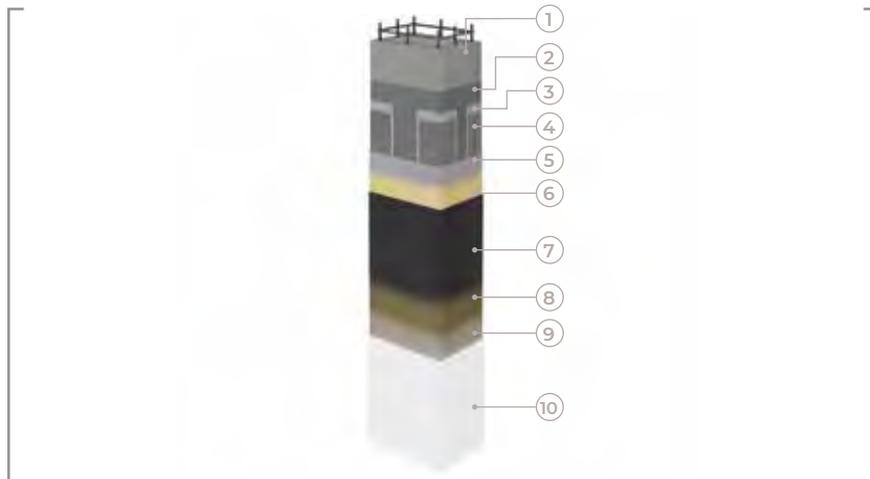
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI PILASTRI

# RINFORZO A PRESSO-FLESSIONE MEDIANTE PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



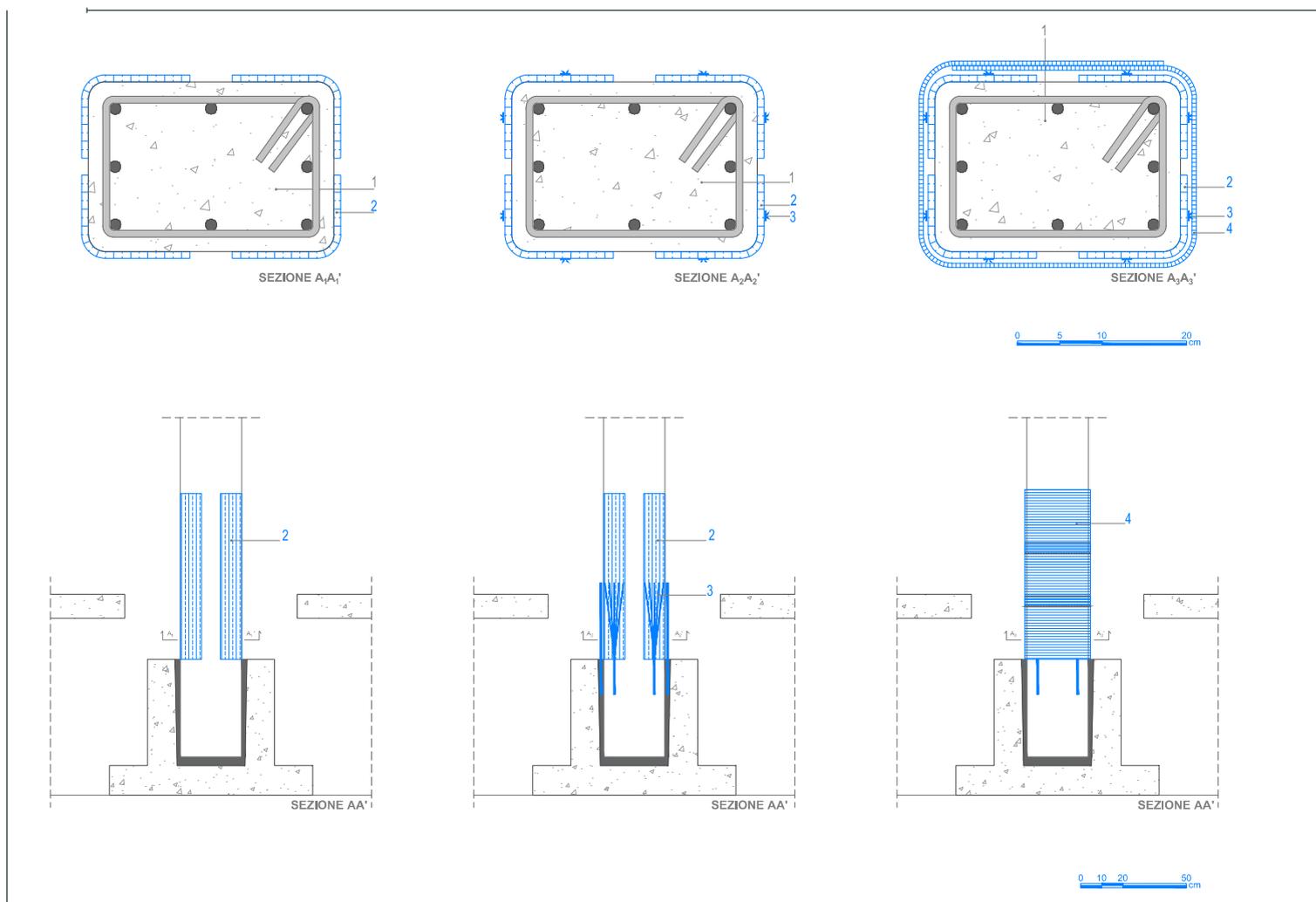
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a presso-flessione di pilastri si realizza disponendo, longitudinalmente ed ortogonalmente allo sviluppo degli stessi, tessuti in fibra di carbonio unidirezionali **MAPEWRAP** applicati mediante ciclo epossidico. Dopo aver eseguito la **preparazione del supporto** (SCHEDA 1.A), arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri con raggio di curvatura di almeno 20 mm, e eseguito le eventuali **operazioni di ripristino** (SCHEDA 1.C) si procede come di seguito descritto:

- Eseguire fori alla base del pilastro in fondazione (\*) (foto A).
- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto B).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*\*) (foto C).
- Applicare lungo lo sviluppo longitudinale del pilastro fogli di tessuto **MAPEWRAP S FABRIC** partendo dalla base del pilastro. Tale operazione può essere estesa per tutta l'altezza del pilastro (foto D).
- Applicare un secondo strato di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto E).
- Inserire nei fori il fissaggio chimico epossidico **MAPEFIX EP 385** per innestare i fiocchi-connettori realizzati mediante porzioni di **MAPEWRAP S FABRIC** (foto F).
- Posizionare all'interno dei fori i fiocchi-connettori di **MAPEWRAP S FABRIC** (foto G).
- Sfioccare i fiocchi-connettori sul tessuto precedentemente posato. Il fiocco dovrà penetrare completamente all'interno del foro eseguito e proseguire lungo il pilastro per una lunghezza non inferiore a 70 cm (foto H).
- Impregnare la parte esterna del fiocco-connettore con **MAPEWRAP 11** (foto I).
- Applicare, sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti **MAPEWRAP 31** (foto J).
- Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata.
- Applicare, sullo strato di resina **MAPEWRAP 31** ancora fresco, in sequenza verticale continua, fasce di confinamento in forma di anello chiuso di tessuto





unidirezionale in fibra di carbonio **MAPEWRAP C UNI-AX** disponendolo ortogonalmente all'asse longitudinale del pilastro. Premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria. I tessuti devono essere applicati garantendo una sovrapposizione dei singoli fogli di 20 cm in orizzontale e 5 cm in verticale (foto K).

→ Applicare un ulteriore strato di **MAPEWRAP 31** (foto L).

→ Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto M).

→ Procedere alla rasatura con rasanti cementizi della linea **PLANITOP**, trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti (foto N).

(\*) Il numero di fori da realizzare viene definito dal calcolo

(\*\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.

## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche di **MAPEWRAP C UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni, passo e numero degli strati).

2. In alternativa al **MAPEWRAP S FABRIC** è possibile impiegare il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** oppure le lamine **CARBOPLATE**.

3. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

### INQUADRA IL QR CODE

e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI PILASTRI

### INCAMICIATURA MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC



#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo di pilastri in c.a. può essere eseguito mediante incamiciatura con il microcalcestruzzo **PLANITOP HPC** come di seguito descritto:

→ Irruvidire la superficie dei pilastri mediante scarifica meccanica o idroscarifica, al fine di ottenere una rugosità sufficiente per garantire l'aderenza tra calcestruzzo di base e calcestruzzo fibrorinforzato. Si consiglia una superficie con scabrezza di almeno 5 mm (foto A).

Aspirare le superfici da ripristinare, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente.

Procedere, in presenza ferri di armatura a vista, alla loro spazzolatura e alla successiva passivazione mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **MAPEFER 1K** o bicomponente **MAPEFER** per prevenire nuovi fenomeni di corrosione.

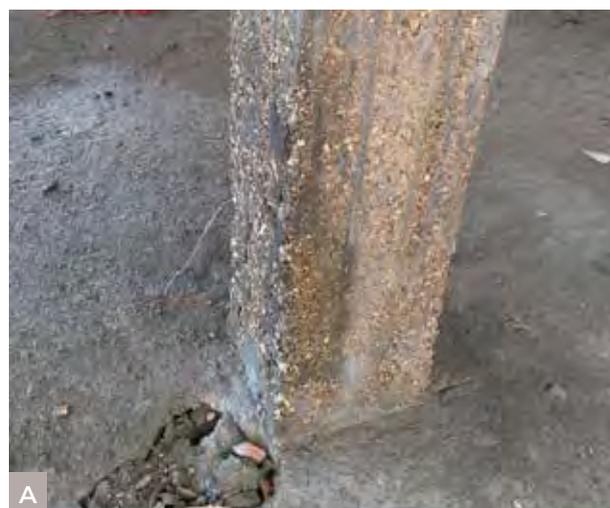
→ Casserare a tenuta i pilastri e bagnare a saturazione con acqua il supporto ma a superficie asciutta (s.s.a.) (foto B).

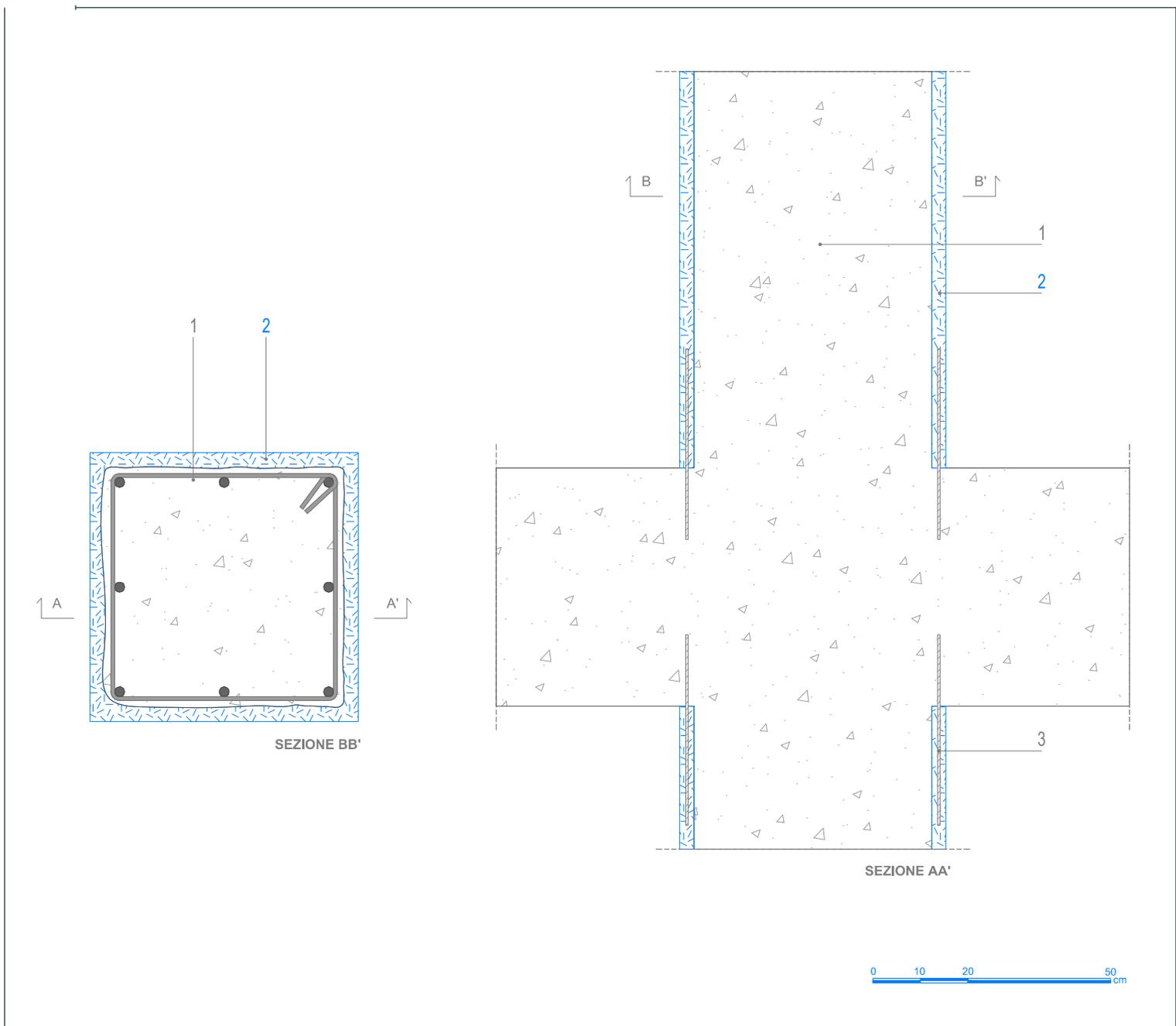
→ Miscelare in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC**.

→ Gettare all'interno del cassero **PLANITOP HPC**.

→ Attendere almeno 72 ore prima di procedere alla scasseratura (foto C).

→ Procedere alla rasatura con rasanti cementizi della Linea **PLANITOP** ad avvenuto indurimento della malta.





## ↓ NOTE

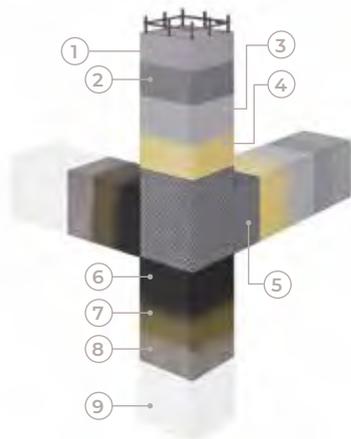
1. Attraverso il software **MAPEI HPC FORMULA**, in conformità al **CNR DT 204**, è possibile definire lo spessore di **PLANITOP HPC** necessario
2. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC** non richiede necessariamente l'impiego di armatura tradizionale.
3. **PLANITOP HPC** risponde ai requisiti richiesti dalla **UNI EN 1504-3** come malta strutturale di classe R4.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO D'ANGOLO PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | STRUTTURA IN C.A. ESISTENTE
- 2 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 3 | MAPEWRAP 11/12
- 4 | MAPEWRAP 31
- 5 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
- 6 | MAPEWRAP C UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | PLANITOP 200

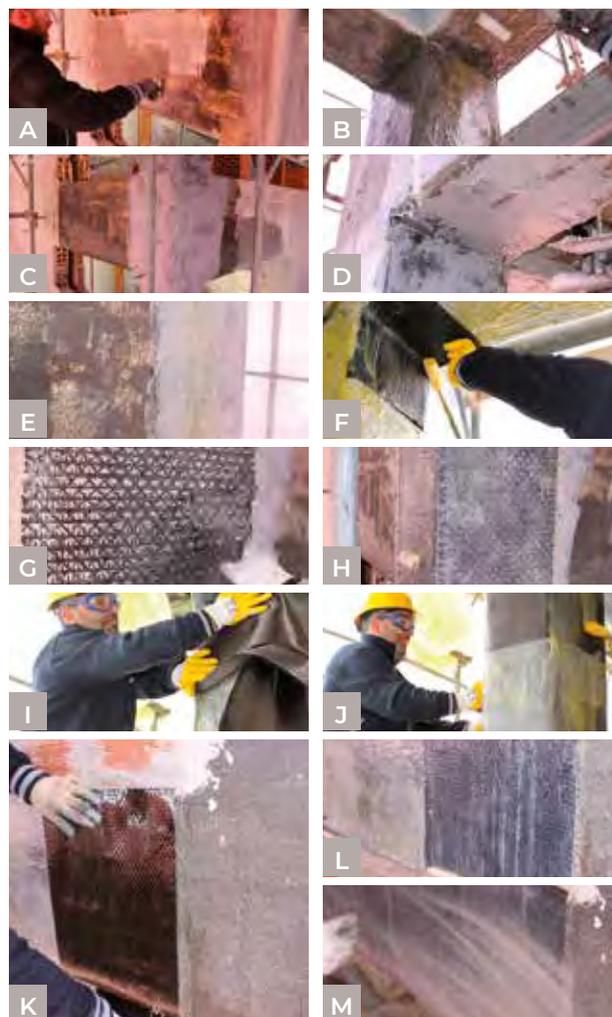
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

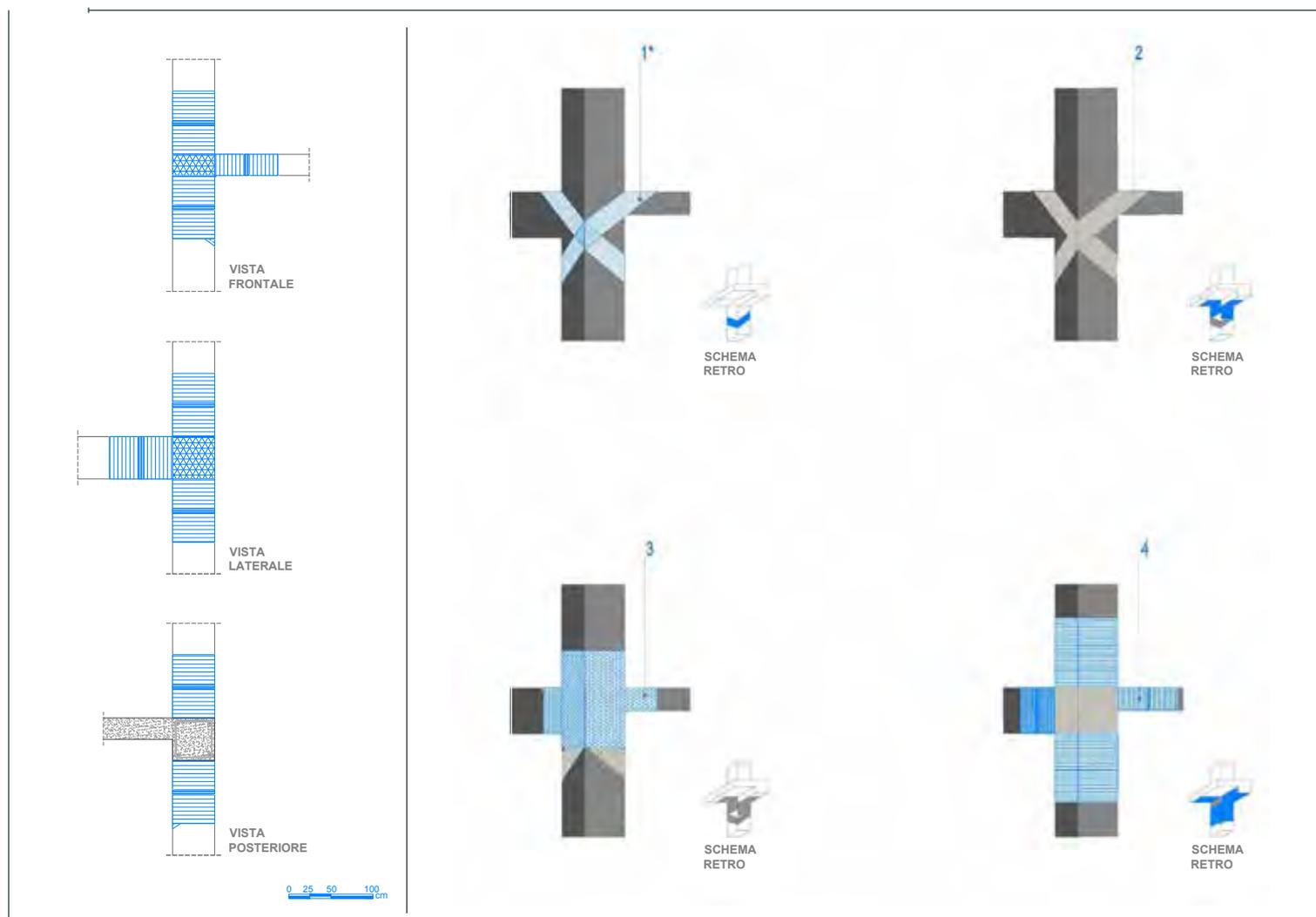


L'intervento di rinforzo a taglio di nodi trave-pilastro in c.a. si realizza disponendo, secondo le diverse configurazioni, tessuti in fibra di carbonio **MAPEWRAP** applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A), arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri e delle travi convergenti nel nodo con raggio di curvatura di almeno 20 mm, l'asportazione delle polveri, le eventuali operazioni di ripristino (SCHEDA 1.C), si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A, B).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto C, D).
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto E).
- Tagliare con forbici i tessuti **MAPEWRAP C** nelle lunghezze desiderate.
- Applicare all'attacco tra la colonna e la trave angolari di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza **MAPEWRAP C UNI-AX** (o tessuto quadriassiale **MAPEWRAP C QUADRI-AX**) impregnandolo con **MAPEWRAP 31** (foto F).
- Disporre fasce di tessuto **MAPEWRAP C QUADRI-AX** sul pannello centrale del nodo (foto G).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto H).
- Fasciare le porzioni terminali del pilastro convergenti nel nodo, mediante tessuti unidirezionali in fibra di carbonio **MAPEWRAP C UNI-AX**. Il tessuto deve essere applicato in forma di anello chiuso e garantendo una sovrapposizione delle fasce anulari di 5 cm in verticale e di 20 cm in orizzontale (foto I).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto J).





→ Fasciare le porzioni terminali delle travi convergenti nel nodo, mediante **MAPEWRAP C UNI-AX** disponendolo a forma di staffe aperte con la tipica conformazione ad "U" (foto K).

→ Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto L).

→ Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto M).

→ Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della Linea **PLANITOP**.

## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni, inclinazione, passo e numero degli strati).

2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 31** fresco.

3. Prima dell'applicazione di **MAPEWRAP C QUADRI-AX** sul nodo è possibile applicare nella zona di intersezione trave-pilastro una doppia fascia di tessuto **MAPEWRAP S FABRIC** incrociato con angolo di circa 45°, al fine di assorbire il potenziale martellamento riconducibile all'azione dei tamponamenti durante un evento sismico.

4. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

### INQUADRA IL QR CODE

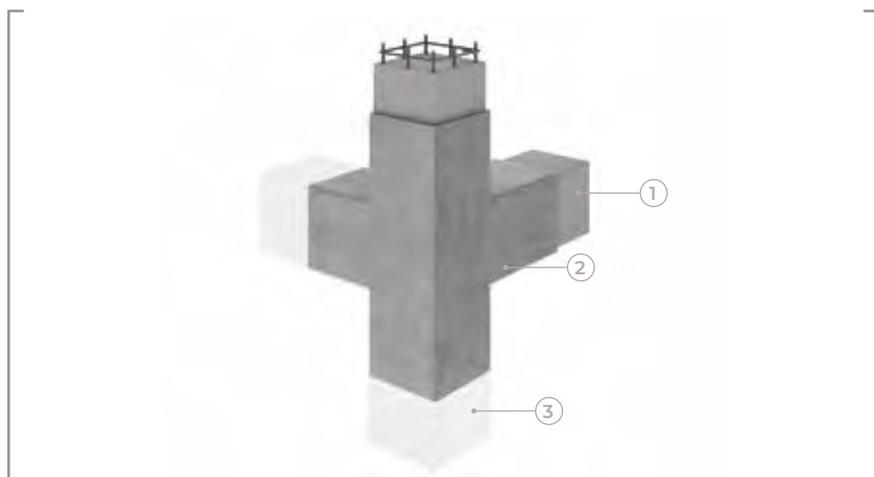
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO D'ANGOLO

### INCAMICIATURA MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC



#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo di nodi trave-pilastro in c.a. può essere eseguito mediante incamiciatura con il microcalcestruzzo **PLANITOP HPC** come di seguito descritto:

→ Irruvidire la superficie dei pilastri mediante scarifica meccanica o idroscarifica, al fine di ottenere una rugosità sufficiente per garantire l'aderenza tra calcestruzzo di base e calcestruzzo fibrorinforzato. Si consiglia una superficie con scabrezza di almeno 5 mm (foto A).

Aspirare le superfici da ripristinare, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente.

Procedere, in presenza ferri di armatura a vista, alla loro spazzolatura e alla successiva passivazione mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **MAPEFER 1K** o bicomponente **MAPEFER** per prevenire nuovi fenomeni di corrosione.

→ Casserare a tenuta i nodi trave-pilastro. Bagnare a saturazione con acqua il supporto ma con superficie asciutta (s.s.a.) (foto B).

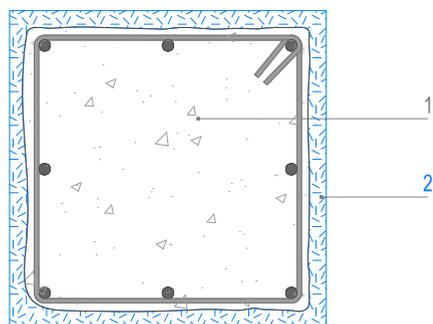
→ Miscelare in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC**.

→ Gettare all'interno del cassero **PLANITOP HPC**.

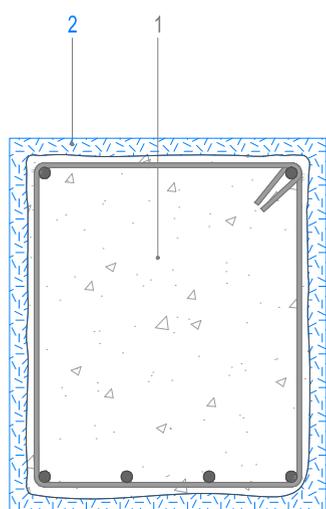
→ Attendere almeno 72 ore prima di procedere alla scasseratura (foto C).

→ Procedere alla rasatura con rasanti cementizi della Linea **PLANITOP**, ad avvenuto indurimento della malta.



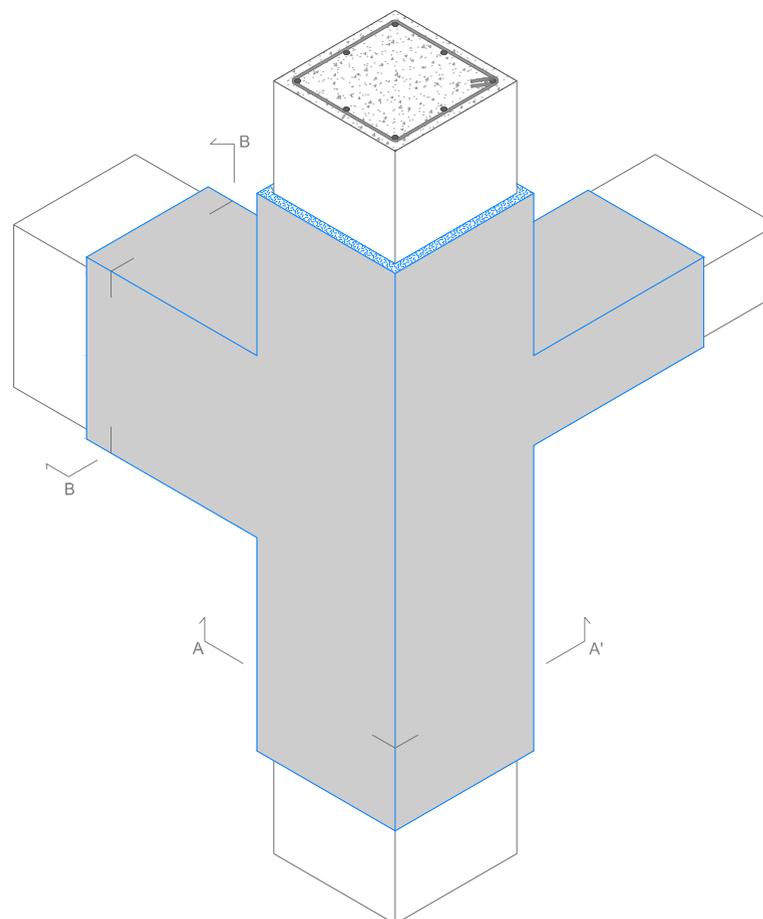


SEZIONE AA'



SEZIONE BB'

0 10 20 50 cm

VISTA  
ASSONOMETRICA

0 10 20 50 cm

## NOTE

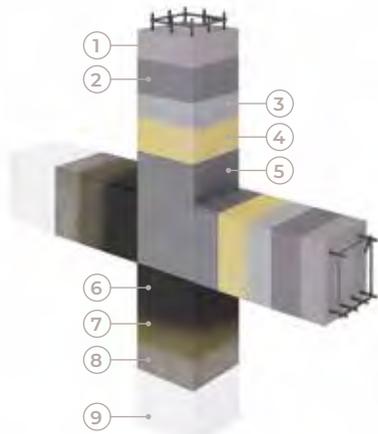
1. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC** non richiede necessariamente l'impiego di armatura tradizionale.
2. **PLANITOP HPC** risponde ai requisiti richiesti dalla **UNI EN 1504-3** come malta strutturale di classe R4.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO PERIMETRALI PLACCAGGIO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | STRUTTURA IN C.A. ESISTENTE
- 2 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 3 | MAPEWRAP 11/12
- 4 | MAPEWRAP 31
- 5 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
- 6 | MAPEWRAP C UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | PLANITOP 200

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

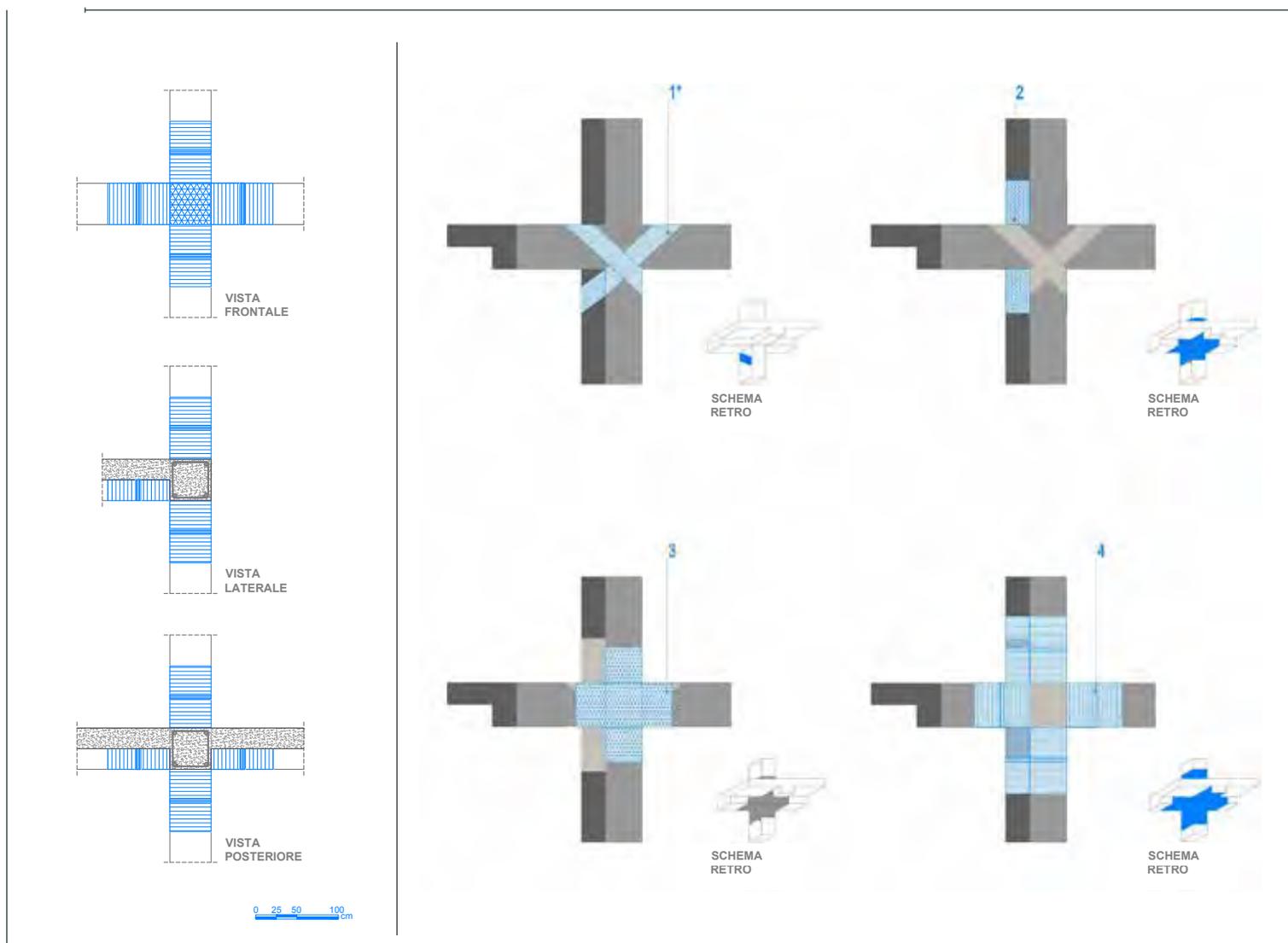


L'intervento di rinforzo a taglio di nodi trave-pilastro in c.a. si realizza disponendo, secondo le diverse configurazioni, tessuti in fibra di carbonio **MAPEWRAP** applicati mediante ciclo epossidico.

