



MANUALE DI PREPARAZIONE, INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE

Sistema CRM per murature:

Intonaco: SikaMur[®]-200 M15

Rete: SikaWrap[®]-8080 CRM

SikaWrap[®]-1212 CRM

11.12.2023 / 1.0 / SIKA ITALIA SPA / FEDERICO MORONI

IDENTIFICATIVO DOCUMENTO: 850 41 18 IT – VERSIONE: 01.00

SOMMARIO

1	Scopo	3
2	Descrizione del sistema	3
2.1	Referenze	4
2.2	Limitazioni	4
3	Prodotti	5
3.1	Componenti del sistema	5
3.2	Stoccaggio dei materiali	6
4	Attrezzature	6
4.1	PISTOLE PER ANCORANTI CHIMICI	7
4.2	Pulizia	7
5	Norme di sicurezza	8
5.1	Valutazione del rischio	8
5.2	Primo soccorso	8
5.3	Smaltimento rifiuti	8
6	Preparazione	9
6.1	Analisi pre-progetto	9
6.2	Preparazione del substrato	9
6.3	Miscelazione della malta	12
7	Installazione	12
7.1	Applicazione del sistema di rinforzo:	12
8	Finitura e protezione del sistema di rinforzo	19
9	Ispezione	19
9.1	Ispezione del supporto prima dell'applicazione	19
9.2	Ispezione del cantiere e rapporti	19
10	Istruzioni operative per la manutenzione	20
10.1	Introduzione	20
10.2	Indagini per l'individuazione dell'eventuale danneggiamento	20
10.2.1	Ispezioni visive e battitura	20
10.2.2	Analisi soniche strumentali	20
10.2.3	Analisi termografiche	20
10.2.4	Misure vibrazionali e dinamiche	21
10.3	Ripristino dell'integrità della muratura della zona danneggiata	21
11	Appendice	22
11.1	Checklist in situ: apparecchiature e Materiali	22
12	Note legali	22

1 SCOPO

Questo Manuale di preparazione ed installazione rappresenta una linea guida per l'utilizzo e l'installazione del sistema di rinforzo strutturale CRM composto da matrice cementizia SikaMur®-200 M15, rete di rinforzo SikaWrap®-8080 CRM, SikaWrap®-1212 CRM e connettori SikaWrap®-08 Connector e rispettivi fazzoletti SikaWrap®-4040 CRM Patch. Questo documento deve essere usato e correlato a tutti gli altri documenti in vigore, come le Schede Dati Prodotto, le Schede di Sicurezza e le prescrizioni specifiche di progetto.

Il rinforzo strutturale deve essere applicato SOLO da imprese specialistiche, con esperienza ed opportunamente formate ed istruite. Se fossero necessarie ulteriori informazioni non riportate sul presente documento, non esitare a contattare il Dipartimento Tecnico di Sika Italia S.p.A., che vi assisterà e vi fornirà le informazioni necessarie.

Questo documento e i prodotti a cui si fa riferimento hanno lo scopo di descrivere il processo di applicazione del sistema di rinforzo strutturale CRM e dei connettori (SikaWrap®-08 Connector) su muratura portante in mattoni pieni, tufo, pietrame e calcestruzzo armato.

Tutte le altre applicazioni non rientrano nell'ambito di questo documento.

2 DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Il sistema di rinforzo Sika in FRCM è un sistema di rinforzo per strutture in muratura. È composto dalla rete SikaWrap®-8080 CRM e SikaWrap®-1212 CRM dalla malta SikaMur®-200 M15, dai connettori

SikaWrap®-08 Connector e fazzoletti SikaWrap®-4040 CRM Patch, come illustrato nella figura 1.

Questi materiali vengono applicati in situ per formare un sistema di rinforzo composito.



Figura 1: da sinistra, malta Sika Mur®-200 M15, rete SikaWrap®-8080 CRM SikaWrap®-1212 CRM, connettori SikaWrap®-08 Connector e fazzoletti SikaWrap®-4040 CRM Patch.

L'ampia gamma di applicazione per questo sistema include:

- Rinforzo strutturale di murature portanti in mattoni pieni, tufo, pietrame e calcestruzzo armato
- Miglioramento e adeguamento statico e/o sismico
- Rinforzo a flessione, pressoflessione e taglio
- Rinforzo e messa in sicurezza di murature di tamponamento
- Rinforzo estradossale e intradossale di archi e volte in muratura o pietra
- Incremento della resistenza al ribaltamento di murature sotto l'azione di forze orizzontali nel piano (di tipo sismico)
- Incremento della resistenza e la duttilità di murature sotto l'azione di forze orizzontali nel piano (di tipo sismico)
- Rinforzo di murature fessurate

2.1 REFERENZE

Questo manuale è stato scritto in accordo con le raccomandazioni contenute nella linea guida CNR-DT 215/2018 e nella Norma Europea EN 998. In particolare, sono rilevanti le seguenti parti della norma:

- EAD 340392-00-0104:2018
- EN 998 Parte 2: Malte per muratura
- EN 1504 Parte 3: Malte da ripristino per calcestruzzo.

I prodotti in GFRP che compongono il