Dopo aver eseguito la preparazione del supporto (SCHEDA 1.A), arrotondando gli spigoli vivi dei pilastri e delle travi convergenti nel nodo con raggio di curvatura di almeno 20 mm, l'asportazione delle polveri, le eventuali operazioni di ripristino (SCHEDA 1.C), si procede come di seguito descritto:

- Applicare sulla superficie da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
- Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
- Applicare sullo stucco epossidico ancora fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto C).
- Tagliare con forbici i tessuti **MAPEWRAP C** nelle lunghezze desiderate.
- Applicare all'attacco tra la colonna e la trave angolari di tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza **MAPEWRAP C UNI-AX** (o tessuto quadriassiale **MAPEWRAP C QUADRI-AX**) impregnandolo con **MAPEWRAP 31** (foto D).
- Disporre fasce di tessuto **MAPEWRAP C QUADRI-AX** sul pannello centrale del nodo (foto E).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto F).
- Fasciare le porzioni terminali del pilastro convergenti nel nodo, mediante tessuti unidirezionali in fibra di carbonio **MAPEWRAP C UNI-AX**. Il tessuto deve essere applicato in forma di anello chiuso e garantendo una sovrapposizione delle fasce anulari di 5 cm in verticale e di 20 cm in orizzontale (foto G).
- Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto H).
- Fasciare le porzioni terminali delle travi convergenti nel nodo, mediante **MAPEWRAP C UNI-AX** disponendolo a forma di staffe aperte con la tipica conformazione ad "U" (foto I).





→ Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** sui tessuti applicati (foto J).

→ Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la resina fresca (foto K).

→ Trascorse almeno 24 ore dall'applicazione dei tessuti, procedere alla rasatura con rasanti cementizi della Linea **PLANITOP**.

## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni, inclinazione, passo e numero degli strati).

2. Nel caso di applicazione in più strati di tessuto (si consiglia non più di tre) è necessario che questi vengano posizionati direttamente sullo strato di **MAPEWRAP 31** fresco.

3. Prima dell'applicazione di **MAPEWRAP C QUADRI-AX** sul nodo è possibile applicare nella zona di intersezione trave-pilastro una doppia fascia di tessuto **MAPEWRAP S FABRIC** incrociato con angolo di circa 45°, al fine di assorbire il potenziale martellamento riconducibile all'azione dei tamponamenti durante un evento sismico.

4. **MAPEWRAP C UNI-AX SYSTEM** è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

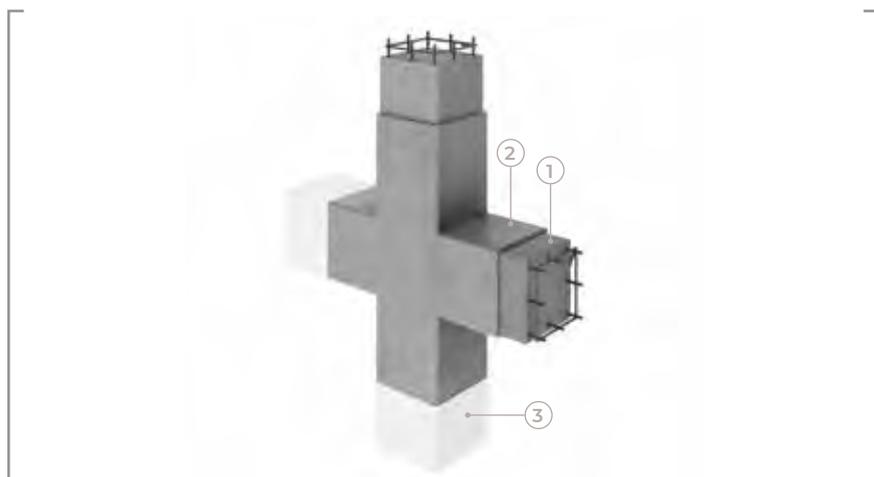
### INQUADRA IL QR CODE

e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI NODI TRAVE-PILASTRO PERIMETRALI INCAMICIATURA MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC

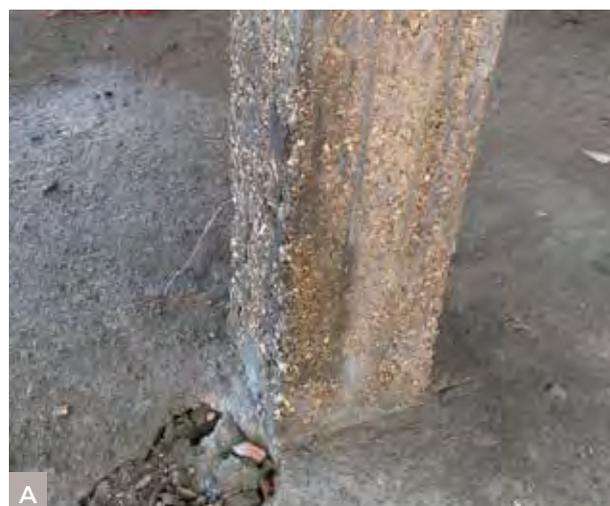


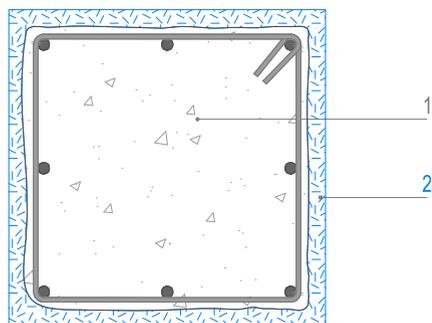
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



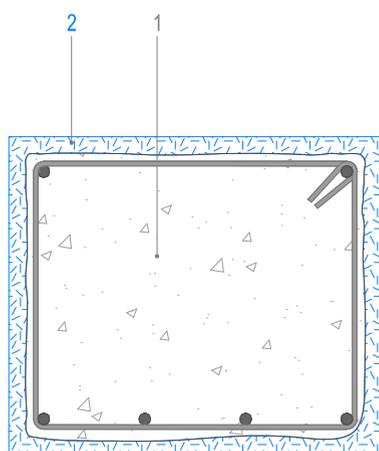
L'intervento di rinforzo di nodi trave-pilastro in c.a. può essere eseguito mediante incamiciatura con il microcalcestruzzo **PLANITOP HPC** come di seguito descritto:

- Irruvidire la superficie dei nodi trave-pilastri o mediante scarifica meccanica o idroscarifica, al fine di ottenere una rugosità sufficiente per garantire l'aderenza tra calcestruzzo di base e calcestruzzo fibrorinforzato. Si consiglia una superficie con scabrezza di almeno 5 mm (foto A). Aspirare le superfici da ripristinare, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente. Procedere, in presenza ferri di armatura a vista, alla loro spazzolatura e alla successiva passivazione mediante applicazione a pennello di doppia mano di malta cementizia anticorrosiva monocomponente **MAPEFER 1K** o bicomponente **MAPEFER** per prevenire nuovi fenomeni di corrosione.
- Casserare a tenuta i nodi trave-colonna. Bagnare a saturazione con acqua il supporto ma con superficie asciutta (s.s.a.) (foto B).
- Miscelare in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC**.
- Gettare all'interno del cassero **PLANITOP HPC**.
- Attendere almeno 72 ore prima di procedere alla scasseratura (foto C).
- Procedere alla rasatura con rasanti cementizi della Linea **PLANITOP**, ad indurimento avvenuto della malta.

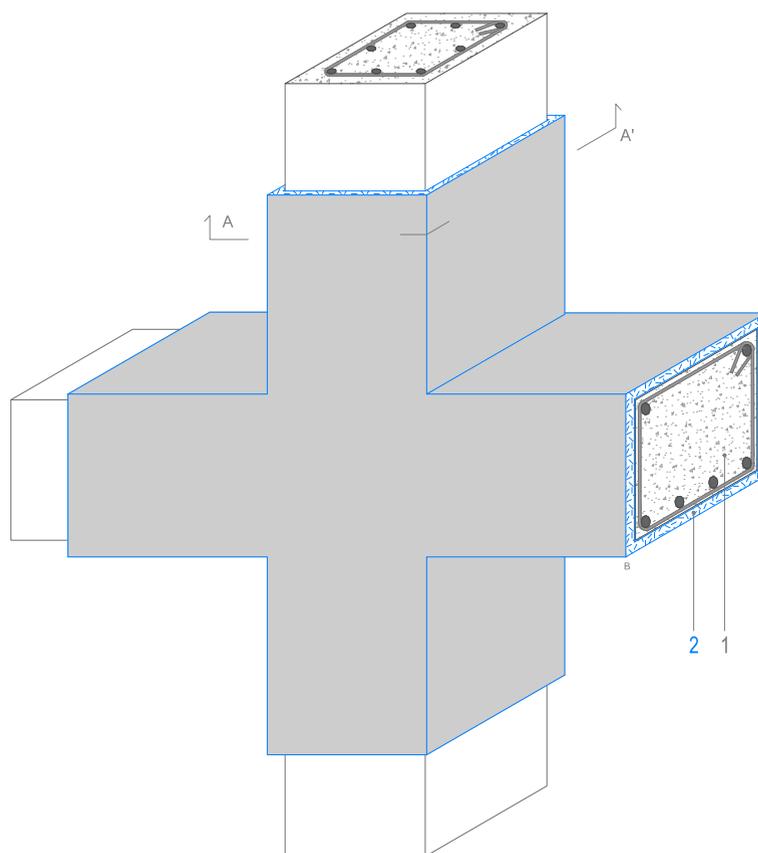




SEZIONE AA'



SEZIONE BB'

VISTA  
ASSONOMETRICA

## ↓ NOTE

1. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC** non richiede necessariamente l'impiego di armatura tradizionale.
2. **PLANITOP HPC** risponde ai requisiti richiesti dalla **UNI EN 1504-3** come malta strutturale di classe R4.

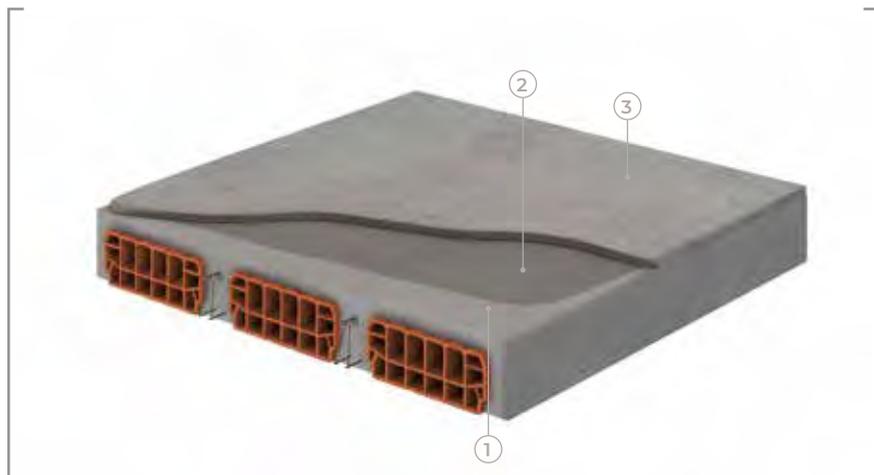
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI SOLAI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

### RINFORZO DI SOLAI PIANI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC FLOOR



- 1 | SOLAIO ESISTENTE IN LATERO CEMENTO
- 2 | PRIMER 3296
- 3 | PLANITOP HPC FLOOR
- 4 | COLLEGAMENTO PERIMETRALE FISSATO CON MAPEFIX EP 385-585

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



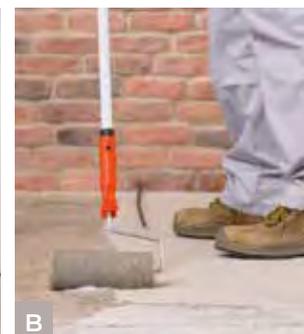
Il rinforzo estradossale di un solaio può essere eseguito mediante la realizzazione di una cappa collaborante in microcalcestruzzo **PLANITOP HPC FLOOR**. Eseguire la preparazione del supporto mediante lo svellimento di tutta la pavimentazione sino a raggiungere la cappa esistente e irruvidire quest'ultima mediante mezzi meccanici in modo da ottenere una superficie con scabrezza di almeno 5 mm che garantisca aderenza tra la cappa esistente e il **PLANITOP HPC FLOOR**.

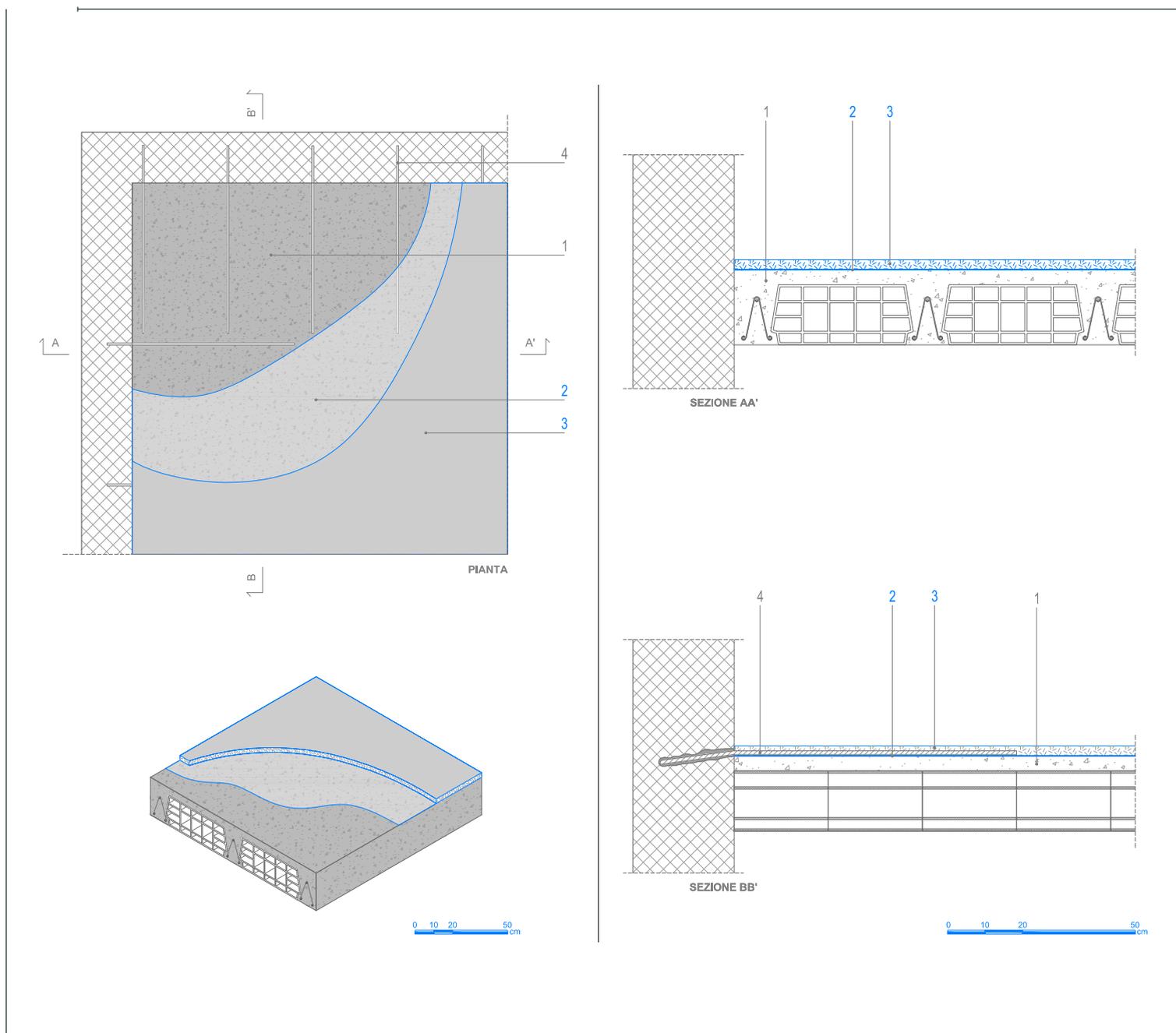
→ Innestare dei monconi di collegamento in armatura tradizionale B450C alla muratura perimetrale o alle travi di bordo, orditi parallelamente ai travetti e ancorati all'interno di fori realizzati e puliti in precedenza, mediante fissaggio chimico epossidico **MAPEFIX EP 385** o fissaggio chimico a base di resina vinilestere **MAPEFIX VE SF**. Aspirare le superfici in modo da eliminare polveri e ogni materiale incoerente (foto A).

→ Consolidare estradossalmente la cappa esistente con **PRIMER 3296** diluito 1:1 con acqua (foto B).

→ Procedere, dopo almeno 4 ore dall'applicazione del primer, alla miscelazione in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC FLOOR** (foto C).

→ Eseguire il getto di **PLANITOP HPC FLOOR** sul solaio in uno spessore di circa 2 cm(l) (foto D, E e F).





## NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI HPC FORMULA**, in conformità al CNR DT 204, è possibile definire lo spessore di **PLANITOP HPC FLOOR** necessario.
2. Nel caso in cui sia necessario eseguire una ripresa fra getti successivi di **PLANITOP HPC FLOOR**, sarà propedeutico l'impiego di **EPORIP** oppure il posizionamento di opportuni ferri di chiamata.
3. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC FLOOR** non richiede né connettori né rete elettrosaldata.

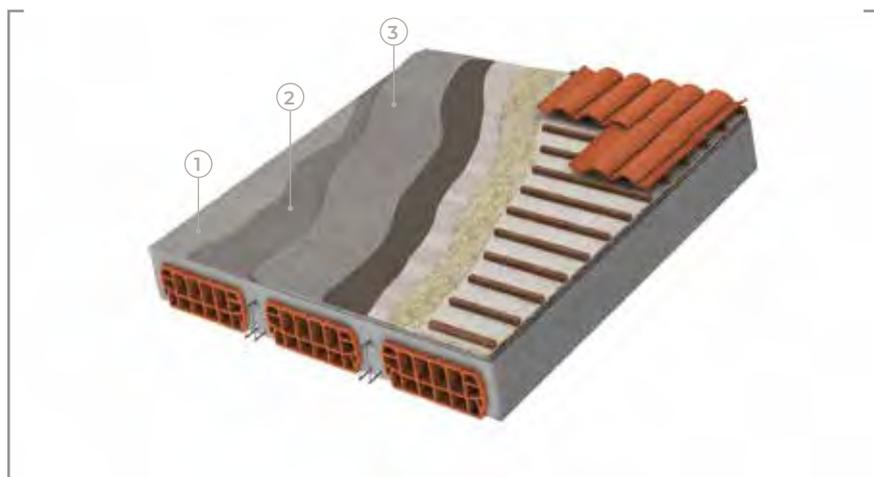
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI SOLAI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

### RINFORZO DI SOLAI INCLINATI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE MEDIANTE HPC SYSTEM: PLANITOP HPC TIXO



- 1 | SOLAIO ESISTENTE IN LATERO CEMENTO IN FALDA
- 2 | PRIMER 3296
- 3 | PLANITOP HPC TIXO

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Il rinforzo estradossale di un solaio in falda può essere eseguito mediante la realizzazione di una cappa collaborante in microcalcestruzzo **PLANITOP HPC TIXO**. Eseguire la preparazione del supporto mediante rimozione del pacchetto di copertura esistente sino a raggiungere la cappa in calcestruzzo e irruvidire quest'ultima mediante mezzi meccanici in modo da ottenere una superficie con scabrezza di almeno 5 mm che garantisca aderenza tra la cappa esistente e il **PLANITOP HPC TIXO**.

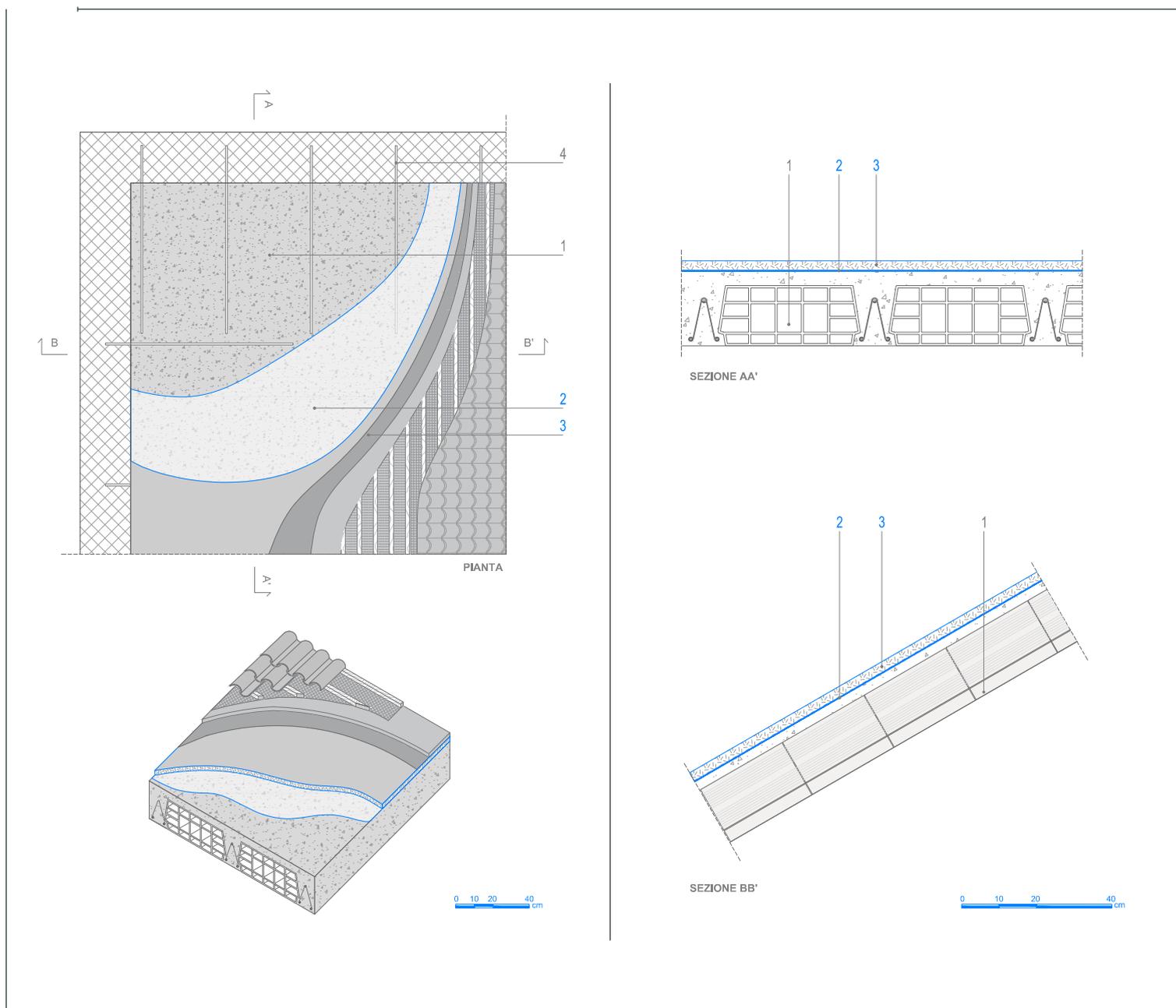
→ Innestare dei monconi di collegamento in armatura tradizionale B450C al cordolo perimetrale, orditi parallelamente ai travetti e ancorati all'interno di fori realizzati e puliti in precedenza mediante fissaggio chimico epossidico **MAPEFIX EP 385** o fissaggio chimico a base di resina vinilestere **MAPEFIX VE SF**. Aspirare le superfici in modo da eliminare polveri e ogni materiale incoerente.

→ Consolidare estradossalmente la cappa esistente con **PRIMER 3296** diluito 1:1 con acqua.

→ Procedere, dopo almeno 4 ore, alla miscelazione in betoniera a bicchiere il **PLANITOP HPC TIXO**.

→ Eseguire il getto di **PLANITOP HPC TIXO** sul solaio in uno spessore di circa 2 cm (l) (foto A, B e C).





## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI HPC FORMULA**, in conformità al CNR DT 204, è possibile definire lo spessore di **PLANITOP HPC TIXO** necessario.
2. Nel caso in cui sia necessario eseguire una ripresa fra getti successivi di **PLANITOP HPC TIXO**, sarà propedeutico l'impiego di **EPORIP** oppure il posizionamento di opportuni ferri di chiamata.
3. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC TIXO** non richiede né connettori né rete elettrosaldata.
4. **PLANITOP HPC TIXO** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 1504-3 come malta strutturale di classe R4.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



# 2.2

## RINFORZO DI EDIFICI

## IN MURATURA E LEGNO



**Le strutture in muratura portante ed elementi lignei, caratteristiche del patrimonio edilizio italiano, hanno evidenziato negli anni un'elevata vulnerabilità sismica legata a molteplici fattori.**

Le tecniche tradizionali di intervento non sempre hanno soddisfatto le esigenze strutturali e di conservazione architettonica e per questa ragione nel recente passato si sono sviluppate diverse modalità di intervento conformi ai principi di compatibilità con la struttura esistente, quali la reversibilità, la durabilità e il minimo impatto sulla configura-

zione geometrica e dell'esistente. I materiali compositi (in particolare i **sistemi FRP e FRCM**) hanno dimostrato la loro valenza (e sostenibilità economica) assolvendo la propria funzione di mitigazione del rischio sismico nel rispetto di questi principi guida.

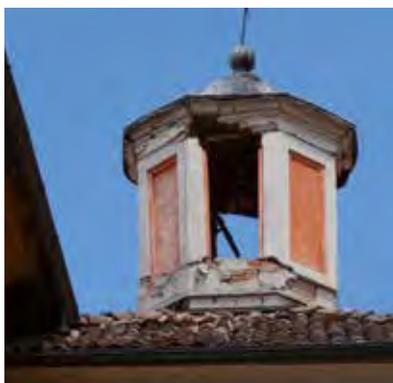
## COLLASSO TIPICO DI STRUTTURE IN MURATURA



Collasso volte in muratura



Fessure da taglio di maschi murari



Danni lanterna



Fessure da taglio



Meccanismi di ribaltamento della facciata



Danni torre campanaria



Muratura con prestazioni meccaniche insufficienti

**RINFORZO DI EDIFICI****IN MURATURA E LEGNO****1. RISTILATURA ARMATA DEI GIUNTI DI MURATURE FACCIA VISTA**

- 1.a  Ristilatura armata mediante malta d'allettamento e barre elicoidali in acciaio inox **MAPEI STEEL BAR**
- 

**2. RIPARAZIONE DI LESIONI DI MURATURE FACCIA VISTA**

- 2.a  Cucitura a secco mediante barre elicoidali in acciaio inox **MAPEI STEEL DRY**
- 

**3. RIPARAZIONE DI LESIONI DI MURATURE PORTANTI**

- 3.a  Riparazione locale di lesioni mediante FRCM SYSTEM
- 

**4. COLLEGAMENTI DI MURATURE NON AMMORSATE**

- 4.a  Cuciture armate realizzate mediante iniezione di boiacche fluide all'interno di barre cave in carbonio: **CARBOTUBE**
- 4.b  Cuciture a secco mediante barre elicoidali in acciaio inox: **MAPEI STEEL DRY**
- 

**5. CORDOLATURE DI PIANO CON FRP**

- 5.a  Fasciatura di piano mediante FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 

**6. RINFORZO DI MURATURA PORTANTE**

- 6.a  Rigenerazione muraria mediante stilatura dei giunti di allettamento
- 6.b  Consolidamento e rinforzo mediante "scuci e cucì" o "rincocciatura"
- 6.c  Consolidamento e rinforzo mediante iniezione di boiacche iperfluide
- 6.d  Rinforzo per azioni fuori e nel piano con FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
- 6.e  Rinforzo per azioni fuori e nel piano con intonaci a basso spessore FRCM SYSTEM
- 6.f  Rinforzo con intonaci armati: sistema **MAPENET EM**

## 7. RINFORZO DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA

- 7.a  Preparazione del supporto mediante stilatura dei giunti di allettamento
  - 7.b  Consolidamento e rinforzo mediante iniezione di boiacche iperfluide
  - 7.c  Placcaggio mediante FRP: tessuti **MAPEWRAP SYSTEM**
  - 7.d  Rinforzo mediante intonaci armati a basso spessore **FRCM SYSTEM**
- 

## 8. SISTEMI COMPLEMENTARI

- 8.a  Connessioni trasversali mediante **MAPEWRAP FIOCCO**
- 

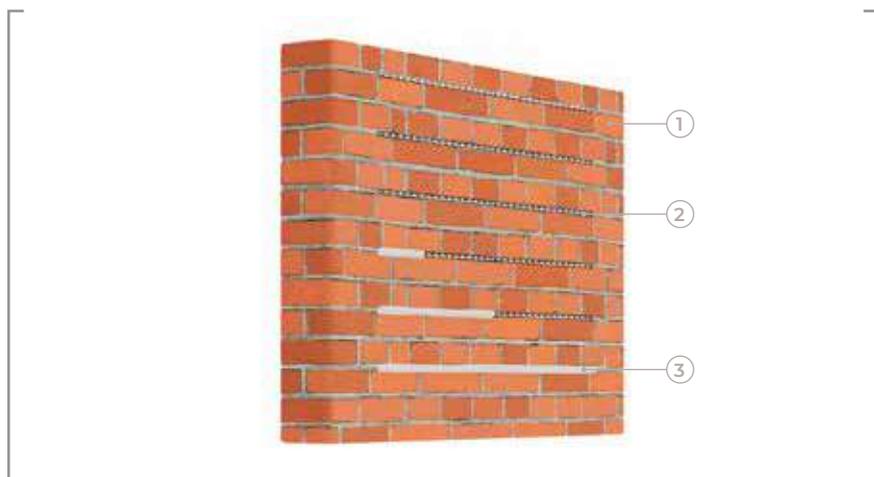
## 9. RINFORZO A FLESSIONE DI TRAVI E TRAVETTI DI SOLAI IN LEGNO

- 9.a  Preparazione del supporto e consolidamento di elementi lignei
  - 9.b  Rinforzo a flessione mediante placcaggio con lamine in carbonio **CARBOPLATE SYSTEM**
  - 9.c  Rinforzo a flessione mediante placcaggio con barre **MAPEROD**
  - 9.d  Ricostruzione di teste ammalorate e degli elementi strutturali in legno
- 

## 10. RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

- 10.a  Rinforzo di solai in legno mediante cappa collaborante con HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC FLOOR**
- 10.b  Rinforzo di solai misti mediante cappa collaborante con HPC SYSTEM: **PLANITOP HPC FLOOR**

## RISTILATURA ARMATA DEI GIUNTI DI MURATURE FACCIA VISTA RISTILATURA ARMATA MEDIANTE MALTA D'ALLETTAMENTO E BARRE ELICOIDALI IN ACCIAIO INOX MAPEI STEEL BAR



### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

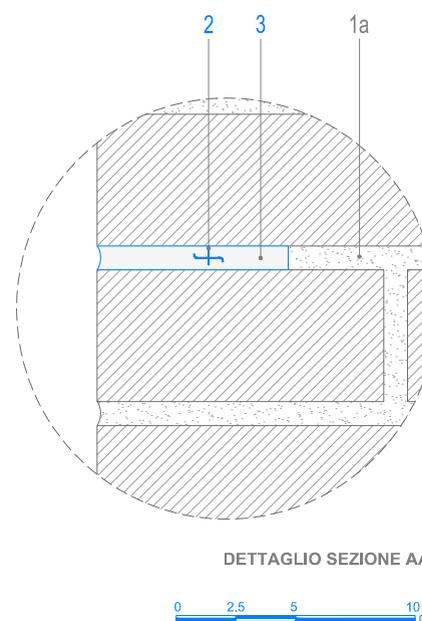
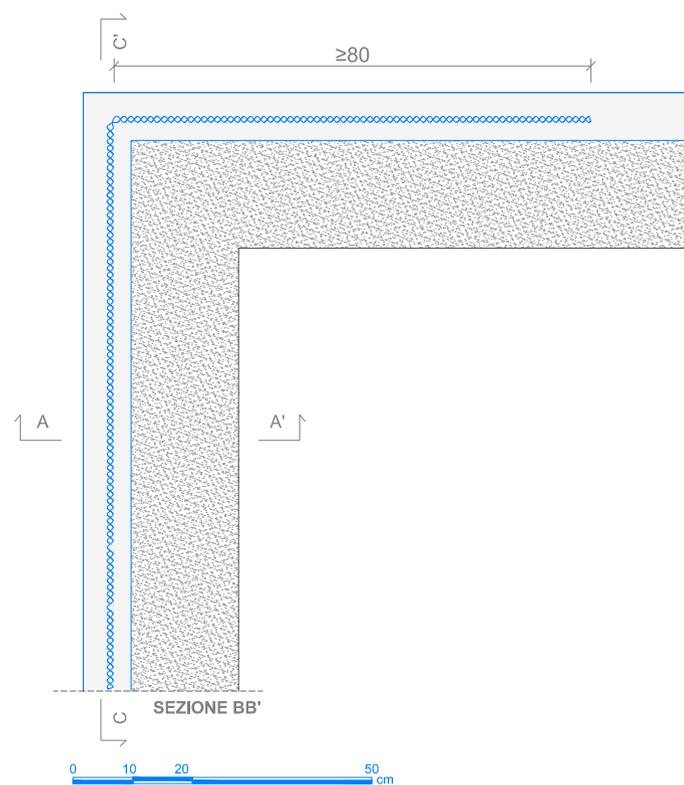
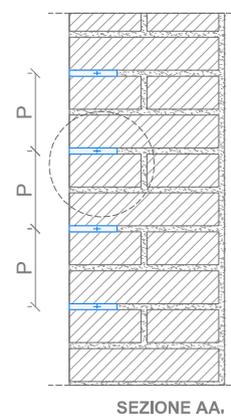
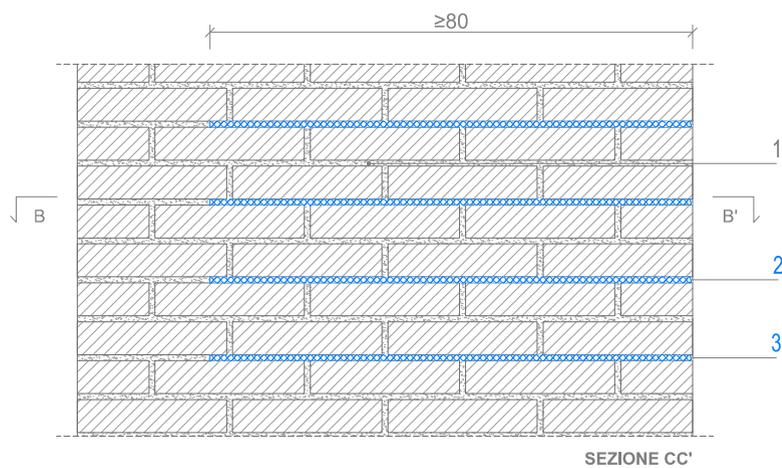


L'intervento di ristilatura armata dei giunti di allettamento su una muratura «faccia a vista», può essere realizzato mediante l'impiego di barre elicoidali in acciaio inox allettate con malta **PLANITOP HDM RESTAURO**, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE**.

È possibile procedere come di seguito descritto:

- Rimuovere meccanicamente la malta di allettamento presente nei giunti (foto A).
- Asportare le polveri mediante aria compressa (foto B).
- Lavare con acqua a bassa pressione le superfici interessate dall'intervento (foto C).
- Tagliare la barra elicoidale **MAPEI STEEL BAR** mediante flessibile nella lunghezza desiderata per la realizzazione dell'intervento (foto D).
- Allettare il giunto con malta **PLANITOP HDM RESTAURO** o **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto E).
- Inserire lungo lo sviluppo del giunto il **MAPEI STEEL BAR** (foto F).
- Stuccare il giunto, una volta terminato l'inserimento del **MAPEI STEEL BAR**, mediante la stessa malta **PLANITOP HDM RESTAURO**, **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto G, H).





## ↓ NOTE

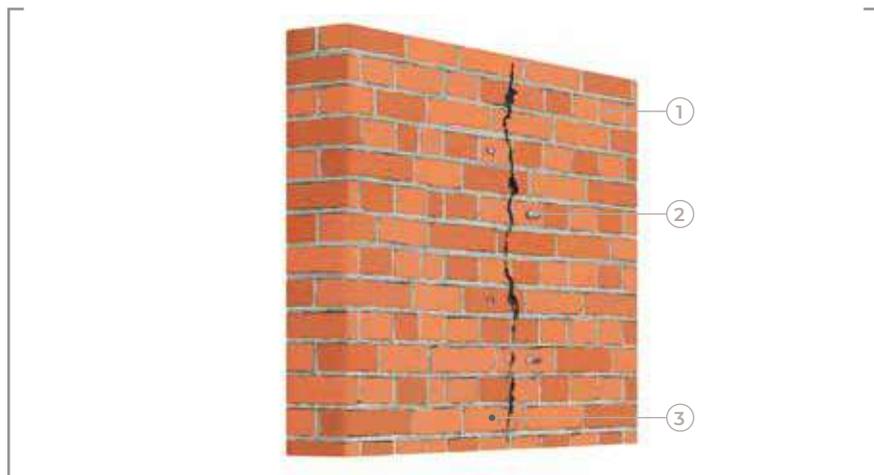
1. MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO è disponibile in 7 colori.
2. In alternativa al MAPEWALL MURATURA FINE è possibile impiegare il MAPEWALL MURATURA GROSSO e MAPEWALL INTONACA & RINFORZA.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RIPARAZIONE DI LESIONI DI MURATURE FACCIA VISTA CUCITURA A SECCO MEDIANTE BARRE ELICOIDALI IN ACCIAIO INOX MAPEI STEEL DRY



### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

La cucitura di lesioni su muratura faccia vista può essere effettuata mediante barre elicoidali in acciaio inox AISI 316 ad altissima resistenza **MAPEI STEEL DRY 316** innestate a secco e disposte in maniera incrociata e sfalsata lungo la lesione. Prima di eseguire la cucitura, in funzione dell'entità della lesione, è possibile eseguire l'iniezione (SCHEDA 4.A).

Terminata tale operazione, si procede come di seguito descritto:

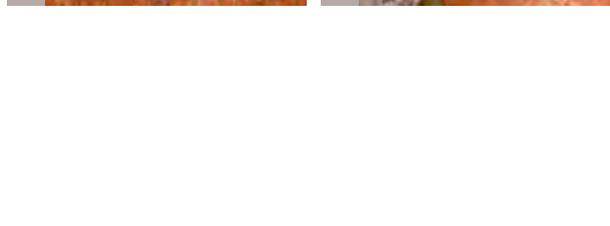
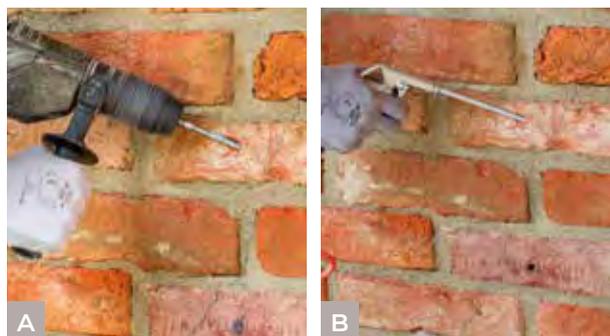
→ Partire da un lato della muratura interessata dalla lesione e realizzare dei fori pilota di diametro minore a quello della barra elicoidale che verrà installata, sino ad intercettare l'altro lato (foto A).

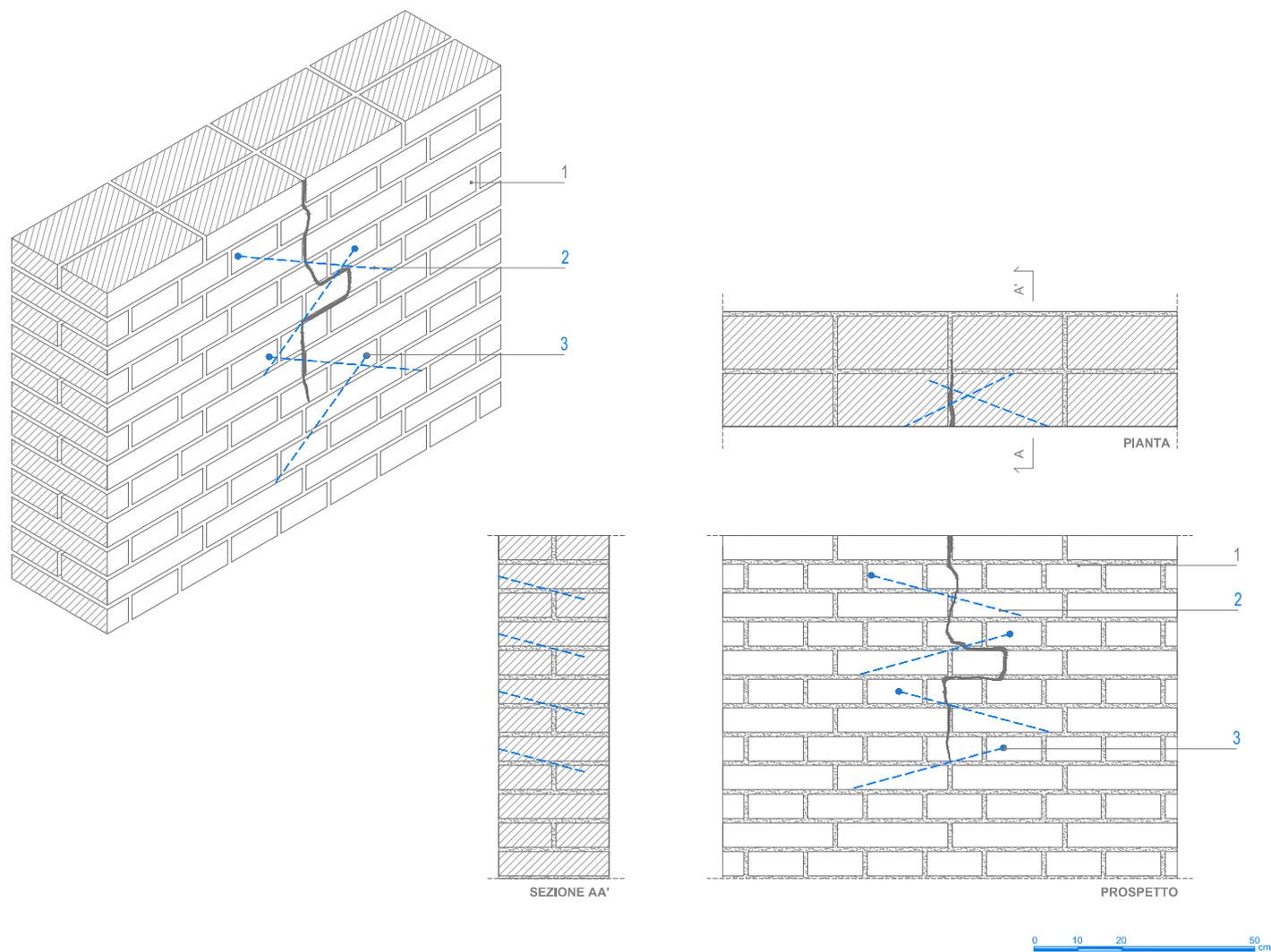
→ Rimuovere tutto il materiale incoerente presente all'interno dei fori mediante aria compressa (foto B).

→ Innestare, per ogni foro realizzato, la barra **MAPEI STEEL DRY 316** all'interno del foro mediante l'apposito **Mandrino per Mapei Steel** che dovrà essere installato su trapano con attacco **SDS**. La barra verrà inserita attraverso percussione dentro al preforo fino a completo inserimento della stessa. In funzione della lunghezza della barra elicoidale è possibile prevedere l'impiego delle **Prolunghe per Mapei Steel** (foto C).

→ La barra verrà innestata fino alla completa infissione della stessa (foto D).

→ Stuccare, una volta terminato l'inserimento della barra elicoidale con malta **PLANITOP HDM RESTAURO** (foto E).





## ↓ NOTE

1. Il diametro, la disposizione, la profondità ed il passo delle barre elicoidali in acciaio inox MAPEI STEEL DRY dovranno essere opportunamente definiti in fase progettuale.

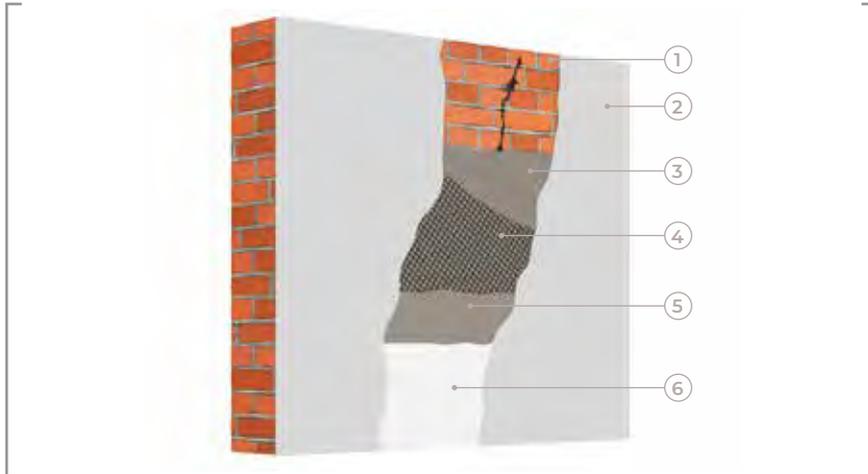
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RIPARAZIONE DI LESIONI DI MURATURE PORTANTI

### RIPARAZIONE LOCALE DI LESIONI MEDIANTE FRCM SYSTEM



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | INTONACO ESISTENTE
- 3 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 4 | MAPEGRID G 220 O  
MAPEGRID B 250
- 5 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 6 | RASATURA

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di riparazione locale di lesioni su muratura portante (pietra, mattoni, tufo) mediante una «rasatura armata localizzata a basso spessore» con le reti della linea **FRCM SYSTEM (MAPEGRID B 250 o MAPEGRID G 220)** in abbinamento a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO**).

È possibile procedere come di seguito:

→ Rimuovere l'intonaco esistente a cavallo della lesione (sia su muratura verticale che all'intradosso delle volte), per una zona pari a circa 60-90 cm in modo da conformare una sezione di intaglio. Se necessario prevedere iniezioni di consolidamento (SCHEDA 4.A) (foto A).

→ Lavare con acqua a bassa pressione la superficie interessata dall'intervento (foto B).

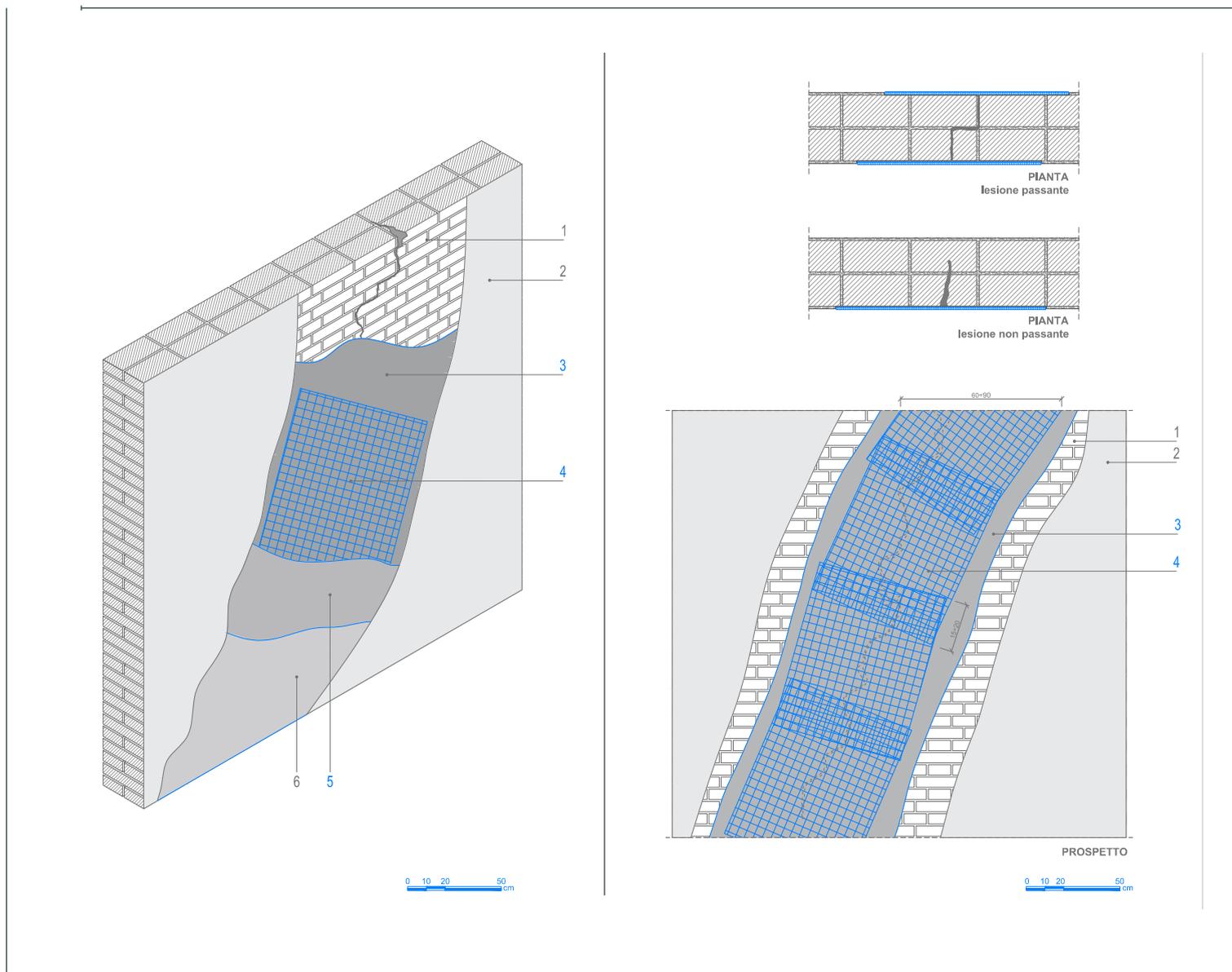
→ Applicare un primo strato di malta bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO** in uno spessore di 5-6 mm (foto C).

→ Posizionare sullo strato di malta fresca, la rete strutturale in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** o in fibra di basalto **MAPEGRID B 250** a cavallo della lesione garantendo una sovrapposizione tra porzioni consecutive pari a circa 15 cm (foto D).

→ Applicare, nelle zone in cui è stata posizionata la rete, il secondo strato di **PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO** per uno spessore di 5-6 mm, quando il primo è ancora fresco (foto E).

→ Attendere il tempo di stagionatura della malta e procedere alla rasatura con i rasanti della linea **PLANITOP** oppure della linea **MAPE-ANTIQUE** (foto F).





## ↓ NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** e la rete in fibra di basalto **MAPEGRID B 250**.
2. **PLANITOP HDM RESTAURO** malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana; specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
4. **PLANITOP HDM RESTAURO** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-1 e EN 998-2 come malta da muratura M15.
5. **PLANITOP HDM MAXI** malta premiscelata cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
6. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

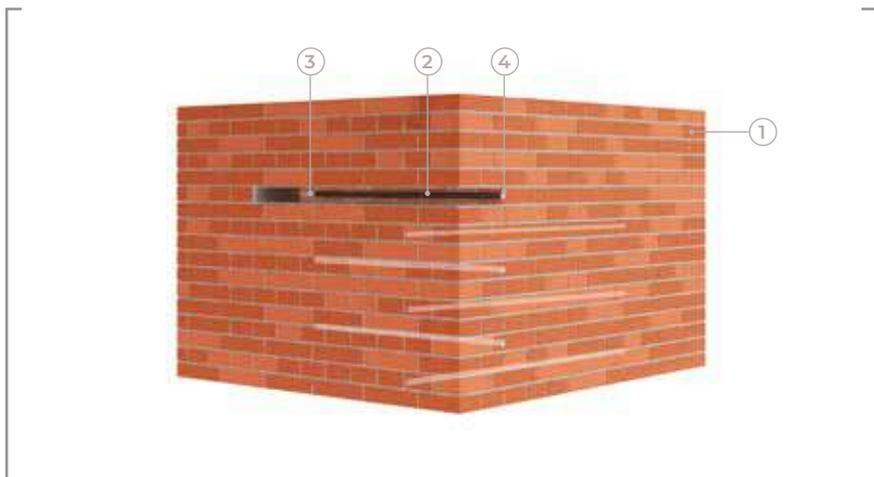
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## COLLEGAMENTI DI MURATURE NON AMMORSATE

### CUCITURE ARMATE REALIZZATE MEDIANTE INIEZIONE DI BOIACCHE FLUIDE ALL'INTERNO DI BARRE CAVE IN CARBONIO: CARBOTUBE



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | CARBOTUBE
- 3 | MAPE-ANTIQUE I-15 O MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA
- 4 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO O MAPEWALL MURATURA FINE

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

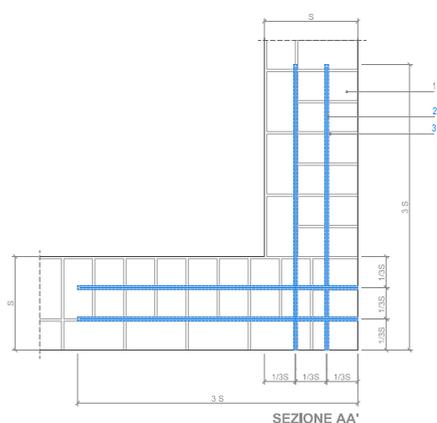


Per assicurare un comportamento scatolare all'edificio in muratura è possibile creare o migliorare l'ammorsamento tra i muri cantonali o tra i muri a martello al fine di inibire il collasso per meccanismi fuori piano, mediante l'esecuzione di cuciture armate con **CARBOTUBE**.

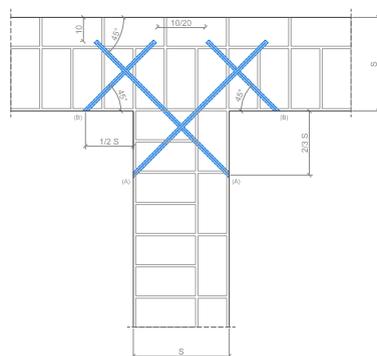
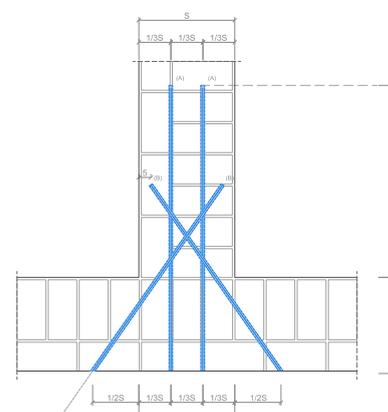
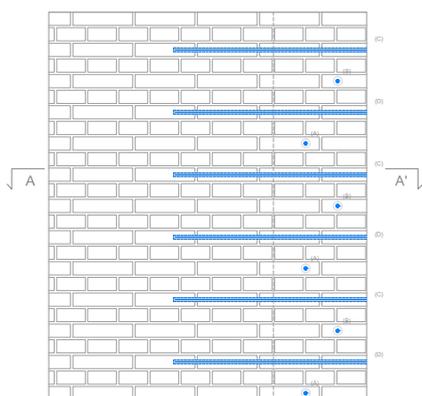
È possibile procedere come di seguito descritto:

- Eseguire delle perforazioni, secondo lo schema prescelto in fase progettuale, andando ad intercettare il paramento da collegare (foto A). Realizzare fori Ø24 mm (per l'alloggiamento delle "armature" e successiva iniezione) perpendicolarmente alla muratura o leggermente inclinati (si consiglia l'inclinazione di 5° per favorire il deflusso della boiaccia di iniezione).
- Rimuovere mediante aria compressa tutto il materiale incoerente presente all'interno dei fori (foto B).
- Stuccare i giunti della muratura con malta con caratteristiche fisico-mecchaniche simili alla preesistente realizzata con **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto C).
- Lavare con acqua a bassa pressione la superficie interna del foro (foto D).
- Rimuovere la pellicola protettiva peel-ply dal **CARBOTUBE** (foto E).
- Posizionare l'INIETTORE Ø23 mm dotato di valvola di non ritorno su un'estremità del **CARBOTUBE** (foto F).
- Inserire all'interno delle perforazioni il **CARBOTUBE** (foto G).
- Fissare l'INIETTORE Ø23 mm in maniera tale che possa consentire, grazie alla sua forma, lo sfiato dell'aria durante l'iniezione (foto H).
- Preparare la boiaccia con il legante **MAPE-ANTIQUE I-15** o in alternativa **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** per la successiva iniezione (foto I).
- Rimozione degli INIETTORI Ø23 mm e stuccatura dei fori con **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto J).

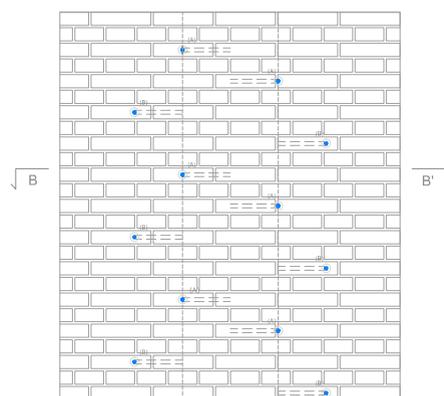




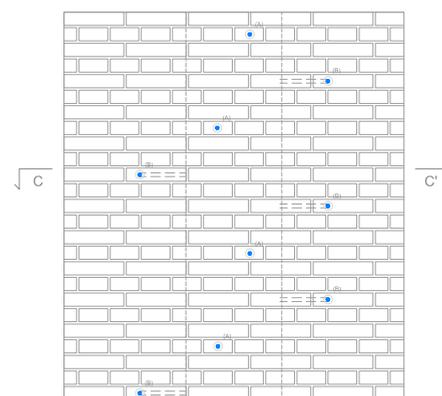
SEZIONE AA'

SEZIONE BB'  
(cuciture da interno)SEZIONE CC'  
(cuciture da esterno)

PROSPETTO A



PROSPETTO B



PROSPETTO C

0 10 20 50  
cm

## NOTE

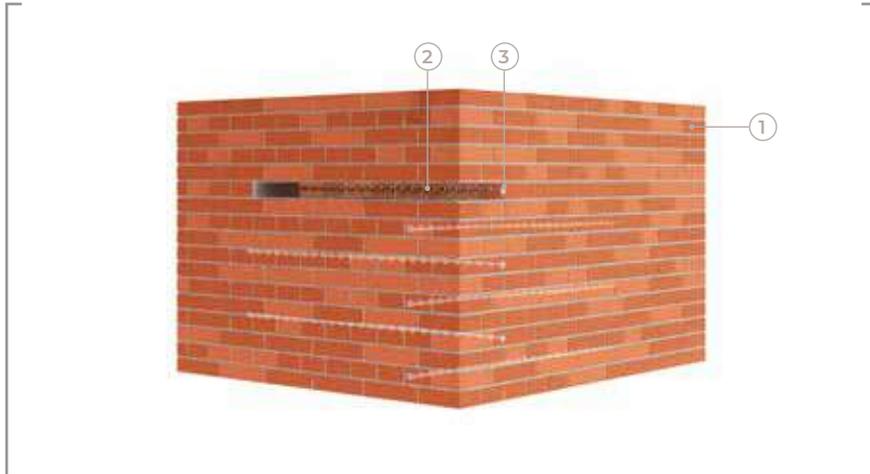
1. La disposizione, la profondità ed il passo delle barre cave **CARBOTUBE** dovrà essere opportunamente definito in fase progettuale.
2. **MAPE-ANTIQUE I15** Legante idraulico fillerizzato, resistente ai sali, a base di calce ed Eco-Pozzolana ESENTE da cemento, per confezionare boiacche da iniezione superfluide per il consolidamento di murature, è specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
3. In alternativa al **MAPE-ANTIQUE I-15** è possibile impiegare il **MAPE-ANTIQUE I** o **MAPE-ANTIQUE F21**.
4. **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** Legante inorganico reattivo, a base di calce idraulica naturale, a bassissima emissione di VOC, per confezionare boiacche da iniezione superfluide, per il consolidamento di murature.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## COLLEGAMENTI DI MURATURE NON AMMORSATE CUCITURE A SECCO MEDIANTE BARRE ELICOIDALI IN ACCIAIO INOX: MAPEI STEEL DRY



### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Per assicurare un comportamento scatolare all'edificio in muratura è possibile creare o migliorare l'ammorsamento tra i muri cantonali o tra i muri a martello al fine di inibire il collasso per meccanismi fuori piano, mediante l'esecuzione di cuciture armate a secco con **MAPEI STEEL DRY 316**.

È possibile procedere come di seguito descritto:

→ Eseguire i fori pilota secondo lo schema prescelto andando ad intercettare il paramento da collegare. Il diametro del foro dovrà essere minore del diametro della barra elicoidale che verrà installata. La lunghezza del foro pilota sarà pari o superiore a tutta la lunghezza della barra di cucitura (foto A).

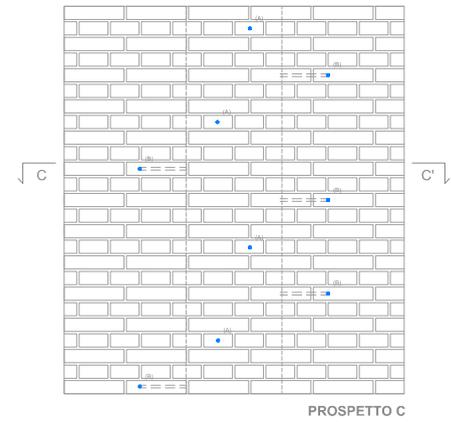
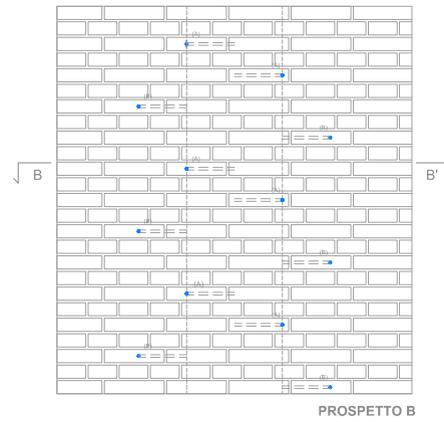
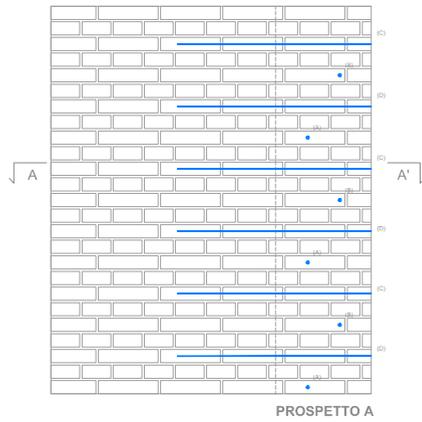
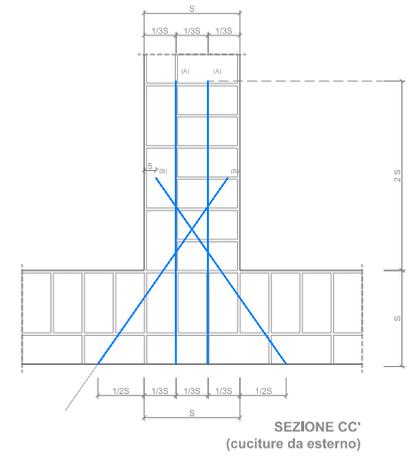
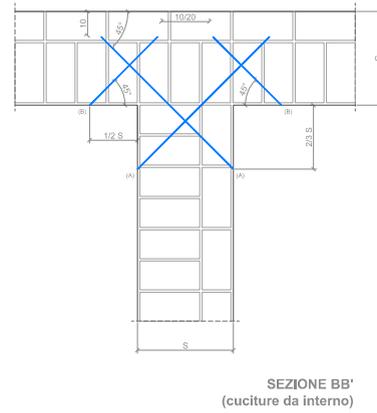
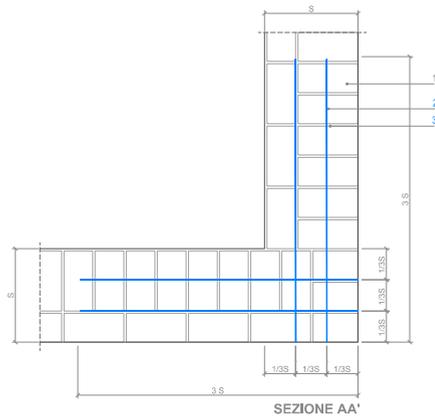
→ Rimuovere con aria compressa tutto il materiale incoerente presente all'interno dei fori (foto B).

→ Agganciare il **Mandrino per Mapei Steel** su trapano con attacco SDS (foto C).

→ Innestare la barra **MAPEI STEEL DRY 316** all'interno del foro. La barra verrà inserita attraverso percussione dentro al foro pilota fino a completo inserimento della stessa. In funzione della lunghezza della barra elicoidale è possibile prevedere l'impiego delle **Prolunghe per Mapei Steel** (foto D).

→ Stuccare il foro, terminato l'inserimento della barra elicoidale, mediante malta **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto E).





## NOTE

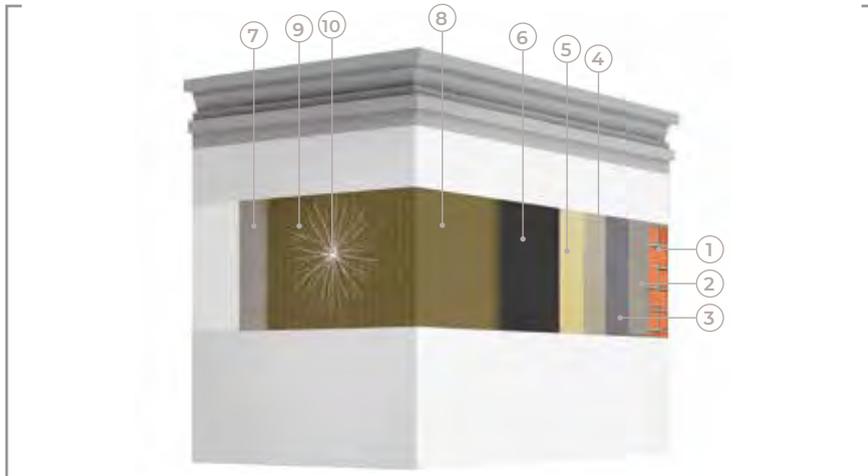
1. Il diametro, la disposizione, la profondità ed il passo delle barre elicoidali in acciaio inox MAPEI STEEL DRY dovranno essere opportunamente definiti in fase progettuale.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## CORDOLATURE DI PIANO CON FRP FASCIATURA DI PIANO MEDIANTE FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM

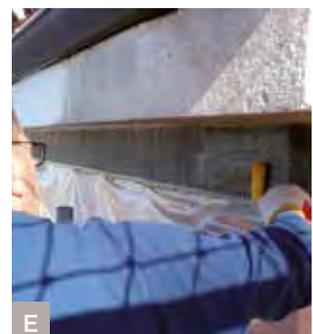
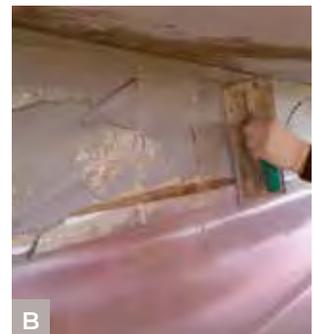
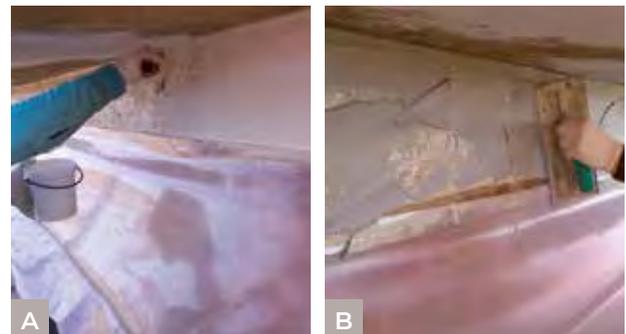


### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



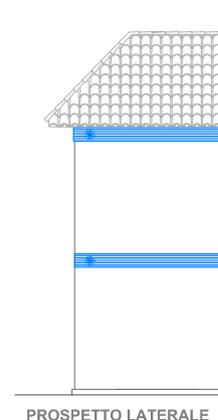
Per assicurare un comportamento scatolare all'edificio in muratura è possibile realizzare una cerchiatura esterna (anche parziale) alla quota dei solai di piano o di sotto tetto dell'edificio mediante l'impiego di tessuti della linea FRP SYSTEM. Nelle zone dove è previsto l'intervento è necessaria la rimozione dell'intonaco, la smussatura degli angoli vivi della muratura con un raggio di curvatura di 20 mm e la successiva pulizia. Nel caso di superficie irregolare si preventiva la realizzazione di uno strato di regolarizzazione mediante malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM**, **PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO**) per uno spessore di 5-6 mm. Attesi i tempi di stagionatura della malta è possibile procedere all'applicazione dei tessuti mediante cordonatura continua o anche parziale, come di seguito descritto:

- Applicare sullo strato di regolarizzazione il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere, sul primer fresco, a spatola uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
  - Applicare, sullo stucco epossidico fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto C).
  - Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** nella lunghezza desiderata.
  - Applicare **MAPEWRAP C UNI-AX** avendo cura di sovrapporre il tessuto per almeno 20 cm e premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D).
  - Applicare un secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto E).
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta sulla resina fresca.
- In corrispondenza dei cambi di direzione del tessuto **MAPEWRAP C UNI-AX** e degli spigoli della struttura si consiglia di applicare delle connessioni trasversali da realizzare mediante **MAPEWRAP FIOCCO** (SCHEDE 8.A). Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato.
- (\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.

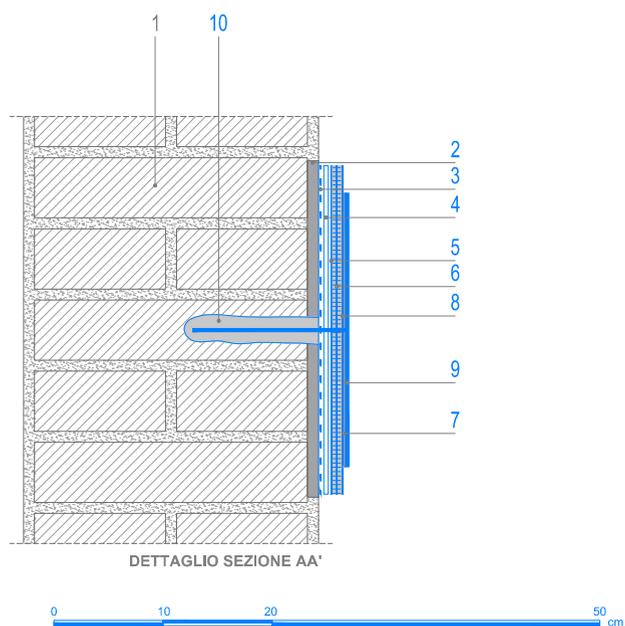




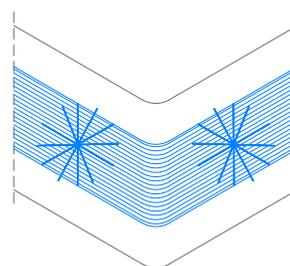
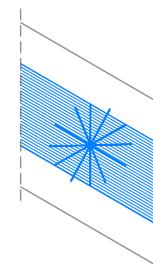
PROSPETTO FRONTALE



PROSPETTO LATERALE



DETTAGLIO SEZIONE AA'

DETTAGLIO  
ASSONOMETRIA ANGOLODETTAGLIO  
ASSONOMETRIA PARETE

0 10 20 50 cm

## NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI FRP FORMULA**, in conformità al CNR DT 200, è possibile definire le caratteristiche del tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (tipologia di fibra, grammatura, modulo elastico, dimensioni e numero degli strati).
2. Il numero, la tipologia, il diametro e la dimensione delle di connessioni trasversali mediante **MAPEWRAP FIOCCO** dovranno essere definite in fase progettuale.

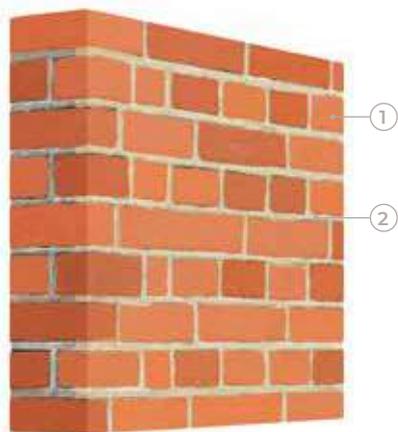
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE

### RIGENERAZIONE MURARIA MEDIANTE STILATURA DEI GIUNTI DI ALLETTAMENTO



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Per la stilatura di murature portanti in pietra, mattoni, tufo o miste, anche di pregio storico ed artistico, si procede come di seguito descritto:

→ Preparare il supporto, mediante la scarnitura dei giunti di malta, manualmente o con attrezzi meccanici, fino ad ottenere un supporto sano e compatto, privo di parti friabili e incoerenti, polvere e muffe, senza compromettere l'integrità della compagine muraria.

→ Eseguire l'idrolavaggio della muratura a bassa pressione al fine di eliminare eventuali efflorescenze e sali solubili presenti sulla superficie.

→ Procedere alla saturazione con acqua del supporto, al fine di impedire che quest'ultimo possa sottrarre acqua alla malta, pregiudicandone le caratteristiche prestazionali finali. Rimuovere l'eventuale acqua in eccesso con aria compressa.

→ Stendere **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** in più strati, a seconda della profondità e della lunghezza dei corsi da riempire, esercitando una leggera pressione per favorirne l'adesione al supporto (foto A, B). Rimuovere la malta in eccesso subito dopo la stesura, anche dagli elementi costruttivi la muratura (foto C, D).

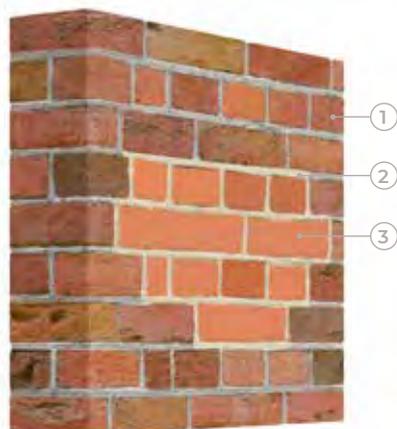
Nel caso di muratura «faccia vista» si consiglia di eseguire la spugnatura dei giunti di malta con una spugna inumidita. Prevedere, eventualmente, la stesura di idoneo trattamento trasparente, traspirante ed idrorepellente.



#### NOTE

1. MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO è disponibile in 7 colori.
2. In alternativa al MAPEWALL MURATURA FINE è possibile impiegare il MAPEWALL MURATURA GROSSO e MAPEWALL INTONACA & RINFORZA.

## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE CONSOLIDAMENTO E RINFORZO MEDIANTE “SCUCI E CUCI” O “RINCOCCIATURA”



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO
- 3 | MATTONI NUOVI

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



La rigenerazione degli elementi murari tramite la tecnica dello “scuci e cucì” e della “rincocciatura” si rende necessaria quando il paramento murario risulti particolarmente degradato, mancante di elementi costruttivi (mattoni, pietre o tufo) o dove sono presenti lesioni, discontinuità e, in generale, in tutti quei casi in cui esistono problemi di connessione tra le porzioni della stessa muratura.

Previa messa in sicurezza della struttura con idonee operazioni provvisorie, procedere come di seguito:

- Eseguire la rimozione degli elementi costruttivi particolarmente sconnessi e/o poco coesi.
- Eseguire la “scucitura” del tessuto murario interessato dalla presenza di lesioni e discontinuità, partendo dall’alto verso il basso, mediante la rimozione sia dei suoi elementi costruttivi particolarmente degradati e/o lesionati, sia della malta di allettamento esistente che non risulti più idonea, sia di tutto ciò che possa influire e pregiudicare la rigenerazione della muratura (foto A). Durante questa fase accantonare elementi costruttivi integri, che possano essere riutilizzati nelle operazioni di reintegrazione e di “cucitura” della struttura. Inoltre lasciare, sulla muratura da ripristinare, un contorno frastagliato che permetta la corretta “ammorsatura” delle nuove porzioni di muratura a quelle esistenti.
- Eseguire la pulizia dei piani di appoggio e di connessione, mediante l’idrolavaggio a bassissima pressione, per favorire un’adeguata adesione della malta al supporto.
- Eseguire la “cucitura” o la “rincocciatura” del paramento murario, creando dapprima il “letto di posa” con l’utilizzo di **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto B), successivamente, posando gli elementi costruttivi, (originali, precedentemente rimossi o nuovi, compatibili per forma e dimensione con quelli preesistenti, al fine di evitare l’insorgere di incompatibilità fisico-chimiche), esercitando una leggera pressione al fine di ammorsare le parti di nuova realizzazione a quelle esistenti (foto C). Asportare la malta in eccesso con una cazzuola.

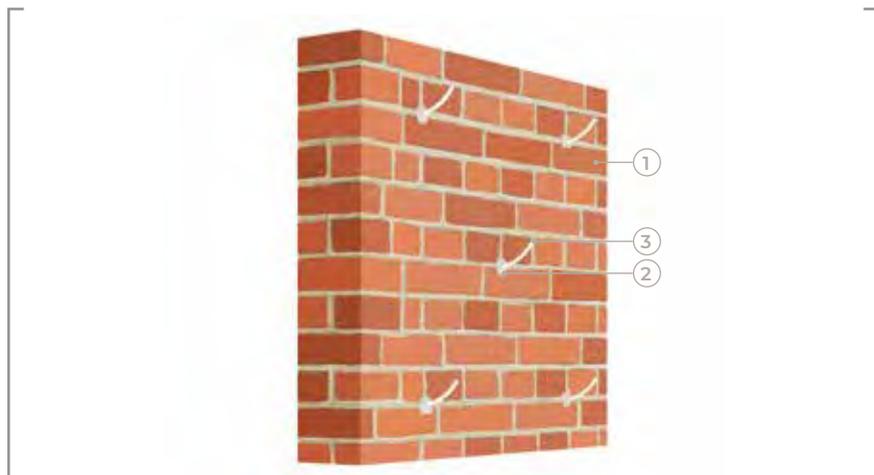


### NOTE

1. **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** è disponibile in 7 colori.
2. In alternativa al **MAPEWALL MURATURA FINE** è possibile impiegare il **MAPEWALL MURATURA GROSSO** e **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA**.

## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE

### CONSOLIDAMENTO E RINFORZO MEDIANTE INIEZIONE DI BOIACCHE IPERFLUIDE



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | MAPE-ANTIQUÉ ALLETTAMENTO
- 3 | MAPE-ANTIQUÉ I-15

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Per il consolidamento di strutture murarie a sacco, caotiche e/o incoerenti prevedere l'impiego di boiacche iperfluide, volumetricamente stabili e resistenti ai sali, facilmente iniettabili con pompe meccaniche manuali o elettroniche o per colatura a caduta, procedere come di seguito:

- Preparare il supporto, stuccando e "sigillando" tutte le eventuali fessure e discontinuità presenti sul paramento murario, che possano determinare la fuoriuscita della boiaccia con l'utilizzo di **MAPE-ANTIQUÉ ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE**.
- Realizzare mediante trapano a rotazione, dei fori di diametro 20-40 mm e per una profondità pari a 2/3 dello spessore della muratura, possibilmente ai vertici di un reticolo a maglia 50x50 cm. Nel caso in cui lo spessore della muratura sia superiore ai 60 cm è preferibile realizzare i fori da entrambi i lati (foto A).
- Fissare i tubicini o iniettori con l'utilizzo di **MAPE-ANTIQUÉ ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE**, attraverso i quali verrà iniettata la boiaccia **MAPE-ANTIQUÉ I-15** o in alternativa **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** (foto B, C).
- Il giorno precedente all'iniezione è consigliabile saturare con acqua tutta la struttura interna, utilizzando gli stessi tubicini o iniettori precedentemente fissati. Effettuare quest'operazione partendo dai fori posti più in alto. Assicurarsi che la struttura abbia assorbito tutta l'acqua iniettata prima di procedere con l'iniezione della boiaccia, operazione quest'ultima da effettuarsi dal basso verso la sommità della muratura (foto D).
- Rimuovere i tubicini e stuccare i fori con **MAPE-ANTIQUÉ ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto E).

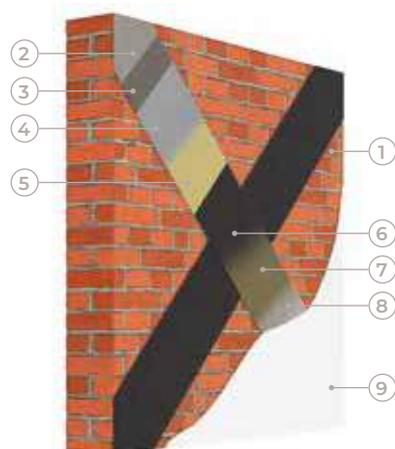


 **NOTE**

1. **MAPE-ANTIQUE I15** Legante idraulico fillerizzato, resistente ai sali, a base di calce ed Eco-Pozzolana ESENTE da cemento, per confezionare boiacche da iniezione superfluide per il consolidamento di murature, è specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
2. In alternativa al **MAPE-ANTIQUE I15** è possibile impiegare il **MAPE-ANTIQUE I** o **MAPE-ANTIQUE F21**.
3. **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** Legante inorganico reattivo, a base di calce idraulica naturale, a bassissima emissione di VOC, per confezionare boiacche da iniezione superfluide, per il consolidamento di murature.

## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE

### RINFORZO PER AZIONI FUORI E NEL PIANO CON FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | PLANITOP HDM MAXI
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | MAPEWRAP 31
- 6 | MAPEWRAP UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP 31
- 8 | QUARZO 1,2
- 9 | FINITURA

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a taglio/trazione o pressoflessione di muratura portante (pietra, mattoni, tufo), può essere eseguito mediante l'impiego di tessuti della linea **FRP SYSTEM**. Successivamente alla preparazione del supporto si procede al rinforzo della muratura come di seguito.

Nel caso in cui la superficie da rinforzare sia molto irregolare, si consiglia di prevedere una rasatura di regolarizzazione lungo le direttrici principali di trazione, mediante uno strato adeguatamente planare, di malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità **PLANITOP HDM**, **PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO** per uno spessore di 5-6 mm. Attesi i tempi di stagionatura della malta sarà possibile procedere all'applicazione dei tessuti **MAPEWRAP**.

→ Applicare sulle superfici da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).

→ Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).

→ Applicare sullo stucco epossidico fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto C).

→ Tagliare il tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** nella lunghezza desiderata (foto D).

→ Applicare sullo strato di resina fresca **MAPEWRAP 31** il tessuto **MAPEWRAP UNI-AX** (foto E).

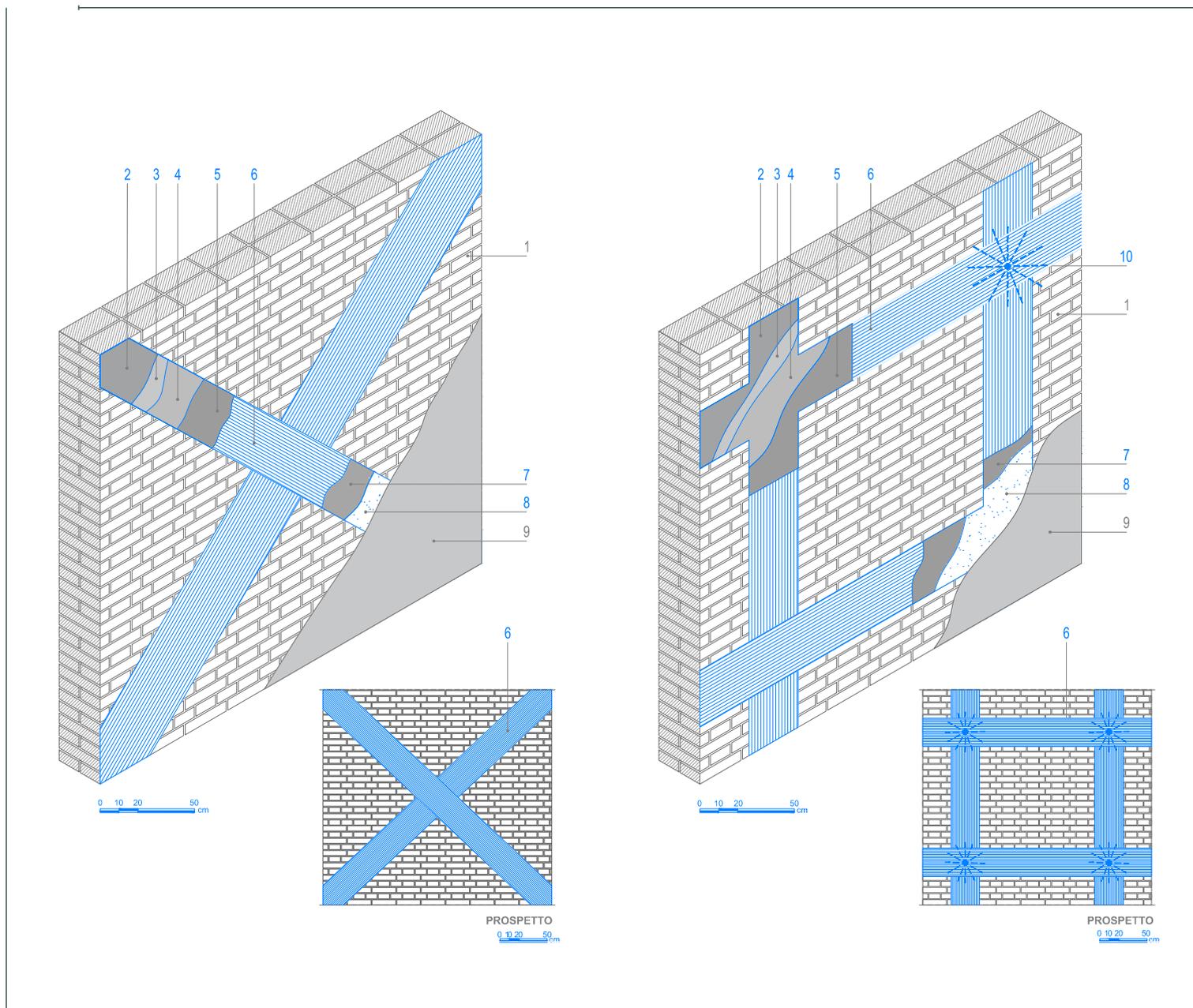
→ Passare con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto F).

→ Applicare il secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto G).

→ Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta a rifiuto la resina fresca (foto H).

(\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.





## ↓ NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra tessuto unidirezionale in fibra di carbonio **MAPEWRAP C UNI-AX**, in fibra di vetro **MAPEWRAP G UNI-AX** e in fibra di basalto **MAPEWRAP B UNI-AX**, disponibili in diverse grammature.
2. **PLANITOP HDM RESTAURO** malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana; specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
3. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta bicomponente fibrorinforzate ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.

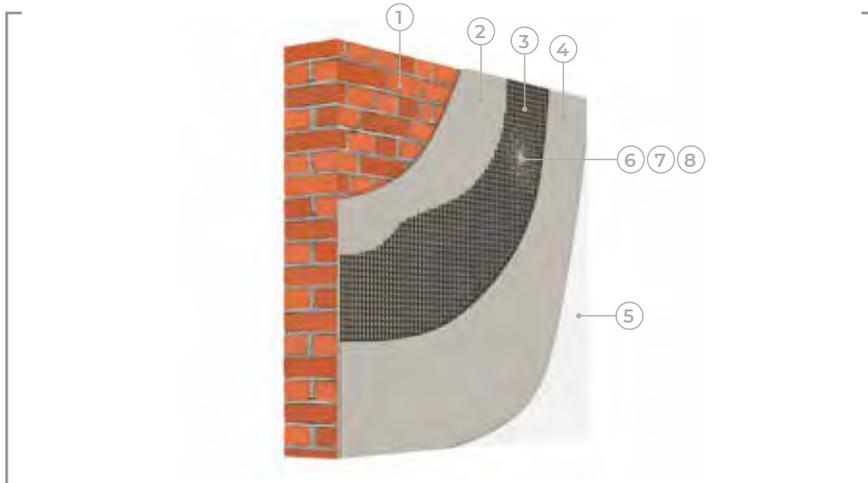
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE

### RINFORZO PER AZIONI FUORI E NEL PIANO CON INTONACI A BASSO SPESSORE FRCM SYSTEM



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 3 | MAPEGRID G 220 O MAPEGRID B 250
- 4 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 5 | FINITURA
- 6 | MAPEWRAP C/G/B FIOCCO
- 7 | MAPEFIX VE SF
- 8 | MAPEWRAP 31

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a taglio/trazione di muratura portante (pietra, mattoni, tufo), può essere eseguito mediante un "intonaco armato a basso spessore" impiegando le reti della linea **FRCM SYSTEM** (**MAPEGRID B 250** o **MAPEGRID G 220**) in abbinamento a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO**). Successivamente alla rimozione degli intonaci e alla preparazione del supporto si procede al rinforzo della muratura come di seguito:

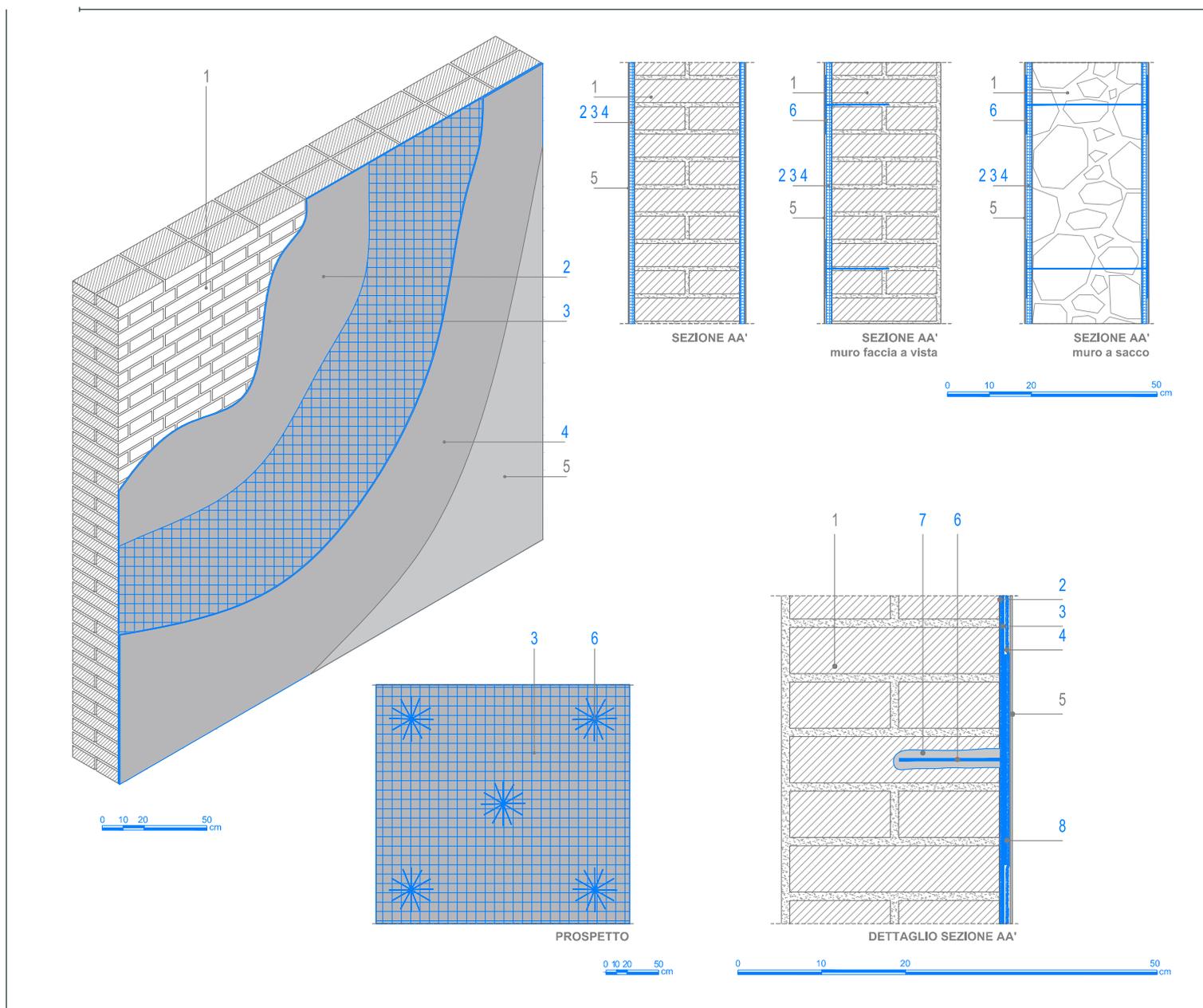
→ Regolarizzare le pareti murarie con un primo strato di malta bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO** in uno spessore di 5-6 mm) (foto A).

→ Posizionare sullo strato di malta fresco, la rete strutturale in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** o in fibra di basalto **MAPEGRID B 250** garantendo una sovrapposizione longitudinale tra fasce consecutive pari a circa 10 cm (foto B).

→ Applicare, nelle zone in cui è stata posizionata la rete, il secondo strato di **PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO** per uno spessore di 5-6 mm, quando il primo è ancora fresco (foto C).

In relazione alla tipologia di muratura da rinforzare, il progettista, potrà decidere di applicare il sistema di rinforzo su uno o entrambi i lati, oppure su un solo lato impiegando delle connessioni trasversali da realizzare mediante **MAPEWRAP FIOCCO** (SCHEDA 8.A). Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato.





## NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** o la rete in fibra di basalto **MAPEGRID B 250**.
2. **PLANITOP HDM RESTAURO** malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana; specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
3. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
4. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

### INQUADRA IL QR CODE

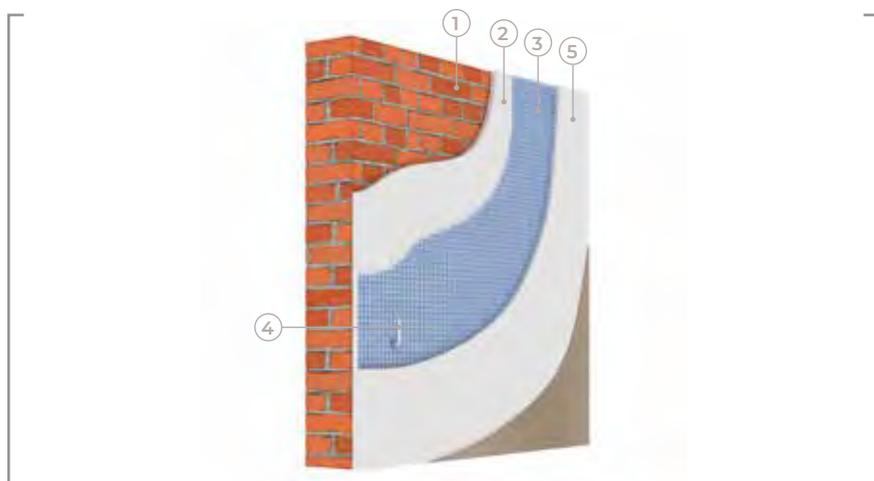
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI MURATURA PORTANTE

### RINFORZO CON INTONACI ARMATI: SISTEMA MAPENET EM



- 1 | MURATURA ESISTENTE
- 2 | MAPEWALL INTONACA & RINFORZA O MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL
- 3 | MAPENET EM 30/40
- 4 | MAPENET EM CONNECTOR
- 5 | MAPEWALL INTONACA & RINFORZA O MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di "intonaco armato" può essere realizzato mediante l'applicazione del sistema costituito da una malta premiscelata monocomponente fibrorinforzata, ad elevate prestazioni meccaniche, a base di calce idraulica naturale, perfettamente compatibile dal punto di vista fisico-meccanico con il supporto, **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** e da una rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente, pre-impregnata (FRP) **MAPENET EM**, tale da conferire alla struttura rinforzata un'elevata duttilità e una ripartizione più uniforme delle sollecitazioni. Successivamente alla preparazione del supporto, comprendente anche lo smusso degli angoli vivi della muratura garantendo un raggio di curvatura di 20 mm, si procede al rinforzo della muratura come di seguito:

→ Realizzare sulla muratura fori di diametro 16 mm, con un'incidenza di 4 fori al mq (foto A).

→ Pulire i fori mediante aria compressa (foto B).

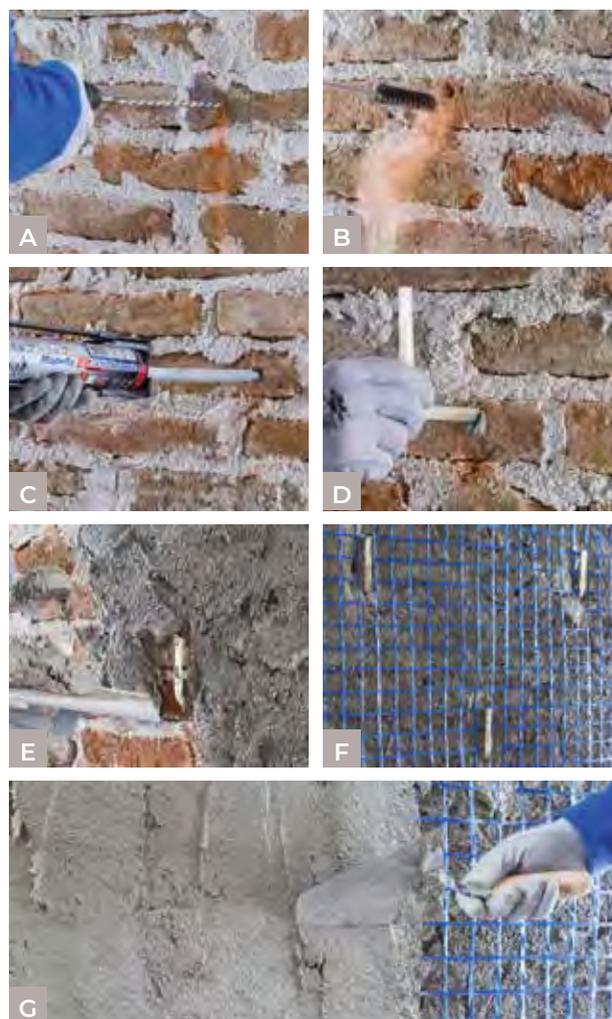
→ Iniettare nei fori il fissaggio chimico epossidico **MAPEFIX EP 470 SEISMIC** oppure **MAPEFIX EP 385-585** oppure mediante fissaggio chimico a base di resina vinilestere **MAPEFIX VE SF** (foto C).

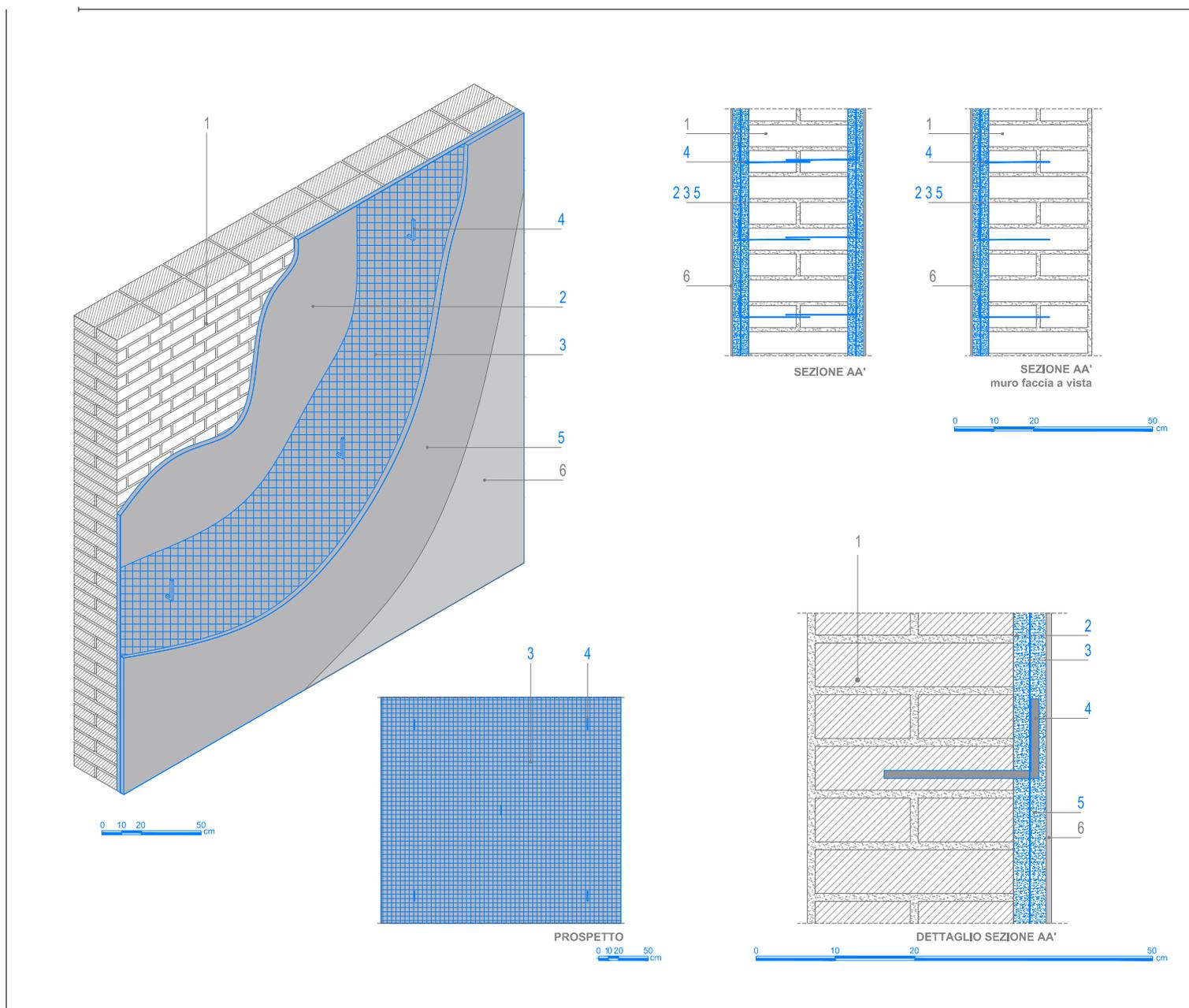
→ Inserimento di connettore preformato a "L" in fibra di vetro alcali-resistente e resina termoindurente **MAPENET EM CONNECTOR** (foto D).

→ Regolarizzazione dell'intera superficie, in modo da ottenere uno strato adeguatamente planare, mediante l'utilizzo di **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** per uno spessore minimo di 10 mm (foto E).

→ Contestualmente all'applicazione del primo strato di malta, posizionare in maniera diffusa la rete strutturale **MAPENET EM** garantendo una sovrapposizione longitudinale pari a circa 15 cm ed opportunamente posizionata con connettori a "L" precedentemente disposti. Data la flessibilità della rete, è possibile sagomare il rinforzo risvoltando la stessa e seguendo la geometria della muratura, senza la necessità di applicazione di pezzi speciali (foto F).

→ Applicare il secondo strato di **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** (quando il primo strato è ancora fresco), in modo da coprire completamente il rinforzo precedentemente applicato, per uno spessore di circa 15 mm (foto G). In relazione alla tipologia di muratura da rinforzare, il progettista, potrà decidere di applicare il sistema di rinforzo su un solo lato o su entrambi i lati.





## ↓ NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPENET EM 30** oppure la **MAPENET EM40**.
2. **MAPENET EM CONNECTOR** è disponibile nelle lunghezze 20, 38, 50 e 70 cm.
3. In alternativa al **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA** è possibile impiegare il **MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL** a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana ESENTE da cemento, è specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (storiche) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.

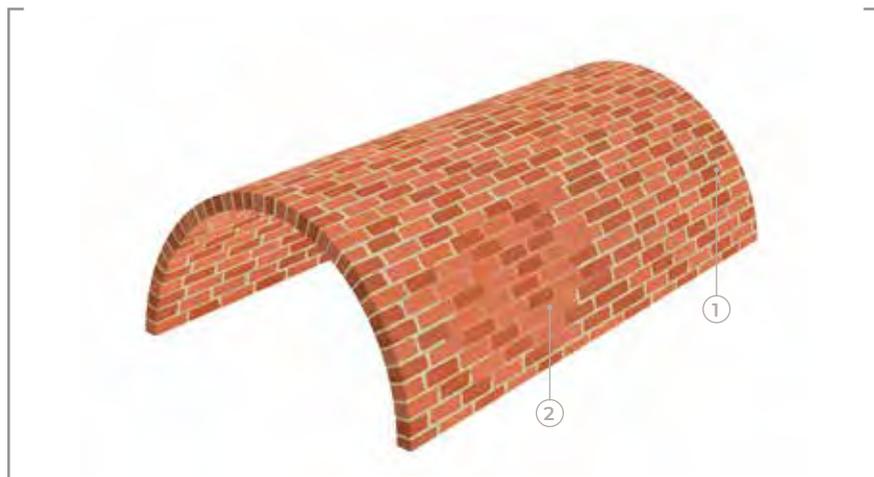
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA

### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO MEDIANTE STILATURA DEI GIUNTI DI ALLETTAMENTO



1 | VOLTA ESISTENTE  
2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Prima di procedere all'intervento di rinforzo di una volta o di un arco, sarà necessario prevedere opere provvisorie per la messa in sicurezza delle lavorazioni e successivamente analizzare le superfici come di seguito descritto:

- Puntellare nella parte intradossale la volta o l'arco.
- Rimuovere i rinfiocchi e tutte le parti inconsistenti fino ad ottenere un supporto sano, compatto e meccanicamente resistente, che non porti al distacco delle successive applicazioni.
- Scarnitura superficiale dei giunti di malta degradati fino ad arrivare ad ottenere un supporto sano e compatto, privo di parti friabili e incoerenti, efflorescenze saline, polvere e muffe, senza compromettere l'integrità del paramento murario.
- Aspirare le superfici da ripristinare, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente.
- Effettuare l'idrolavaggio a bassa pressione della superficie al fine di rimuovere qualsiasi materiale e sostanza che possa pregiudicare l'adesione dei prodotti che verranno impiegati successivamente.
- Eseguire la stilatura dei giunti di allettamento con **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto A, B e C).

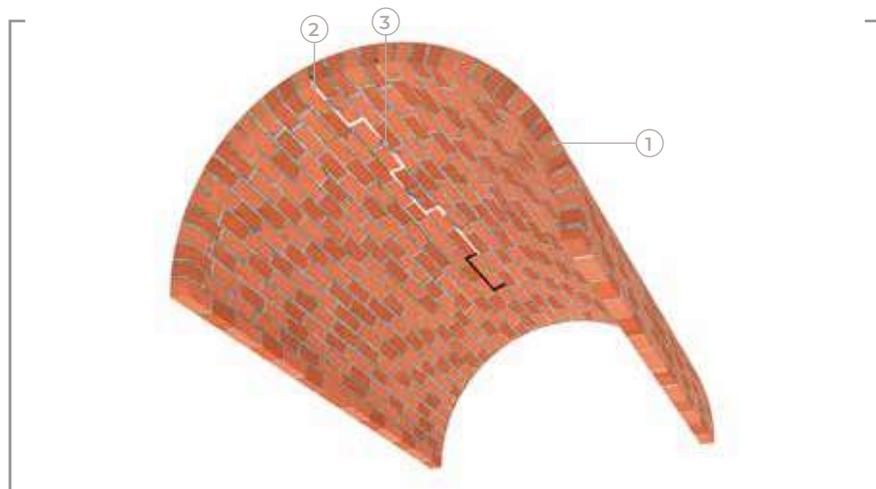


#### NOTE

1. **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** è disponibile in 7 colori.
2. In alternativa al **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** è possibile impiegare il **MAPE-ANTIQUE STRUTTURALE NHL**.
3. In alternativa al **MAPEWALL MURATURA FINE** è possibile impiegare il **MAPEWALL MURATURA GROSSO** e **MAPEWALL INTONACA & RINFORZA**.

## RINFORZO DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA

### CONSOLIDAMENTO E RINFORZO MEDIANTE INIEZIONE DI BOIACCHE IPERFLUIDE



- 1 | VOLTA ESISTENTE
- 2 | MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO
- 3 | MAPE-ANTIQUE I-15

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di consolidamento delle lesioni di volte e archi può essere eseguito sia dall'estradosso sia dall'intradosso mediante l'impiego di boiacche iperfluide, volumetricamente stabili e resistenti ai sali, facilmente iniettabili con pompe meccaniche manuali o elettroniche o per colatura a caduta, come di seguito:

**A.** Preparare il supporto, stuccando e "sigillando" tutte le fessure e le discontinuità presenti sulla tessitura muraria, della volta o arco, che possano determinare la fuoriuscita della boiaccia con l'utilizzo di **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE**.

**B.** Realizzare mediante trapano a rotazione, dei fori di diametro 20-40 mm.

**C.** Fissare i tubicini o iniettori con l'utilizzo di **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE**, attraverso i quali verrà iniettata la boiaccia **MAPE-ANTIQUE I-15** o in alternativa **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** (foto A, B).

**D.** Saturare con acqua tutta la struttura interna, il giorno precedente all'iniezione, utilizzando gli stessi tubicini o iniettori precedentemente fissati. Assicurarsi che la struttura abbia assorbito tutta l'acqua iniettata prima di procedere con l'iniezione della boiaccia, operazione quest'ultima da effettuarsi dal basso verso la sommità della muratura (foto C).

**E.** Rimuovere i tubicini e stuccare i fori con **MAPE-ANTIQUE ALLETTAMENTO** o in alternativa **MAPEWALL MURATURA FINE** (foto D).

#### NOTE

1. **MAPE-ANTIQUE I15** Legante idraulico fillerizzato, resistente ai sali, a base di calce ed Eco-Pozzolana ESENTE da cemento, per confezionare boiacche da iniezione superfluide per il consolidamento di murature, è specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.

2. In alternativa al **MAPE-ANTIQUE I15** è possibile impiegare il **MAPE-ANTIQUE I** o **MAPE-ANTIQUE F21**.

3. **MAPEWALL INIETTA & CONSOLIDA** Legante inorganico reattivo, a base di calce idraulica naturale, a bassissima emissione di VOC, per confezionare boiacche da iniezione superfluide, per il consolidamento di murature.



A



B



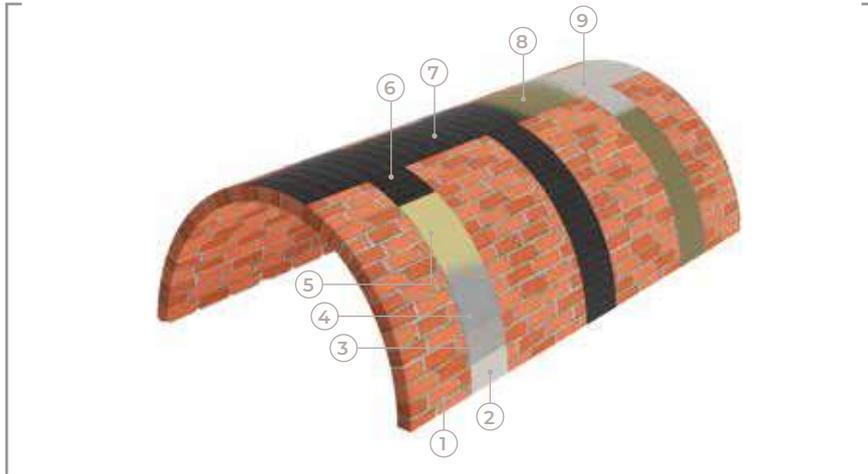
C



D

## RINFORZO DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA

### PLACCAGGIO MEDIANTE FRP: TESSUTI MAPEWRAP SYSTEM



- 1 | VOLTA ESISTENTE
- 2 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 3 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 4 | MAPEWRAP 11/12
- 5 | MAPEWRAP 31
- 6 | MAPEWRAP UNI-AX
- 7 | MAPEWRAP C QUADRI-AX
- 8 | MAPEWRAP 31
- 9 | QUARZO 1,2

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



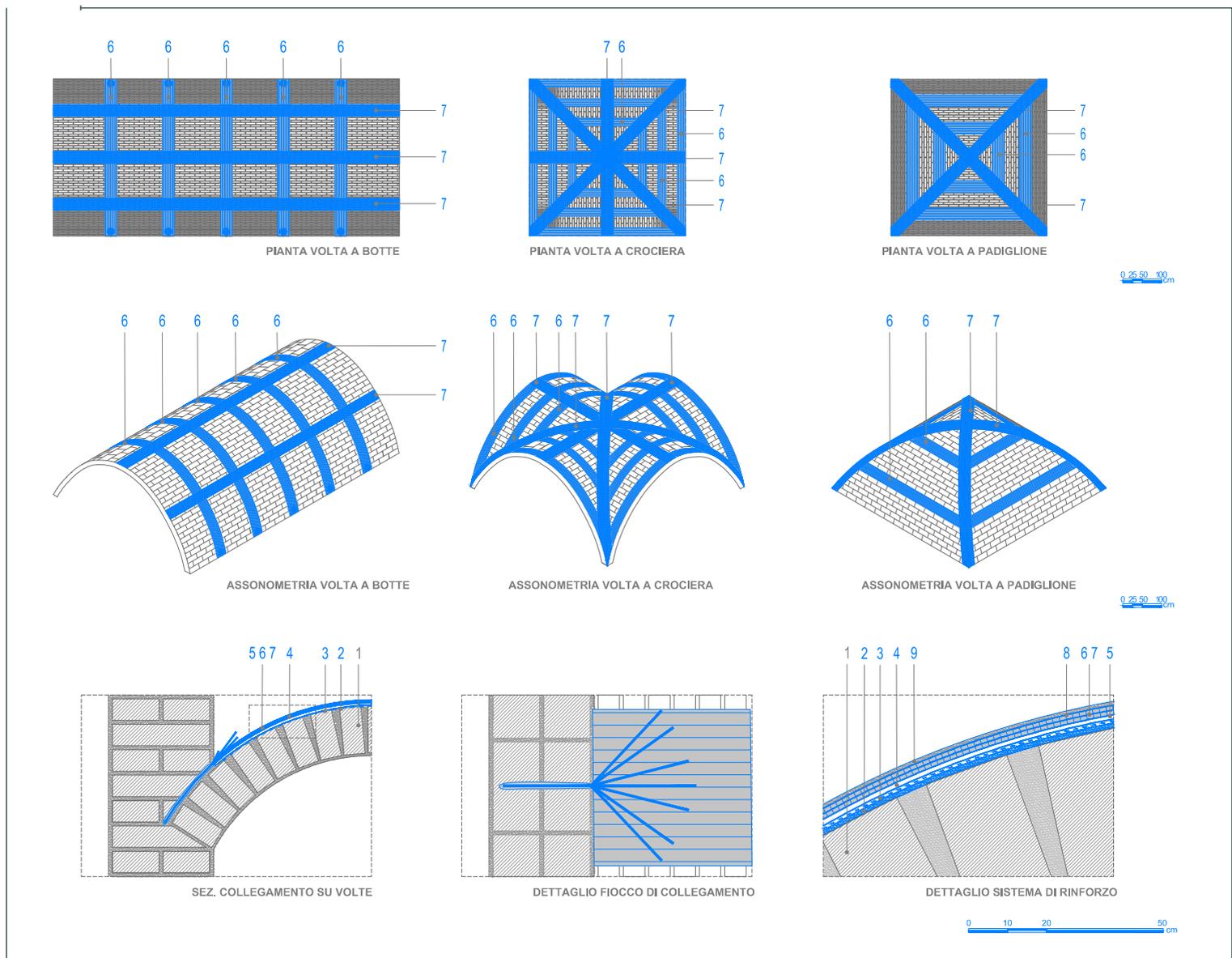
L'intervento di rinforzo strutturale di una volta o di un elemento ad arco, può essere eseguito nella parte estradossale o intradossale mediante l'impiego di tessuti della linea **FRP SYSTEM**. Successivamente alla **preparazione del supporto** si procede al rinforzo della volta o arco lungo le direttrici come di seguito descritto.

Nel caso in cui la superficie da rinforzare sia molto irregolare, si consiglia di prevedere una rasatura di regolarizzazione lungo le direttrici della volta o dell'arco mediante uno strato adeguatamente planare, di malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI** o **PLANITOP HDM RESTAURO** per uno spessore di 5-6 mm. Attesi i tempi di stagionatura della malta sarà possibile procedere all'applicazione dei tessuti **MAPEWRAP**.

- Applicare sulle superfici da rinforzare il primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto A).
  - Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto B).
  - Applicare sullo stucco epossidico fresco, uno strato di resina epossidica fluida per l'impregnazione dei tessuti, **MAPEWRAP 31** (foto C).
  - Tagliare con forbici il tessuto **MAPEWRAP** nella lunghezza desiderata.
  - Applicare **MAPEWRAP UNI-AX** o **MAPEWRAP C QUADRI-AX** e passaggio con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto D, E).
  - Applicare il secondo strato di **MAPEWRAP 31** (foto F).
  - Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta a rifiuto la resina fresca (foto G).
- In prossimità delle imposte, si consiglia di procedere alla realizzazione di connessioni puntuali mediante **MAPEWRAP FIOCCO** (SCHEDE 6.F) in modo da intercettare il rinforzo applicato. Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato.

(\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**.





## NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, il professionista potrà scegliere di impiegare il tessuto unidirezionale in fibra di carbonio **MAPEWRAP C UNI-AX**, in fibra di vetro **MAPEWRAP G UNI-AX** e in fibra di basalto **MAPEWRAP B UNI-AX**, tutti disponibili in diverse grammature.
2. **PLANITOP HDM RESTAURO** malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana; specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
3. **PLANITOP HDM RESTAURO** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-1 e EN 998-2 come malta da muratura M15.
4. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
5. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

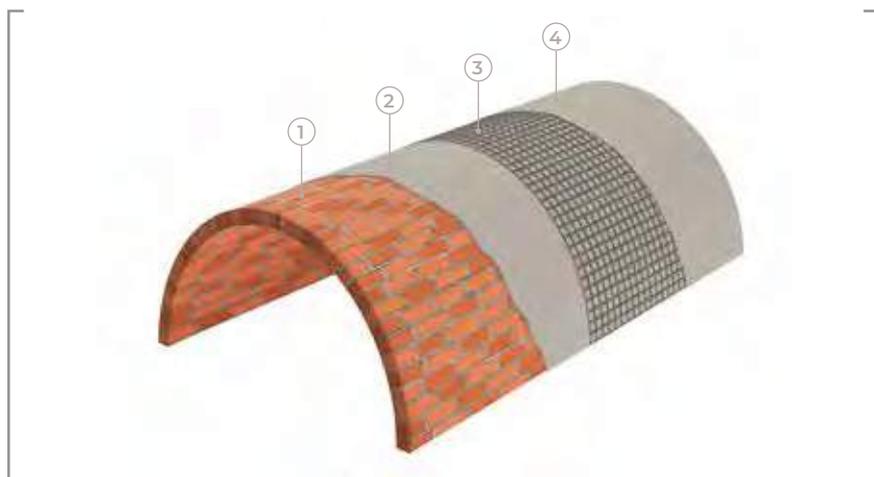
oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI ARCHI E VOLTE IN MURATURA

### RINFORZO MEDIANTE INTONACI ARMATI A BASSO SPESSORE

### FRCM SYSTEM



- 1 | VOLTA ESISTENTE
- 2 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO
- 3 | MAPEGRID G 220 O MAPEGRID B 250
- 4 | PLANITOP HDM MAXI O  
PLANITOP HDM RESTAURO

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



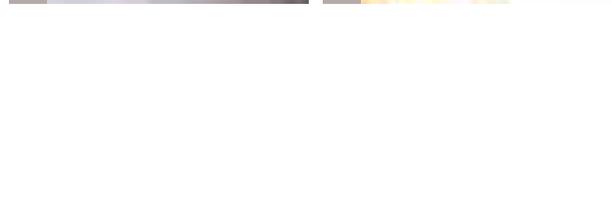
L'intervento di rinforzo strutturale della volta o dell'elemento ad arco può essere eseguito dall'estradosso o dall'intradosso mediante l'impiego di reti della linea **FRCM SYSTEM (MAPEGRID B 250 o MAPEGRID G 220)** in abbinamento a malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO**). Successivamente alla preparazione del supporto (SCHEDE 7.A e 7.B), compresa la rimozione dell'intonaco, si procede al consolidamento e rinforzo della volta o arco come di seguito:

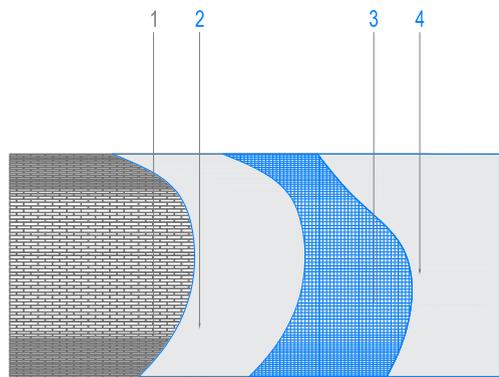
→ Regularizzare l'intera superficie estradosdale/intradosdale della volta o arco, in modo da ottenere uno strato adeguatamente planare, mediante l'utilizzo di malte bicomponenti fibrorinforzate ad elevata duttilità (**PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO**) per uno spessore di 5-6 mm (compresi gli eventuali archi estradosdali di rinforzo e i frenelli) (foto A).

→ Posizionare sullo strato di malta fresco, la rete strutturale in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** o in fibra di basalto **MAPEGRID B 250**. Risvoltare sulle pareti verticali il sistema di rinforzo per almeno 40 cm. Le porzioni di rete dovranno essere affiancate e sovrapposte di circa 15 cm (foto B).

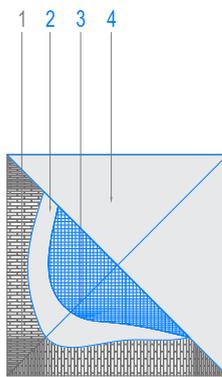
→ Applicare, sull'intero sviluppo della volta o arco, il secondo strato di (**PLANITOP HDM MAXI o PLANITOP HDM RESTAURO**), per uno spessore di 5-6 mm, al fine di coprire interamente le reti posizionate, quando il primo strato è ancora fresco (foto C, D).

→ In prossimità delle imposte è consigliabile procedere alla realizzazione di connessioni puntuali mediante **MAPEWRAP FIOCCO** (SCHEDA 8.A) in modo da intercettare il rinforzo applicato. Tale sistema garantisce l'annullamento di eventuali fenomeni di "debonding" andando inoltre ad incrementare l'efficienza statica del rinforzo applicato (foto E).

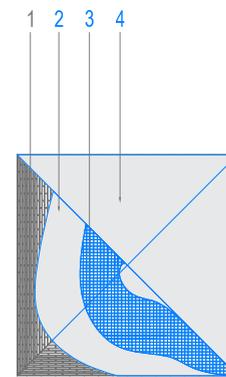




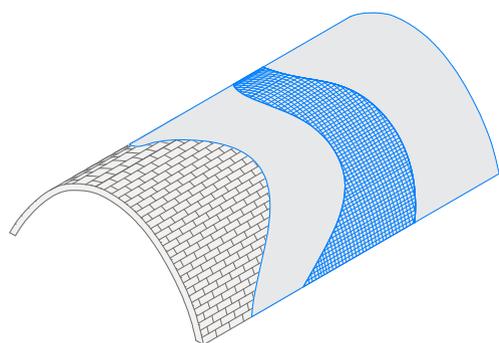
PIANTA VOLTE A BOTTE



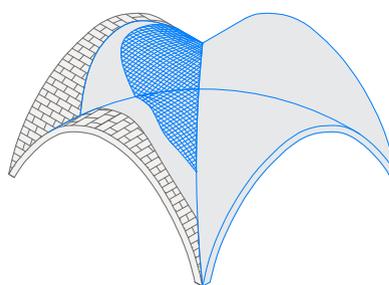
PIANTA VOLTE A CROCIERA



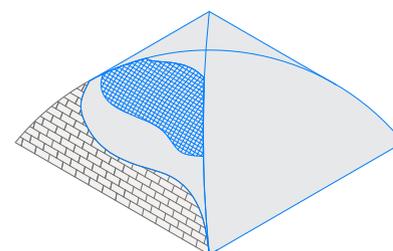
PIANTA VOLTE A PADIGLIONE



ASSONOMETRIA VOLTE A BOTTE



ASSONOMETRIA VOLTE A CROCIERA



ASSONOMETRIA VOLTE A PADIGLIONE

0 25 50 100 cm

## ↓ NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 220** o la rete in fibra di basalto **MAPEGRID B 250**.
2. **PLANITOP HDM RESTAURO** malta premiscelata bicomponente ad elevata duttilità a base di calce idraulica (NHL) ed Eco-Pozzolana; specificamente raccomandata per le strutture in muratura non recenti (vincolate) per garantire caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche compatibili con la "qualità" muraria originaria.
3. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
4. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## SISTEMI COMPLEMENTARI

# CONNESSIONI TRASVERSALI MEDIANTE MAPEWRAP FIOCCO



- 1 | MAPEWRAP FIOCCO
- 2 | MAPEWRAP 21 + QUARZO 1,2
- 3 | MAPEFIX VE SF O EP 385/585 O EP 470 SEISMIC
- 4 | MAPEWRAP 11 O MAPEWRAP 31
- 5 | QUARZO 1,2

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Per garantire una migliore efficacia dei sistemi di rinforzo applicati sulle murature portanti, è possibile realizzare delle connessioni mediante **MAPEWRAP FIOCCO**. Le connessioni attraverso fiocchi possono essere passanti o non passanti in funzione della tipologia di muratura e delle esigenze progettuali.

Per la **realizzazione del fiocco non passante** si procede come di seguito:

- Tagliare le porzioni di corda **MAPEWRAP FIOCCO (C,G,B)** di lunghezza pari alla profondità del foro e della parte terminale esterna da sfioccare (foto A).
- Impregnare un estremo (parte che verrà inserita internamente) con resina epossidica fluida **MAPEWRAP 21** (foto B).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la superficie del fiocco impregnata di resina. Attendere circa 24 ore e ad indurimento avvenuto del fiocco procedere alla posa in opera (foto C).

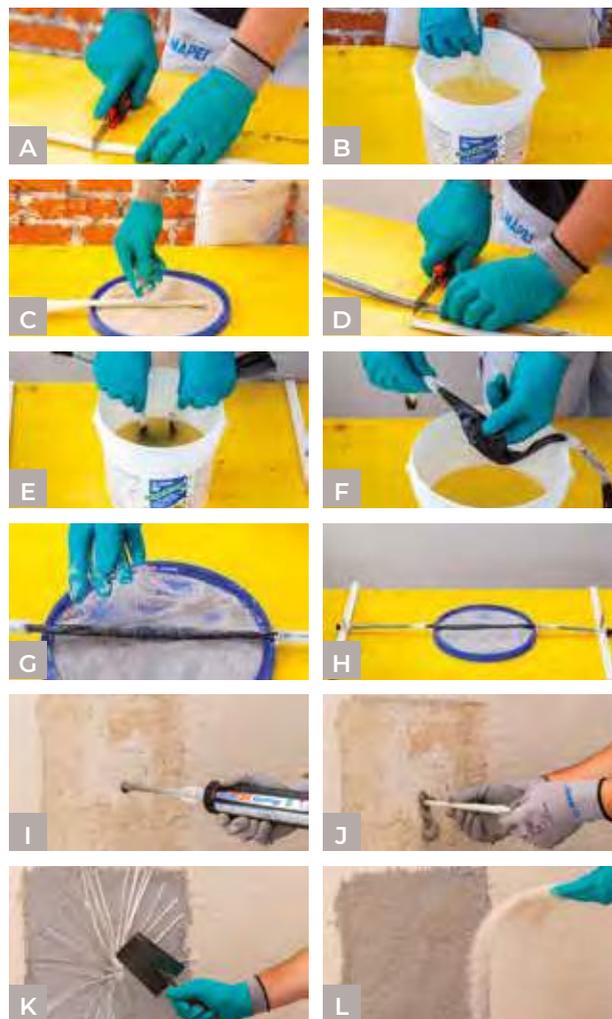
Per la **realizzazione del fiocco passante** si procede come di seguito:

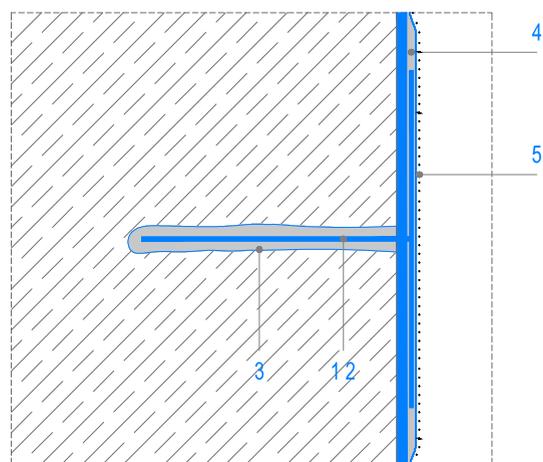
- tagliare le porzioni di corda **MAPEWRAP FIOCCO (C,G,B)** di lunghezza pari allo spessore della muratura più le due parti terminali esterne da sfioccare (foto D).
- Impregnare la parte centrale con resina epossidica fluida **MAPEWRAP 21** (foto E, F).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta la superficie del fiocco impregnata di resina (foto G).
- Attendere circa 24 ore e ad indurimento avvenuto del fiocco procedere alla posa in opera (foto H).

#### Posa in opera

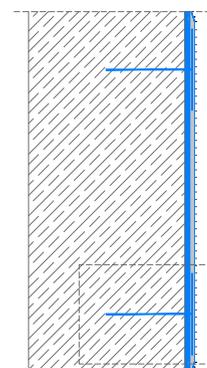
In corrispondenza dei fori precedentemente realizzati, una volta attesi i tempi di stagionatura della malta del sistema da collegare, si procede come di seguito:

- Iniettare nei fori il fissaggio chimico epossidico **MAPEFIX EP 470 SEISMIC** oppure **MAPEFIX EP 385-585** oppure mediante fissaggio chimico a base di resina vinilestere **MAPEFIX VE SF** (foto I).
- Inserire la parte rigida dei "fiocchi di ancoraggio" (foto J).
- Aprire a ventaglio le porzioni di corda sul rinforzo applicato in precedenza e fissarli mediante **MAPEWRAP 11** (o **MAPEWRAP 12**) o **MAPEWRAP 31** (foto K).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta a rifiuto la porzione sfioccata (foto L).

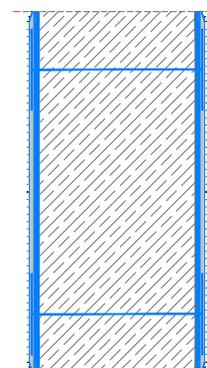




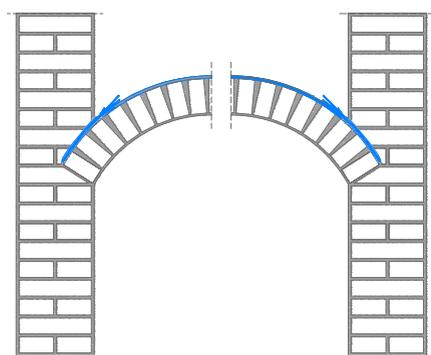
DETTAGLIO SEZIONE FIOCCO NON PASSANTE



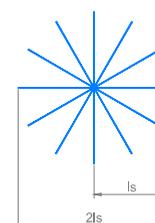
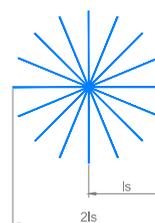
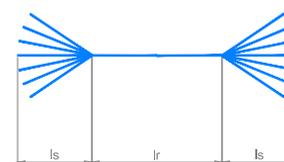
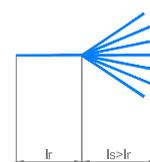
FIOCCO NON PASSANTE



FIOCCO PASSANTE



COLLEGAMENTO SU VOLTE



$l_r$  = lunghezza gambo rigido  
 $l_s$  = lunghezza sfiocco

## ↓ NOTE

1. Il numero, la tipologia, il diametro e la dimensione delle connessioni trasversali mediante MAPEWRAP FIOCCO dovranno essere definite in fase progettuale.

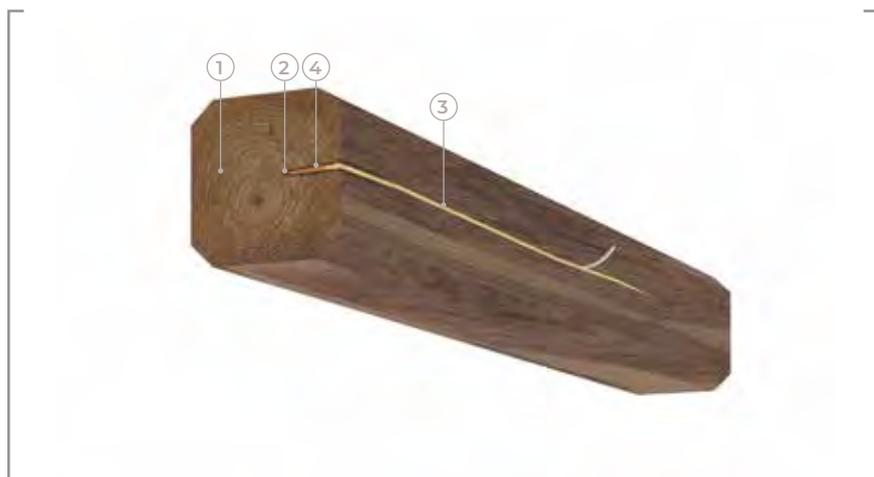
**INQUADRA IL QR CODE**  
 e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI TRAVI E TRAVETTI DI SOLAI IN LEGNO

### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO E CONSOLIDAMENTO DI ELEMENTI LIGNEI



- 1 | TRAVE / TRAVETTO IN LEGNO ESISTENTE
- 2 | MAPEWOOD PRIMER 100
- 3 | MAPEWOOD PASTE 140
- 4 | MAPEWOOD GEL 120

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



La reintegrazione dell'efficienza statica di elementi lignei mediante materiali compositi fibrorinforzati (FRP) dovrà avvenire previa preparazione dei supporti e consolidamento delle parti lignee interessate da lesioni.

##### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

- Pulire l'elemento ligneo al fine di rimuovere tutte le parti inconsistenti fino ad ottenere un supporto sano, compatto e meccanicamente resistente che non porti al distacco delle successive applicazioni (foto A).
- Aspirare il supporto in modo da rimuovere eventuali residui presenti.

##### SIGILLATURA DELLE LESIONI

In presenza di fessure superficiali e/o di lesioni profonde/fratture procedere come di seguito descritto:

- Applicare a pennello l'impregnate epossidico di consistenza fluida, in dispersione acquosa, ad elevata compatibilità chimico-fisica con il legno **MAPEWOOD PRIMER 100**.
- Sigillare le lesioni superficiali mediante applicazione con spatola metallica di adesivo epossidico bicomponente a consistenza tissotropica **MAPEWOOD PASTE 140** (foto B, C).
- Iniettare in presenza di lesioni profonde o fratture degli elementi lignei adesivo epossidico in forma di gel **MAPEWOOD GEL 120** in modo da bloccare il distacco delle superfici e ripristinare la continuità dell'elemento.

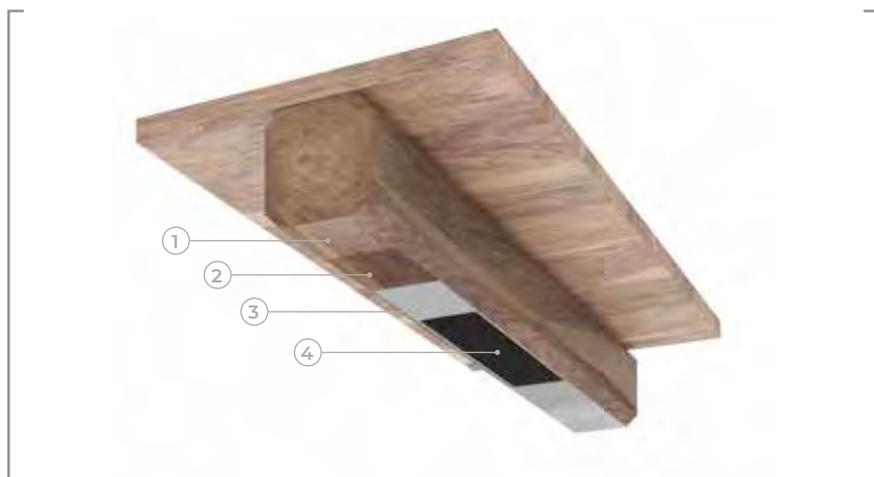


 **NOTE**

1. La Linea **MAPEWOOD** di Mapei è la gamma specifica di impregnanti e resine epossidiche formulate appositamente per il consolidamento di elementi in legno.

## RINFORZO DI TRAVI E TRAVETTI DI SOLAI IN LEGNO

### RINFORZO A FLESSIONE MEDIANTE PLACCAGGIO CON LAMINE IN CARBONIO CARBOPLATE SYSTEM



- 1 | TRAVE/TRAVETTO IN LEGNO ESISTENTE
- 2 | MAPEWRAP PRIMER 1
- 3 | MAPEWRAP 11/12
- 4 | CARBOPLATE

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



L'intervento di rinforzo a flessione di una trave o travetto di un solaio in legno si realizza disponendo lamine pultruse in fibra di carbonio **CARBOPLATE**, applicate mediante ciclo epossidico, o all'intradosso degli elementi lignei (foto A) o all'interno di opportune tasche laterali o a coltello, all'interno di apposite fresature verticali.

Si procede come di seguito descritto:

→ Applicare sulla superficie da rinforzare, intradosso o superficie interna della tasca, uno strato di primer epossidico bicomponente **MAPEWRAP PRIMER 1** (foto B).

→ Stendere a spatola, sul primer fresco, uno strato uniforme di 1,0-1,5 mm di adesivo epossidico a consistenza tissotropica **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** (\*) (foto C).

→ Tagliare con flessibile **CARBOPLATE** nella lunghezza desiderata.

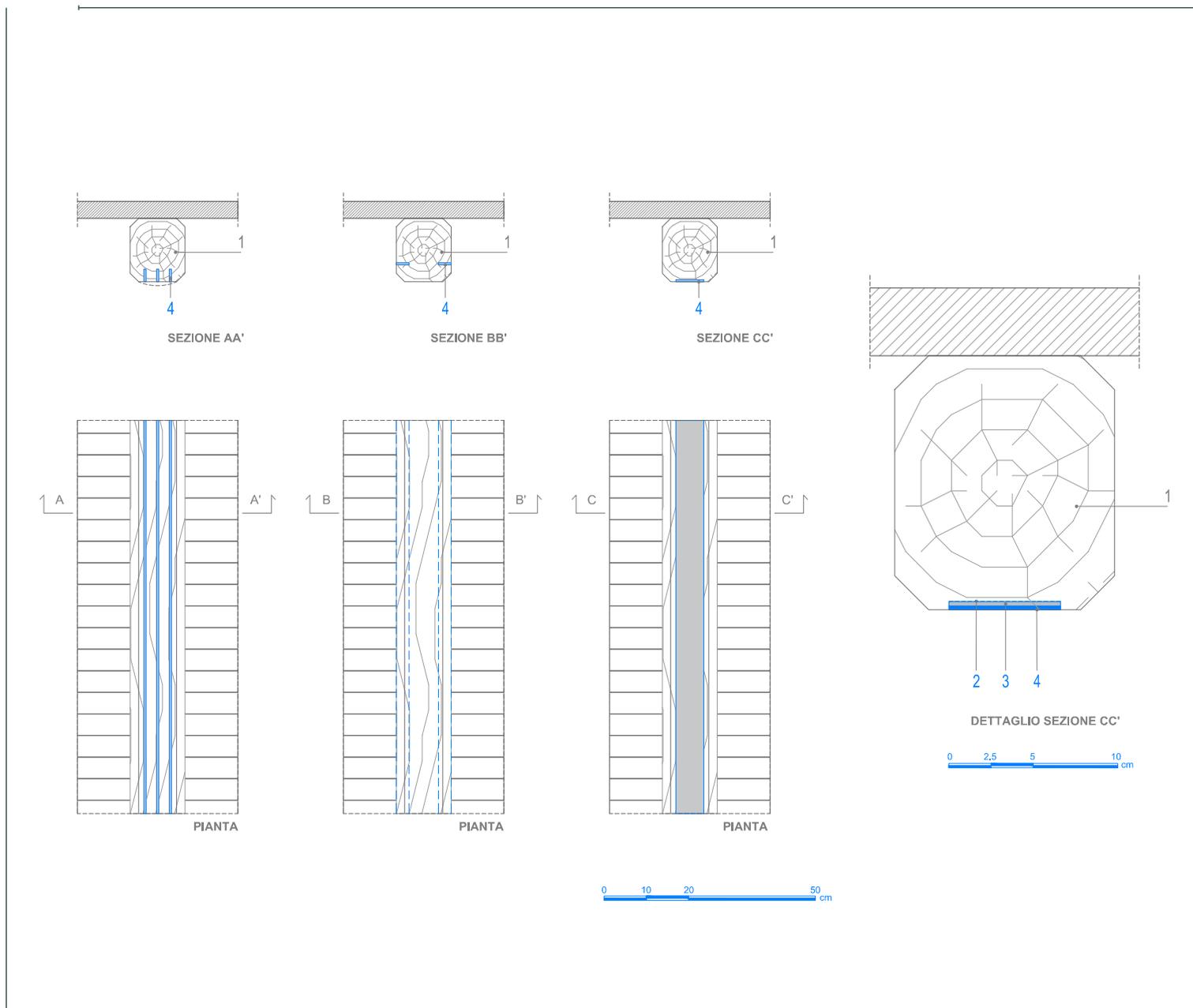
→ Rimuovere la pellicola protettiva (peel-ply) dalla stessa e stendere a spatola **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** su un lato della stessa o su entrambi nel caso di inserimento in apposite tasche (foto D).

→ Applicare **CARBOPLATE** all'interno delle tasche o all'intradosso dell'elemento in legno (foto E).

→ Premere con **RULLINO PER MAPEWRAP** al fine di eliminare eventuali bolle d'aria (foto F).

(\*) Per un tempo di lavorabilità maggiore è possibile impiegare **MAPEWRAP 12**. È possibile completare l'intervento, mediante applicazione di un ulteriore strato di **MAPEWRAP 11** o **MAPEWRAP 12** all'intradosso della lamina **CARBOPLATE** e spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta per poi coprire con opportuna finitura o protesi lignea.





## NOTE

1. Per la progettazione seguire le «Istruzioni per Interventi di Consolidamento Statico di Strutture Lignee mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati CNR DT 201/2005».
2. Nel caso di applicazione in più strati di lamine (si consiglia non più di tre) è necessario posizionarle direttamente sullo strato di MAPEWRAP 11 o MAPEWRAP 12 fresco.
3. CARBOPLATE SYSTEM è coperto da Certificato di Valutazione Tecnica all'Impiego CVT come da L.G. di cui al D.P.C.S.LL.PP. n.220 del 09/07/2015.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI TRAVI E TRAVETTI DI SOLAI IN LEGNO

### RINFORZO A FLESSIONE MEDIANTE PLACCAGGIO CON BARRE MAPEROD



- 1 | TRAVE/TRAVETTO IN LEGNO ESISTENTE
- 2 | MAPEWOOD PRIMER 100
- 3 | MAPEWOOD PASTE 140
- 4 | MAPEROD C/G
- 5 | MAPEWOOD PASTE 140

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



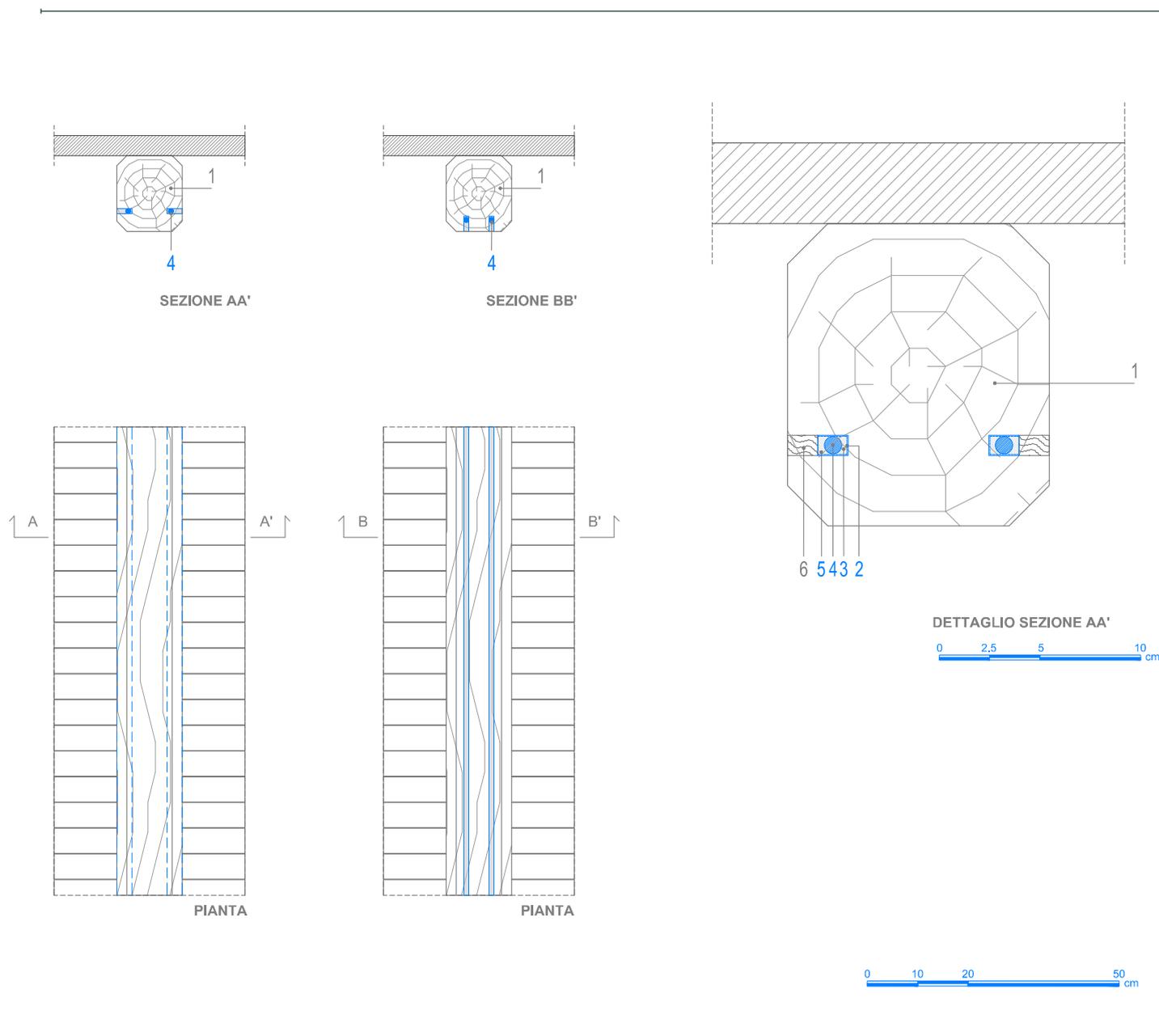
L'intervento di rinforzo a flessione di una trave o travetto di un solaio in legno si realizza disponendo all'interno di opportune tasche laterali e/o intradosso dell'elemento ligneo, barre pultruse in fibra di carbonio o vetro **MAPEROD C o G** applicate mediante ciclo epossidico.

Si procede come di seguito descritto:

- Realizzare nelle zone laterali e/o intradosso dell'elemento ligneo per mezzo di fresature delle tasche di alloggiamento. Dimensione e lunghezza della tasca saranno opportunamente stabiliti dal progettista in seguito al dimensionamento.
- Primerizzare la superficie interna della tasca, mediante impregnante epossidico bicomponente in dispersione acquosa **MAPEWOOD PRIMER 100** (foto A).
- Tagliare con flessibile **MAPEROD** nella lunghezza desiderata.
- Applicare all'interno della tasca l'adesivo epossidico a consistenza tissotropica **MAPEWOOD PASTE 140** in modo da saturarne l'intero volume (foto B).
- Inserire **MAPEROD** all'interno delle tasche (foto C).
- Rimuovere manualmente con spatola la resina in eccesso fuoriuscita dalla tasca (foto D, E).

Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** la superficie della resina dell'intaglio della tasca per la successiva verniciatura di colore simile al tipo di legno. In alternativa, al di sopra della resina fresca, applicare apposito listello ricavato dal legno originario (in tal caso la profondità dei tagli dovrà comprendere anche lo spessore di tali listelli di legno).





## NOTE

1. Per la progettazione seguire le «Istruzioni per Interventi di Consolidamento Statico di Strutture Lignee mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati CNR DT 201/2005».
2. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra barre pultruse in fibra di carbonio **MAPEROD C** o barre pultruse in fibra di vetro preimpregnate con resina vinilestere **MAPEROD G**.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO DI TRAVI E TRAVETTI DI SOLAI IN LEGNO

### RICOSTRUZIONE DI TESTE AMMALORATE E DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN LEGNO



- 1 | TRAVE/TRAVETTO IN LEGNO ESISTENTE
- 2 | PROTESI IN LEGNO
- 3 | MAPEWOOD PRIMER 100
- 4 | MAPEWOOD PASTE 140
- 5 | MAPEROD C/G
- 6 | MAPEWOOD PASTE 140

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

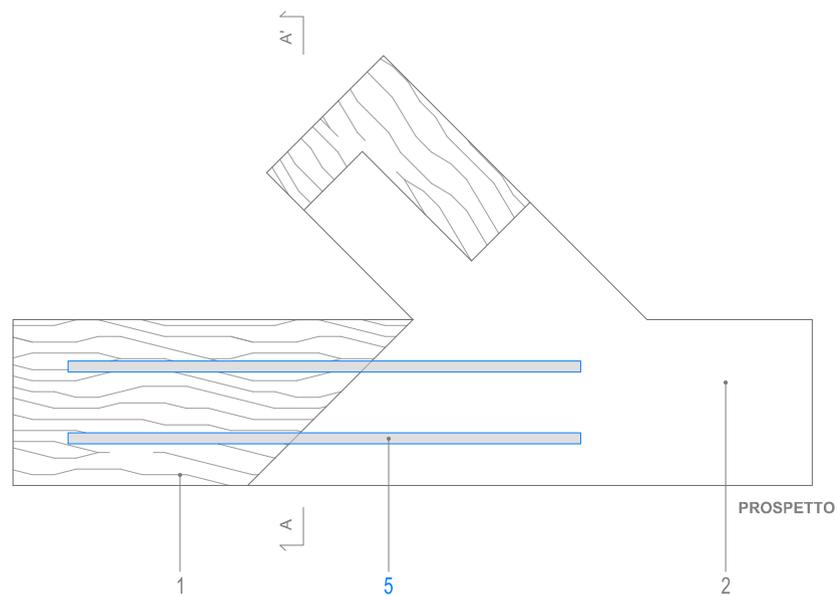


La giunzione tra nuova testa e vecchia trave può essere effettuato utilizzando come collegamento barre pultruse in fibra di carbonio o vetro **MAPEROD C o G**, inserite all'interno di opportune tasche laterali.

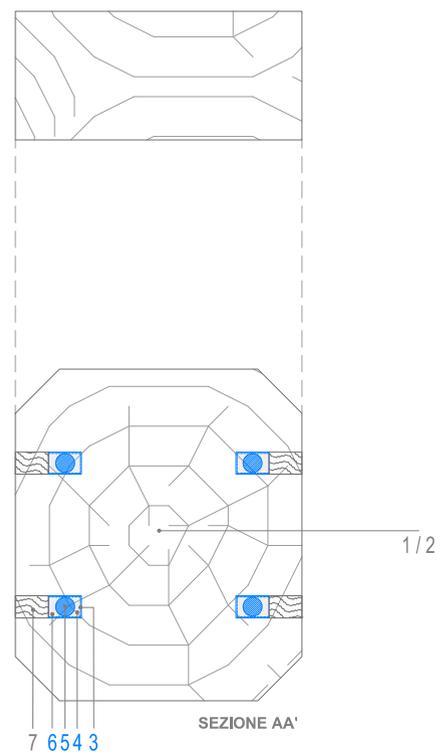
Si procede come di seguito descritto:

- Realizzare nelle zone laterali degli elementi lignei delle tasche di alloggiamento di opportune dimensioni (foto A).
- Primerizzare la superficie interna della tasca, mediante impregnante epossidico bicomponente in dispersione acquosa **MAPEWOOD PRIMER 100**.
- Tagliare con flessibile **MAPEROD** nella lunghezza desiderata.
- Applicare all'interno della tasca l'adesivo epossidico a consistenza tissotropica **MAPEWOOD PASTE 140** in modo da saturarne l'intero volume.
- Inserire **MAPEROD** all'interno delle tasche (foto B).
- Rimuovere manualmente con spatola la resina in eccesso fuoriuscita dalla tasca. Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** la superficie della resina dell'intaglio della tasca per la successiva verniciatura di colore simile al tipo di legno. In alternativa, al di sopra della resina fresca, applicare apposito listello ricavato dal legno originario (in tal caso la profondità dei tagli dovrà comprendere anche lo spessore di tali listelli di legno) (foto C, D e E).





0 10 20 50 cm



0 2,5 5 10 cm

## ↓ NOTE

1. A seconda delle esigenze progettuali, è possibile scegliere tra barre pultruse in fibra di carbonio **MAPEROD C** o barre pultruse in fibra di vetro preimpregnate con resina vinilestere **MAPEROD G**.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

### RINFORZO DI SOLAI IN LEGNO MEDIANTE CAPPА COLLABORANTE CON HPC SYSTEM: PLANITOP HPC FLOOR



- 1 | TRAVETTO IN LEGNO
- 2 | ASSITO IN LEGNO
- 3 | FOGLIO DI POLIETILENE O Telo MICROPOROSO
- 4 | PLANITOP HPC FLOOR O PLANITOP HPC FLOOR T
- 5 | MAPEI STEEL DRY 304

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Il rinforzo di un solaio in legno può essere eseguito attraverso la realizzazione di una cappa collaborante a basso spessore mediante **PLANITOP HPC FLOOR** o **PLANITOP HPC FLOOR T**.

##### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

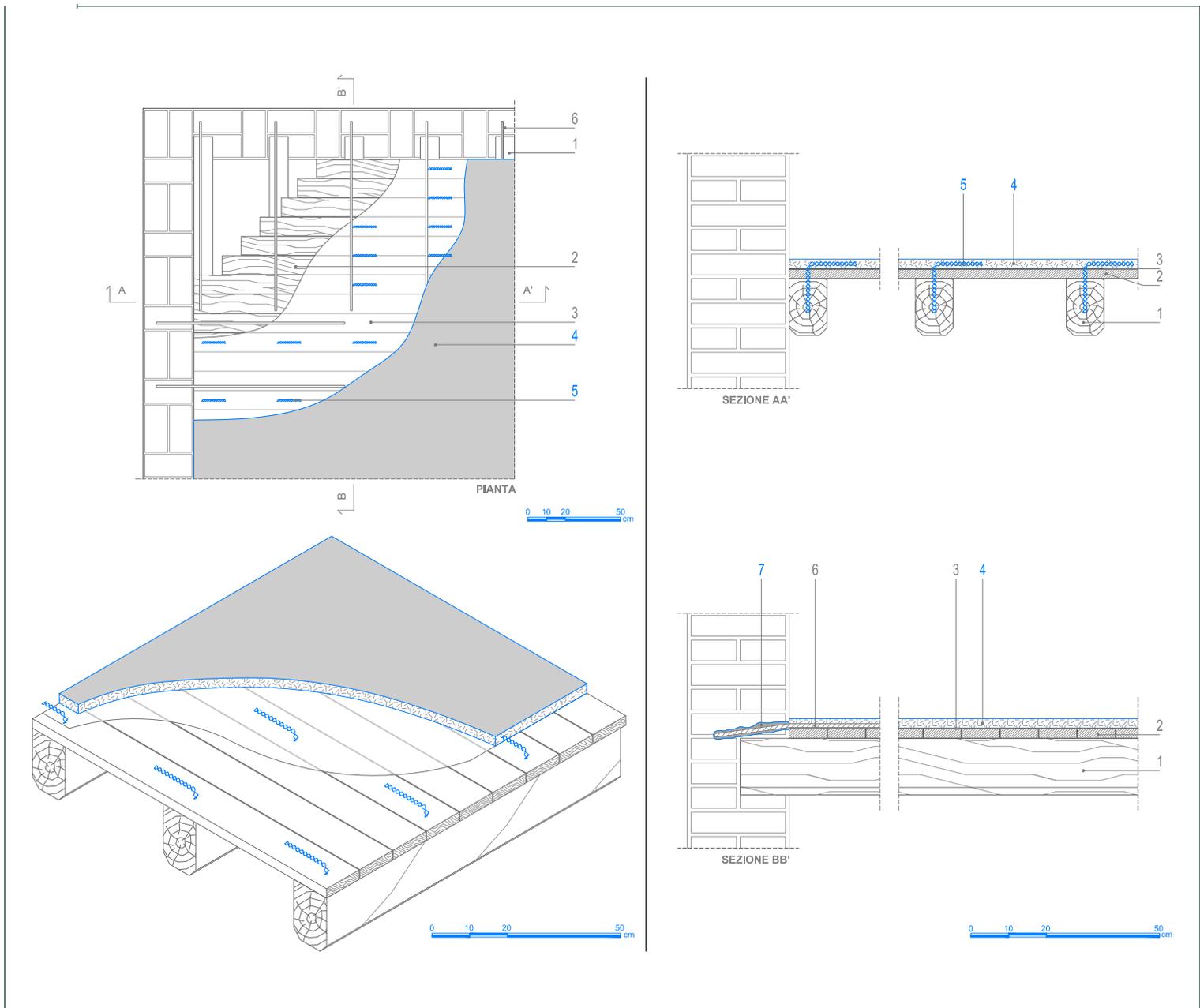
Le superfici interessate dall'intervento di rinforzo dovranno essere preparate come di seguito descritto:

- Rimuovere i pavimenti e tutti i materiali incoerenti.
- Posizionare sulla superficie esistente un foglio di polietilene o un telo microporoso di adeguato spessore, i cui rotoli dovranno essere applicati in modo da realizzare un sormonto di 10 cm da sigillare mediante l'impiego di un nastro adesivo. Se necessario, si procederà ad assicurare i teli mediante chiodi o graffette, al fine di scongiurare il percolamento della malta al piano sottostante.
- Innestare monconi di collegamento alla muratura perimetrale, orditi parallelamente ai travetti in legno ed ancorati all'interno di fori realizzati in precedenza mediante **MAPEFIX VE SF**.

##### RINFORZO STATICO DEL SOLAIO

- Innestare a secco lungo le travi in legno i connettori metallici **MAPEI STEEL DRY 304**, di diametro 10 mm (foto A). Tale operazione è necessaria al fine di consentire il collegamento fra le travi esistenti in legno e il successivo getto integrativo di **PLANITOP HPC FLOOR** o **PLANITOP HPC FLOOR T**. Il passo e la profondità di infissione delle barre lungo i travetti dovrà opportunamente essere definito a seguito di un opportuno dimensionamento.
- Piegarle a 90° le barre nella loro parte emergente in modo da essere inglobate nel getto di malta fibrorinforzata **PLANITOP HPC FLOOR** o **PLANITOP HPC FLOOR T** (foto B).
- Procedere al getto integrativo estradosale con almeno 25 mm di **PLANITOP HPC FLOOR** o **PLANITOP HPC FLOOR T** (foto C, D).





## ↓ NOTE

1. Attraverso il software **MAPEI HPC FORMULA**, in conformità al CNR DT 204, è possibile definire lo spessore di **PLANITOP HPC FLOOR** necessario.
2. In presenza di solai con pendenza, si consiglia l'impiego di **PLANITOP HPC FLOOR T**.
3. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC FLOOR / FLOOR T** non richiede reti elettrosaldate.
4. Lo spessore di **PLANITOP HPC FLOOR / FLOOR T** deve essere definito attraverso un calcolo eseguito dal progettista.
5. **PLANITOP HPC FLOOR** e **PLANITOP HPC FLOOR T** rispondono ai requisiti richiesti dalla UNI EN 1504-3 come malte strutturali di classe R4.

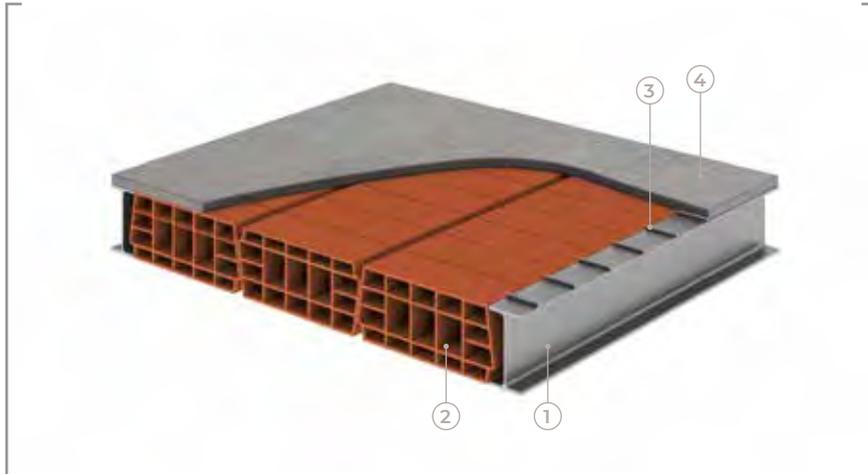
**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## RINFORZO ESTRADOSSALE DI SOLAI CON CAPPА COLLABORANTE A BASSO SPESSORE

# RINFORZO DI SOLAI MISTI MEDIANTE CAPPА COLLABORANTE CON HPC SYSTEM: PLANITOP HPC FLOOR



- 1 | PUTRELLE IN ACCIAIO
- 2 | TAVELLE IN LATERIZIO / CAPPА
- 3 | CONNESSIONI METALLICHE
- 4 | PLANITOP HPC FLOOR

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Il rinforzo di un solaio misto può essere eseguito attraverso la realizzazione di una cappa collaborante a basso spessore mediante **PLANITOP HPC FLOOR** o **PLANITOP HPC FLOOR T**.

#### PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

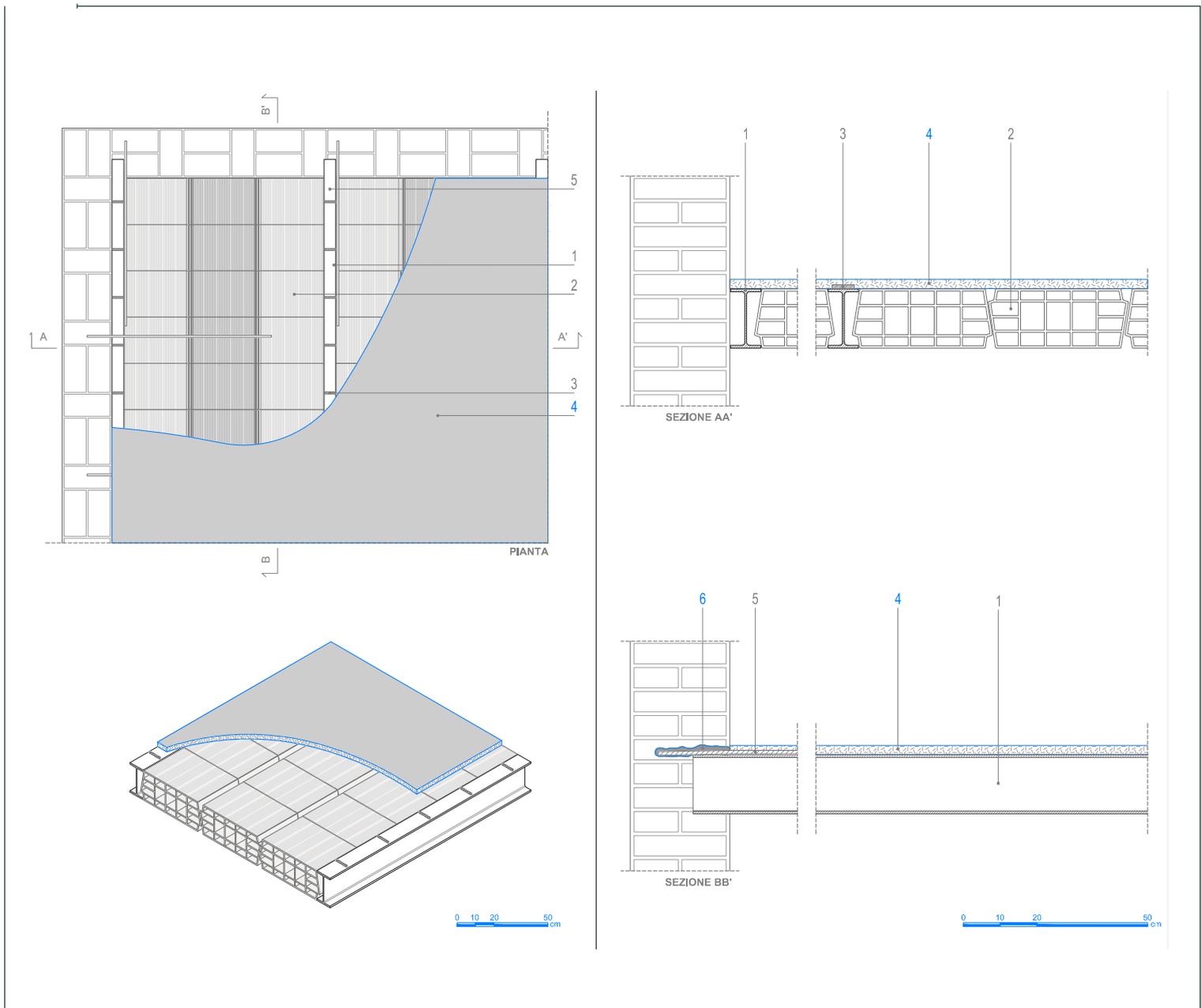
Tutte le superfici interessate dall'intervento di rinforzo dovranno essere preparate secondo la procedura di seguito descritto:

- Rimuovere i pavimenti esistenti e pulire tutte le superfici interessate dall'intervento, asportando tutte le parti inconsistenti o in fase di distacco, fino ad ottenere un supporto sano, compatto e meccanicamente resistente che non porti al distacco delle successive applicazioni.
- Carteggiare la porzione estradossale delle putrelle, in modo da ottenere una superficie ruvida.
- Aspirare le superfici, in modo da eliminare completamente qualsiasi frammento presente.

#### RINFORZO STATICO DEL SOLAIO

- Innestare monconi di armatura tradizionale B450C come collegamento alla muratura perimetrale orditi parallelamente alle putrelle ed ancorati all'interno di fori realizzati in precedenza mediante **MAPEFIX VE SF** (foto A).
- Realizzare lungo l'estradosso delle putrelle delle connessioni mediante applicazione di "angolari metallici a L", di dimensioni definite opportunamente in cantiere (es. profilati metallici di dimensioni L = 15 mm o L = 20 mm) o di equivalenti tondini di barre di armatura. Il passo dei connettori sarà definito in base al dimensionamento. Applicare a pennello, lungo i singoli travetti di acciaio, uno strato di resina epossidica **EPORIP** e spagliare successivamente della sabbia di **QUARZO 1,2** asciutta, al fine di irruvidire la superficie di interfaccia con il successivo rinforzo (foto B).
- Procedere, a completo indurimento di **EPORIP**, al consolidamento estradossale delle campiture di laterizio, mediante impiego di **PRIMER 3296**, primer acrilico in dispersione acquosa a forte penetrazione con proprietà consolidanti, diluito 1:1 con acqua. Tale operazione deve essere effettuata almeno 4 ore prima del getto (foto C).
- Procedere con il getto integrativo estradossale con circa 20-25 mm di malta **PLANITOP HPC FLOOR** (foto D).





## ↓ NOTE

1. **PLANITOP HPC FLOOR** è una malta premiscelata colabile monocomponente ad elevatissima fluidità. In presenza di solai con pendenza, si consiglia l'impiego di **PLANITOP HPC FLOOR T**, malta premiscelata colabile monocomponente semifluida, da impiegarsi per il rinforzo di solai con pendenza.
2. L'intervento di rinforzo con il **PLANITOP HPC FLOOR / FLOOR T** permette di eliminare la presenza di reti elettrosaldate grazie alla presenza di fibre all'interno che consentono una elevata resistenza a trazione.
3. Lo spessore di **PLANITOP HPC FLOOR / FLOOR T** deve essere definito attraverso un calcolo eseguito dal progettista.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



# 2.3

## INTERVENTI SU ELEMENTI

## NON PORTANTI

**I meccanismi di collasso degli elementi non portanti (tramezze, tamponamenti o pignatte in laterizio) non sono stati sufficientemente considerati nelle normative tecniche del passato e richiedono quindi interventi mirati a eliminare quelle carenze originarie che, se non risolte, rischiano di vanificare qualsiasi analisi strutturale che non li tenesse in considerazione.**

Nel seguito verranno illustrati i principali interventi realizzabili sugli elementi non portanti che per il loro peso o la loro posizione (basti pensare allo sfondellamento e alla caduta delle

pignatte di un solaio in latero-cemento), rappresentano un potenziale pericolo non secondario all'incolumità delle persone.

## COLLASSO TIPICO DI ELEMENTI NON PORTANTI



Interazione locale tra tamponatura e taglio in c.a.



Ribaltamento tramezza interna



Collasso tamponatura esterna



Lesioni interne



Rottura a taglio di tamponatura



**Il rischio di collasso di elementi non portanti richiede interventi mirati**

**INTERVENTI SU ELEMENTI****NON PORTANTI**

---

**1. RIPARAZIONE DI LESIONI SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE**

- 1.a  Riparazione locale di lesioni mediante rasatura armata a basso spessore: FRCM SYSTEM

---

**2. SISTEMI DI ANTIRIBALTAMENTO SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE**

- 2.a  Presidio diffuso dal ribaltamento e collasso mediante  
**MAPEWRAP EQ SYSTEM**
- 2.b  Presidio locale dal ribaltamento mediante rasatura armata a basso spessore: FRCM SYSTEM
-

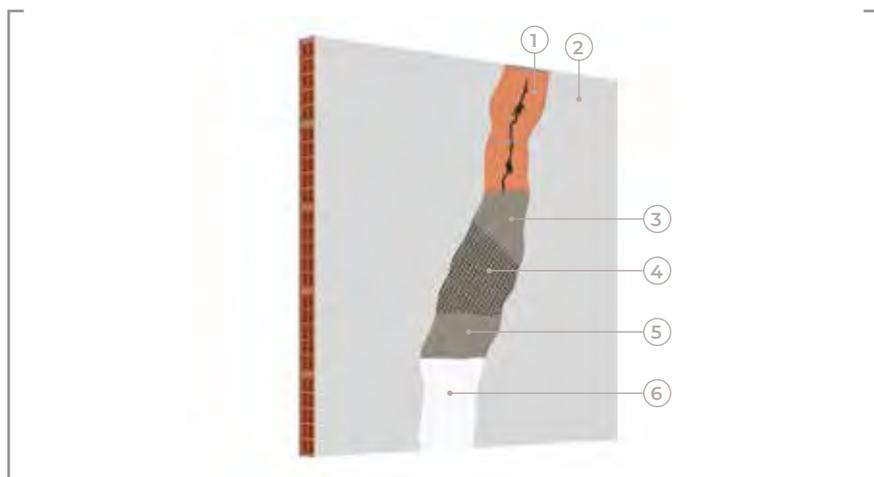
---

### 3. SISTEMI DI ANTI-SFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO

- 3.a  Presidio diffuso allo sfondellamento di solai in latero-cemento intonacati mediante **MAPEWRAP EQ SYSTEM**
- 3.b  Recupero e presidio di solai soggetti a sfondellamento mediante rasatura armata a basso spessore mediante **FRCM SYSTEM**
-

## RIPARAZIONE DI LESIONI SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE

### RIPARAZIONE LOCALE DI LESIONI MEDIANTE RASATURA ARMATA A BASSO SPESSORE: FRCM SYSTEM



- 1 | TRAMEZZA/TAMPONAMENTO ESISTENTE
- 2 | INTONACO ESISTENTE
- 3 | PLANITOP HDM MAXI
- 4 | MAPEGRID G 120
- 5 | PLANITOP HDM MAXI
- 6 | RASATURA

#### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

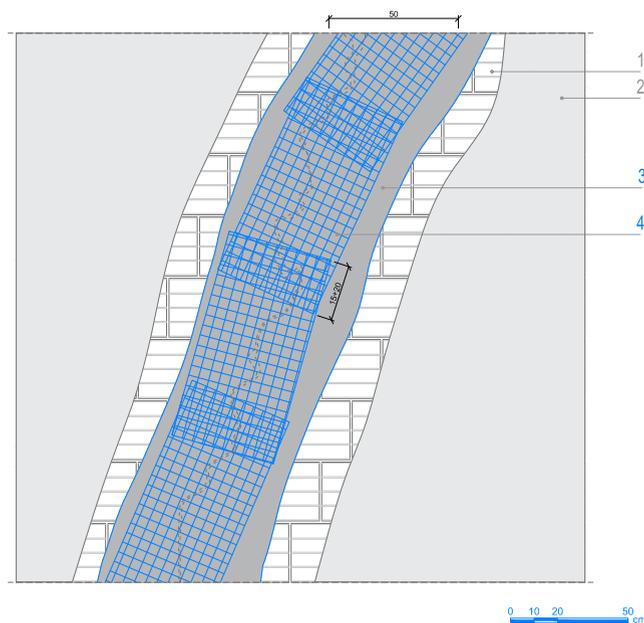
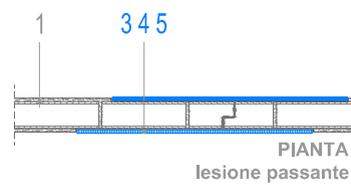
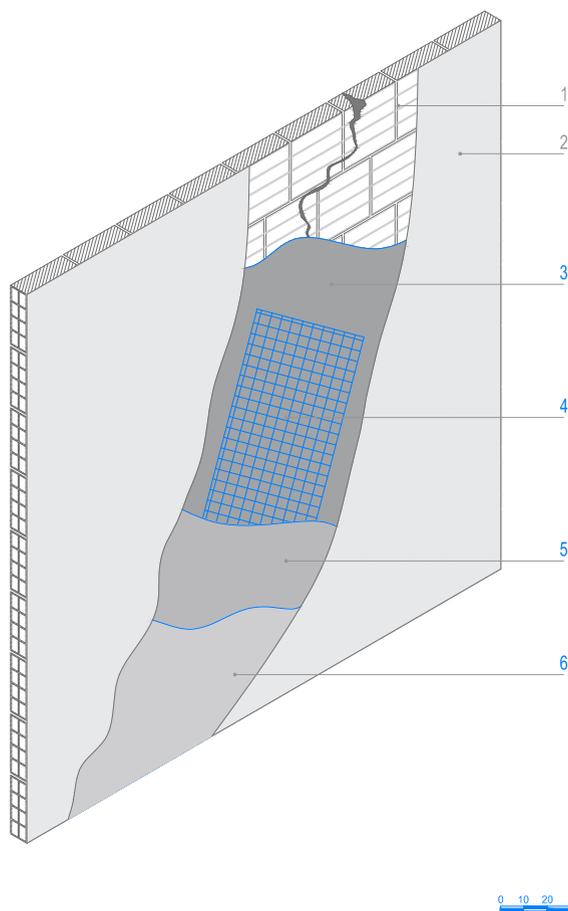


L'intervento di ripristino e rinforzo locale di lesioni di tramezze e tamponamenti, può essere eseguito mediante una «rasatura armata localizzata a basso spessore» con rete della linea **FRCM SYSTEM MAPEGRID G 120** in abbinamento a malta bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI**.

È possibile procedere come di seguito descritto:

- Rimuovere l'intonaco esistente a cavallo della lesione per una zona pari a circa 50 cm (foto A).
- Rimuovere dalla superficie il materiale incoerente (foto B).
- Lavare con acqua la superficie in modo da ottenere un supporto umido prima dell'esecuzione delle fasi successive (foto C).
- Applicare un primo strato di malta bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI** in uno spessore di 5-6 mm (foto D).
- Posizionare sullo strato di malta fresco, la rete da rinforzo locale in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 120** a cavallo della lesione in modo da coprire i 50 cm precedentemente liberati (foto E).
- Applicare, nelle zone in cui è stata posizionata la rete, il secondo strato di **PLANITOP HDM MAXI** per uno spessore di 5-6 mm, quando il primo è ancora fresco (foto F).
- Procedere alla rasatura con i prodotti da rasatura della linea Planitop dopo aver atteso i tempi di stagionatura del **PLANITOP HDM MAXI** (foto G).





## ↓ NOTE

1. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
2. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## SISTEMI DI ANTIRIBALTAMENTO SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE PRESIDIO DIFFUSO DAL RIBALTAMENTO E COLLASSO MEDIANTE MAPEWRAP EQ SYSTEM



- 1 | INTONACO ESISTENTE
- 2 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
- 3 | MAPEWRAP EQ NET
- 4 | MAPEWRAP EQ ADHESIVE
- 5 | PLANITOP 200

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



**MAPEWRAP EQ SYSTEM** è un sistema di presidio dal ribaltamento e collasso di tramezze e tamponamenti, applicabile su intonaco esistente (ben adeso al supporto).

È possibile procedere come di seguito descritto:

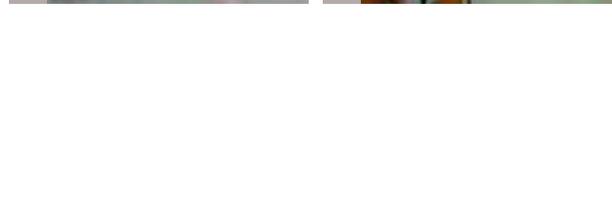
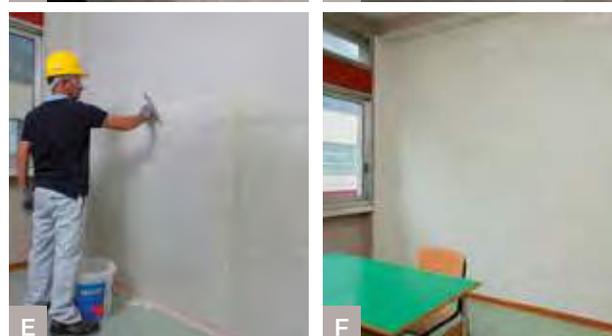
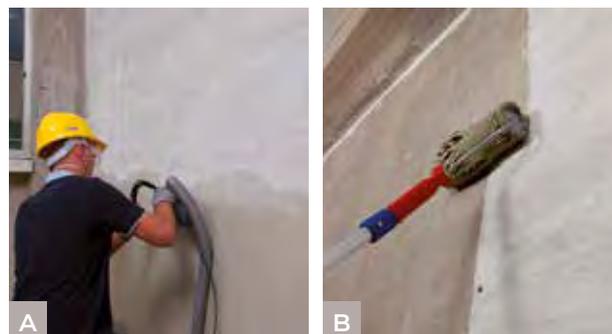
→ Rimuovere la pittura fino al raggiungimento della superficie dell'intonaco esistente. Tale operazione è necessaria sulle pareti verticali e dovrà essere estesa per almeno 10 cm all'intradosso dei solai. Eventuali parti di intonaco incoerente devono essere rimosse e ricostruite (foto A).

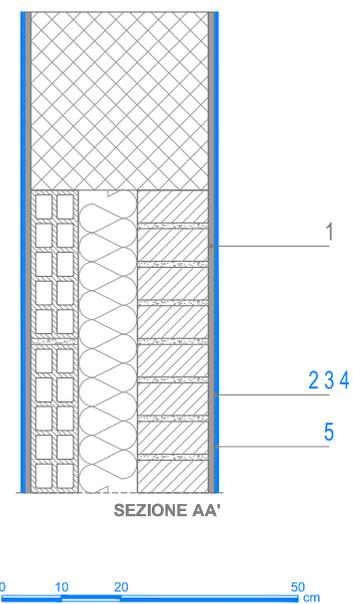
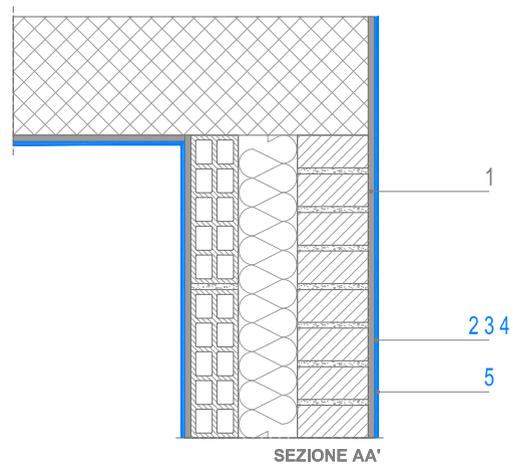
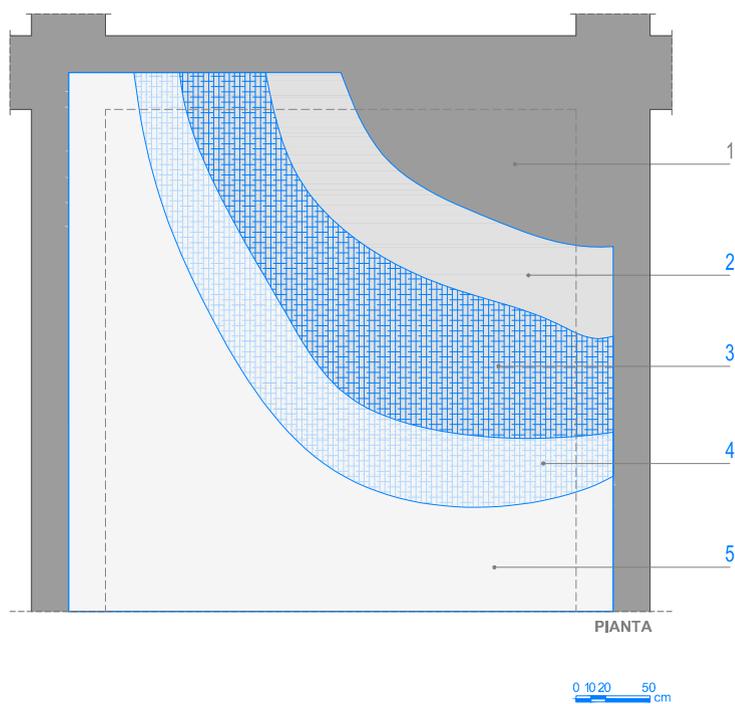
→ Applicare il primo strato di adesivo **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** a rullo, in maniera diffusa sulle pareti verticali estendendolo per almeno 10 cm all'intradosso dei solai (foto B).

→ Posizionare sull'adesivo fresco, il tessuto bidirezionale in fibra di vetro **MAPEWRAP EQ NET** avendo cura di sovrapporre strati consecutivi per almeno 10-15 cm. Il tessuto dovrà essere risvoltato all'intradosso dei solai per almeno 10 cm (foto C).

→ Applicare, il secondo strato di **MAPEWRAP EQ ADHESIVE**, in modo da impregnare completamente il tessuto di rinforzo, quando il primo strato è ancora fresco (foto D).

→ Procedere alla rasatura diretta impiegando **PLANITOP 200**, trascorse 24 ore dall'applicazione del **MAPEWRAP EQ SYSTEM** (foto E, F).





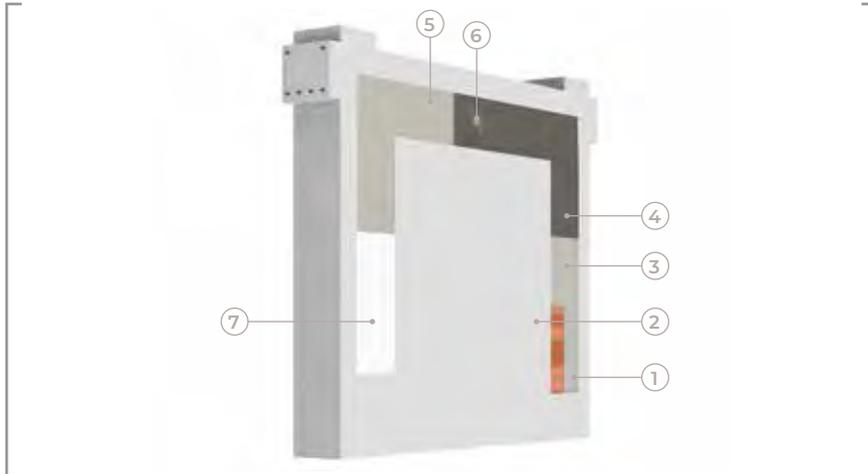
#### INQUADRA IL QR CODE

e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## SISTEMI DI ANTIRIBALTAMENTO SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE PRESIDIO LOCALE DAL RIBALTAMENTO MEDIANTE RASATURA ARMATA A BASSO SPESSORE: FRCM SYSTEM (PARTE A)



- ←
- 1 | TRAMEZZA/TAMPONAMENTO ESISTENTE
  - 2 | INTONACO ESISTENTE
  - 3 | PLANITOP HDM MAXI
  - 4 | MAPEGRID G 120
  - 5 | PLANITOP HDM MAXI
  - 6 | MAPEWRAP SG FIOCCO
  - 7 | RASATURA

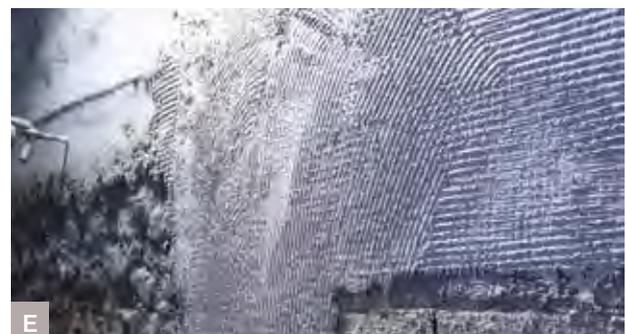
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

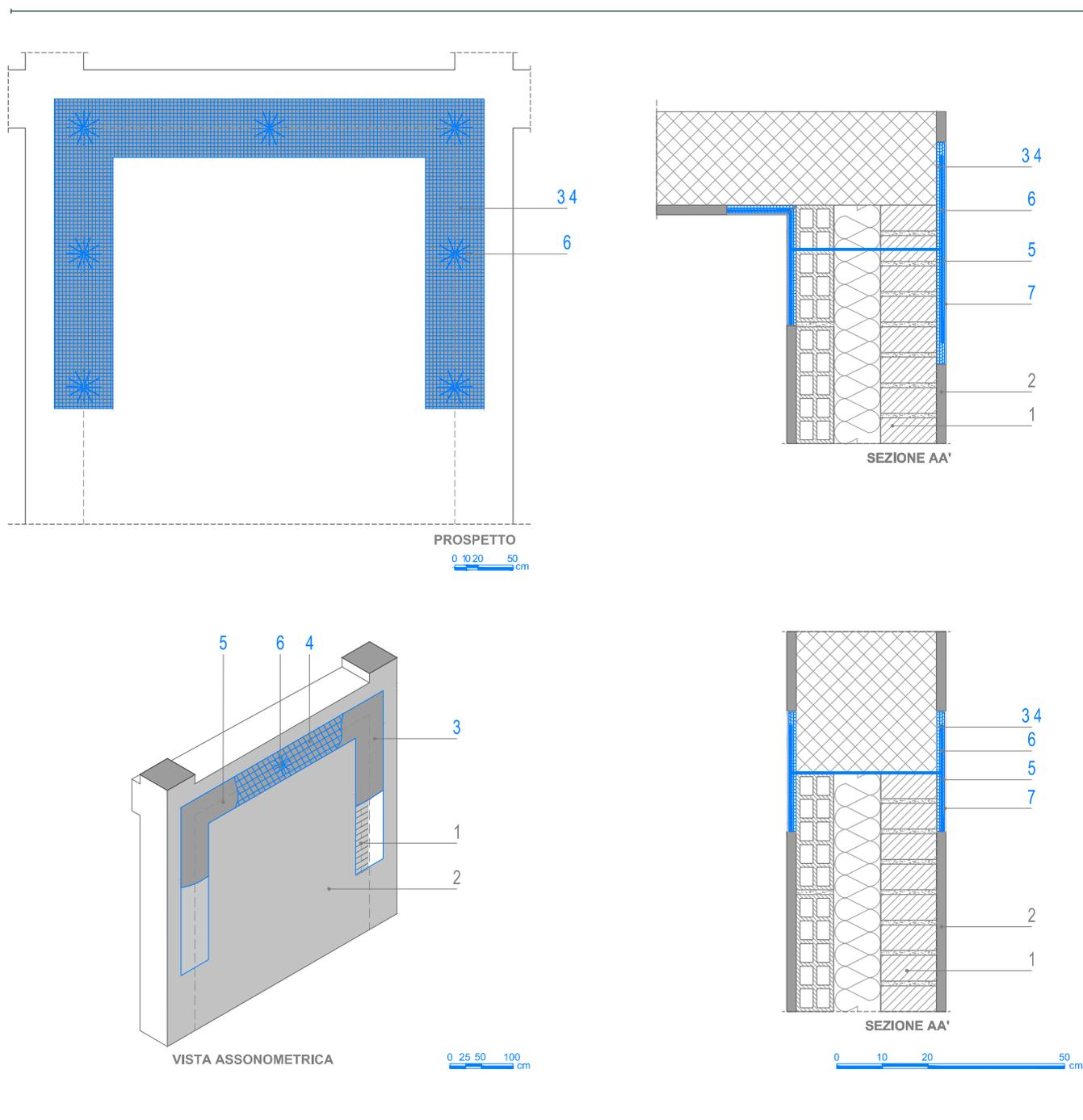


Al fine di evitare il ribaltamento dei tamponamenti o delle tramezze a seguito di un evento sismico, si procede alla realizzazione di un fascia a cavallo del giunto fra la struttura in c.a. e gli stessi tamponamenti o tramezzi mediante l'impiego di prodotti della linea **MAPEI FRCM SYSTEM**.

È possibile procedere come di seguito descritto:

- Rimuovere l'intonaco esistente tra tamponamento/tramezza e solaio/trave per una zona pari a circa 50 cm, in modo da conformare una sezione di lato 25 cm + 25 cm.
- Forare per l'intero spessore il tamponamento o la tramezza per la successiva applicazione del fiocco-connettore di diametro pari a  $\varnothing$  16 mm e occludere temporaneamente il foro con apposito segnalino removibile.
- Rimuovere dalla superficie il materiale incoerente e lavare con acqua a bassa pressione in modo da avere le superfici umide prima dell'esecuzione delle fasi successive (foto A).
- Applicare il primo strato di malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI** per uno spessore pari a 5-6 mm (foto B).
- Posizionare contestualmente a cavallo della tamponatura (o tramezza) la rete in fibra di vetro A.R. alcali resistente pre-apprettata **MAPEGRID G 120** in modo da coprire i 50 cm precedentemente liberati (foto C).
- Applicare, il secondo strato di **PLANITOP HDM MAXI** quando il primo è ancora fresco, in modo da coprire completamente la rete in fibra di vetro, per uno spessore pari a 5-6 mm (foto D, E).





## ↓ NOTE

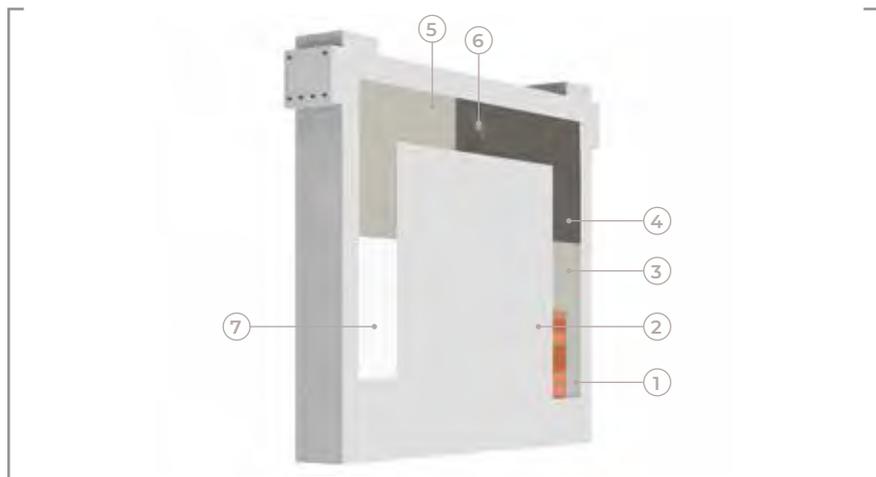
1. Tale intervento è coerente a quanto riportato nelle "Linee guida per la riparazione ed il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni" redatte da ReLUIIS e Protezione Civile emanate in seguito al sisma dell'Aquila del 2009.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## SISTEMI DI ANTIRIBALTAMENTO SU TAMPONAMENTI E TRAMEZZE PRESIDIO LOCALE DAL RIBALTAMENTO MEDIANTE RASATURA ARMATA A BASSO SPESSORE: FRCM SYSTEM (PARTE B)



- 1 | TRAMEZZA/TAMPONAMENTO ESISTENTE
- 2 | INTONACO ESISTENTE
- 3 | PLANITOP HDM MAXI
- 4 | MAPEGRID G 120
- 5 | PLANITOP HDM MAXI
- 6 | MAPEWRAP SG FIOCCO
- 7 | RASATURA

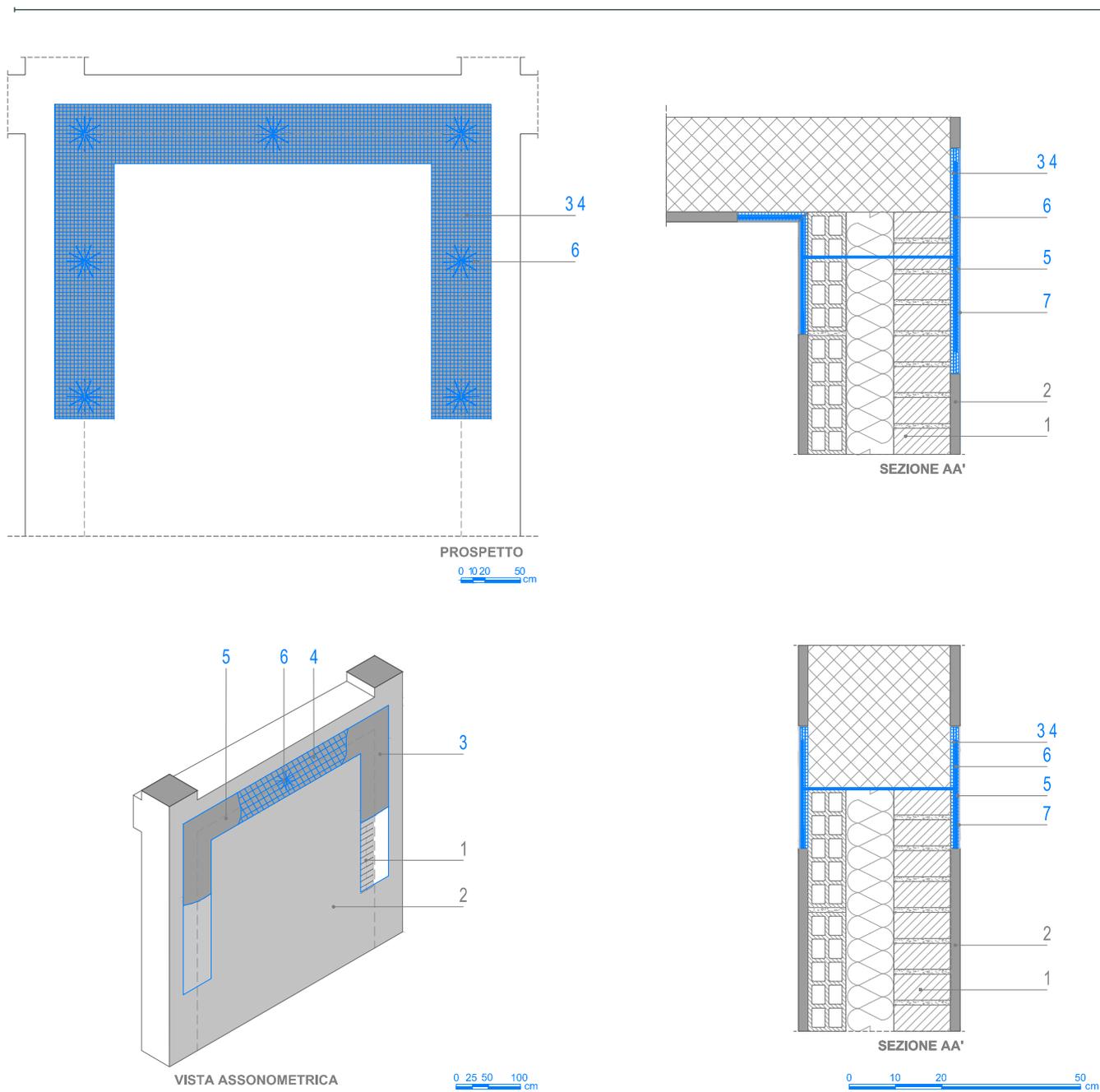
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



Per la **realizzazione del fiocco-connettore**, procedere come di seguito descritto:

- Tagliare a misura con apposito flessibile la corda in fibra di acciaio galvanizzato ad alta resistenza **MAPEWRAP SG FIOCCO**. In caso di **fiocco connettore passante**, esso dovrà avere lunghezza pari allo spessore del tamponamento/ tramezza più le due parti terminali da sfioccare (foto A).
- Rimuovere il segnalino dai fori precedentemente realizzati (foto B).
- Rimuovere dai fori polveri e materiale incoerente (foto C).
- Inserire nei fori il fissaggio chimico vinilestere per carichi strutturali **MAPEFIX VE SF** oppure **MAPEFIX EP 385-585** (foto D).
- Inserire il **MAPEWRAP SG FIOCCO** all'interno dei fori (foto E).
- Aprire "a ventaglio" le porzioni terminali di **MAPEWRAP SG FIOCCO** da sfioccare sui due lati di rinforzo impiegando **MAPEWRAP 11** o **12** (foto F).
- Spagliare con sabbia di **QUARZO 1,2** a rifiuto sulla superficie della resina ancora fresca, in modo da ottenere un'adeguata superficie di aggrappo per le successiva applicazione (foto G).
- Attendere i tempi di stagionatura di **PLANITOP HDM MAXI** e procedere alla rasatura con i prodotti da rasatura della linea Planitop.





## ↓ NOTE

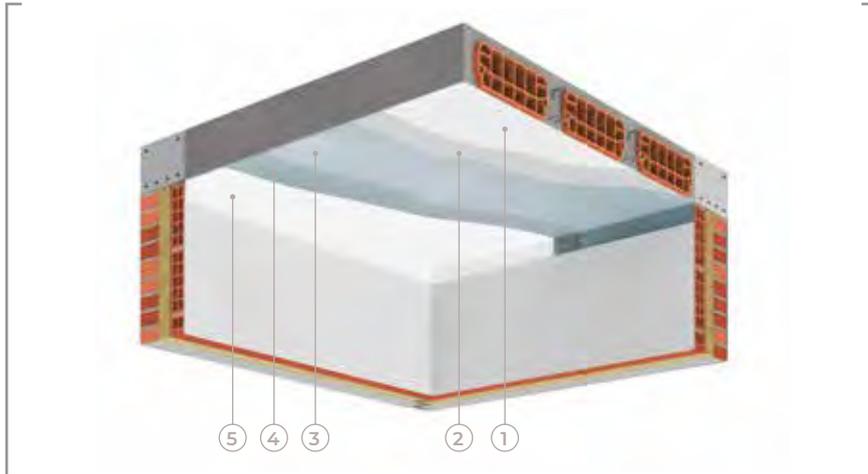
1. Tale intervento è coerente a quanto riportato nelle "Linee guida per la riparazione ed il rafforzamento di elementi strutturali, tamponature e partizioni" redatte da ReLUIIS e Protezione Civile emanate in seguito al sisma dell'Aquila del 2009.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



## SISTEMI DI ANTI-SFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO PRESIDIO DIFFUSO ALLO SFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO INTONACATI MEDIANTE MAPEWRAP EQ SYSTEM



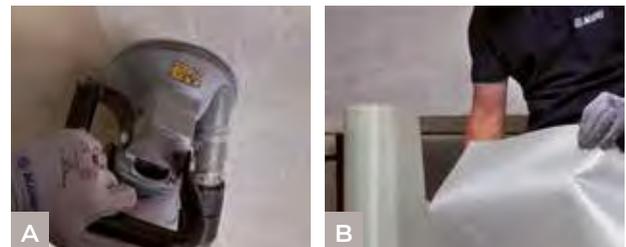
### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO

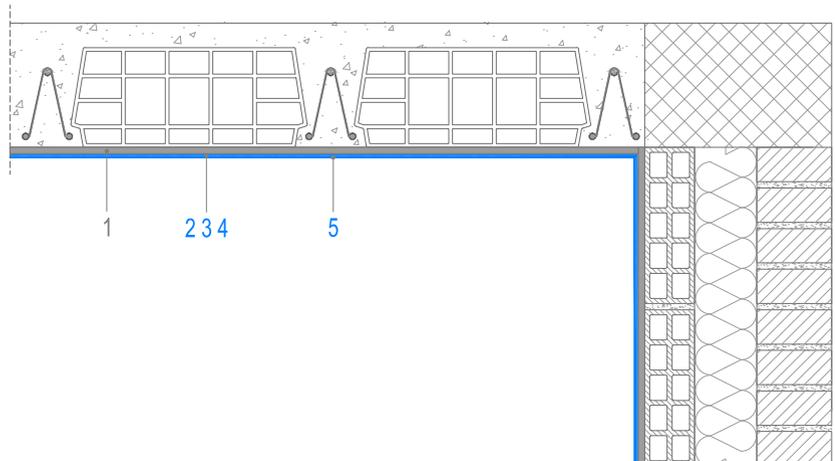


In presenza di un intonaco ben adeso all'intradosso del solaio, è possibile realizzare un sistema di antisfondellamento mediante l'utilizzo di **MAPEWRAP EQ SYSTEM**.

È possibile procedere come di seguito descritto:

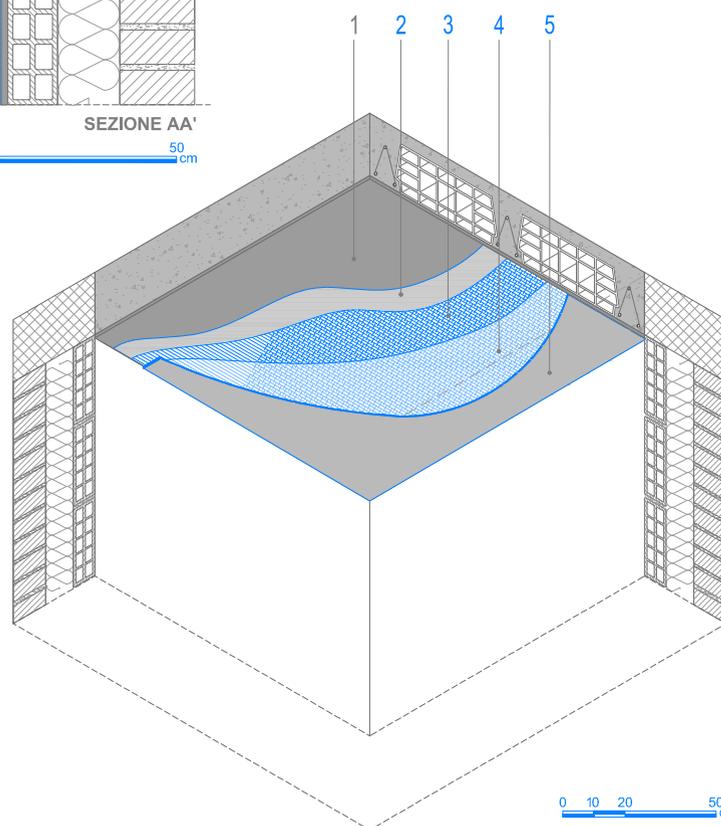
- Rimuovere la pittura, dall'intradosso dei solai fino al raggiungimento della superficie dell'intonaco esistente. Tale operazione dovrà essere estesa per almeno 10 cm sulle pareti verticali. Eventuali parti di intonaco incoerente devono essere rimosse e ricostruite (foto A).
- Tagliare il tessuto (foto B).
- Applicare il primo strato di adesivo **MAPEWRAP EQ ADHESIVE** all'intradosso dei solai estendendolo per almeno 10 cm sulle pareti verticali (foto C, D).
- Posizionare, sull'adesivo fresco, il tessuto bidirezionale in fibra di vetro **MAPEWRAP EQ NET** avendo cura di sovrapporre strati consecutivi per almeno 10-15 cm. Il tessuto dovrà essere risvoltato sulle pareti per 10 cm come sopra indicato (foto E).
- Applicare il secondo strato di **MAPEWRAP EQ ADHESIVE**, in modo da impregnare completamente il tessuto di rinforzo, quando il primo strato è ancora fresco (foto F).
- Procedere alla rasatura diretta impiegando **PLANITOP 200**, trascorse 24 ore dall'applicazione del **MAPEWRAP EQ SYSTEM** (foto G).





SEZIONE AA'

0 10 20 50 cm



0 10 20 50 cm

**INQUADRA IL QR CODE**

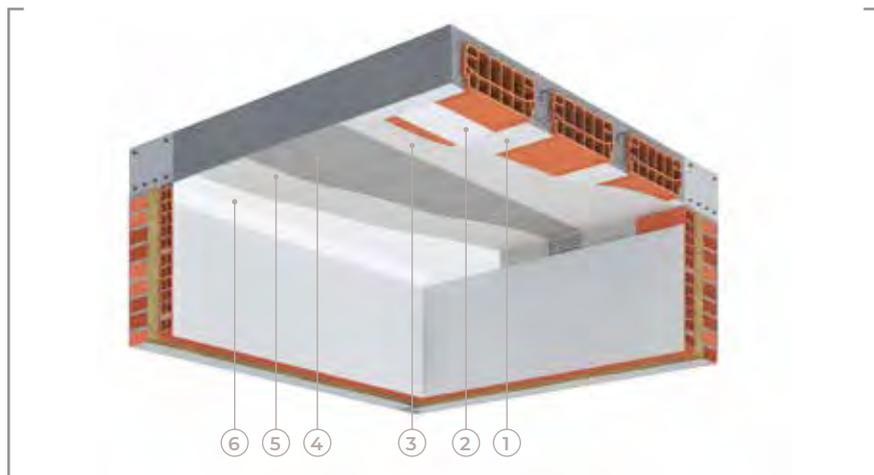
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



# SISTEMI DI ANTI-SFONDELLAMENTO DI SOLAI IN LATERO-CEMENTO

## RECUPERO E PRESIDIO DI SOLAI SOGGETTI A SFONDELLAMENTO MEDIANTE RASATURA ARMATA A BASSO SPESSORE CON FRCM SYSTEM



- 1 | SOLAIO ESISTENTE
- 2 | PANNELLO IN EPS INCOLLATO CON MAPETHERM ARI GG
- 3 | PLANITOP HDM MAXI
- 4 | MAPEGRID G 120
- 5 | PLANITOP HDM MAXI
- 6 | RASATURA

### PROCEDURA TECNICA DI INTERVENTO



In presenza di un evidente stato di sfondellamento e di intonaci non adesi al supporto, prevedendo la ricostruzione delle parti di pignatta mancanti, è possibile procedere come di seguito descritto:

→ Rimuovere tutte le porzioni di pignatta o delle eventuali porzioni di cartelle di laterizio instabili, unitamente all'intonaco esistente. Verificare accuratamente i travetti. In caso di danneggiamento o degrado procedere alle operazioni di ripristino (SCHEDA 1.B c.a.) (foto A).

→ Procedere al riempimento delle volumetrie mancanti, nelle zone dove le porzioni di pignatta sono già sfondellate, con pannelli in polistirene incollati con adesivo e rasante monocomponente a base cementizia **MAPETHERM ARI** o schiuma poliuretanica **MAPEPUR** (foto B).

→ Procedere all'aspirazione delle polveri e dei materiali incoerenti e lavare con acqua a bassa pressione in modo da avere le superfici umide prima dell'esecuzione delle fasi successive (foto C).

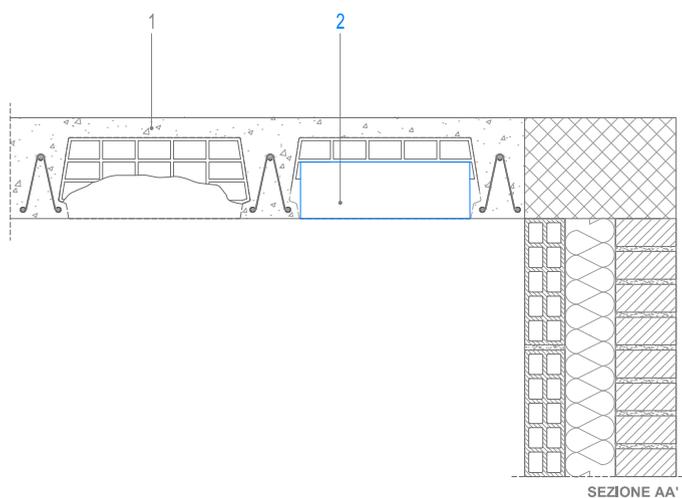
→ Applicare il primo strato di malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità **PLANITOP HDM MAXI** per uno spessore di 4-5 mm (foto D).

→ Posizionare, contestualmente sulla malta fresca, la rete di rinforzo in fibra di vetro A.R. alcali resistente **MAPEGRID G 120**, garantendo una sovrapposizione minima di 10 cm longitudinali tra strati consecutivi (foto E).

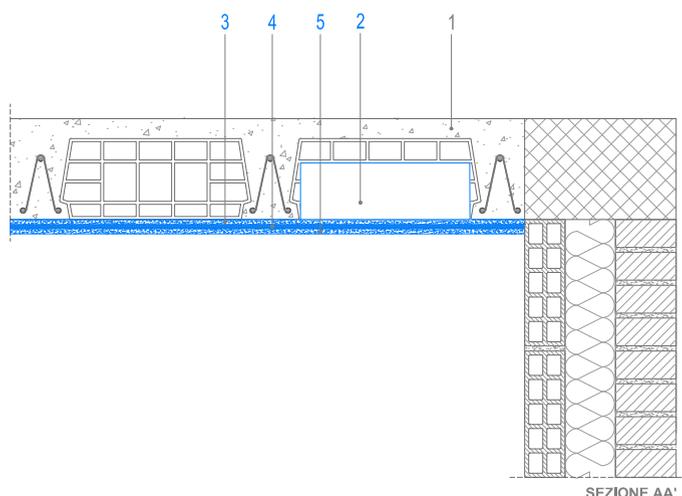
→ Applicare il secondo strato di malta **PLANITOP HDM MAXI** per uno spessore di 4-5 mm, fino a coprire totalmente ed in modo omogeneo la rete di rinforzo in modo da far "lavorare" la fibra in mezzera (foto F).

→ Attendere i tempi di stagionatura di **PLANITOP HDM MAXI** e procedere alla rasatura con i rasanti cementizi della linea Planitop.



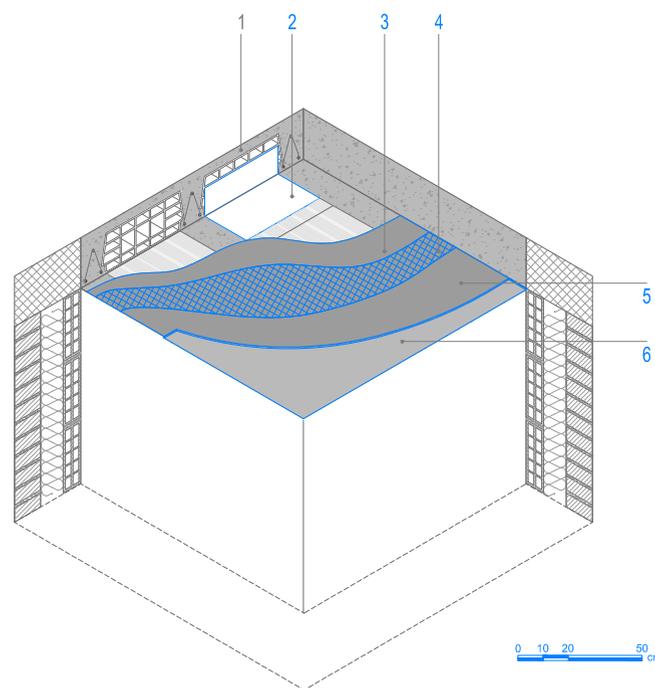


SEZIONE AA'



SEZIONE AA'

0 10 20 50 cm



## ↓ NOTE

1. **PLANITOP HDM MAXI** è una malta cementizia bicomponente fibrorinforzata ad elevata duttilità, a base di leganti a reattività pozzolanica.
2. **PLANITOP HDM MAXI** risponde ai requisiti richiesti dalla UNI EN 998-2 come malte da muratura M25 e ai requisiti della UNI EN 1504-3 come malta non strutturale di classe R2.

**INQUADRA IL QR CODE**  
e scarica la scheda di rinforzo, le schede tecniche, i dwg, i software di calcolo e altre informazioni utili

oppure **SCARICA DAL SITO**  
[www.rinforzo-strutturale.it](http://www.rinforzo-strutturale.it)



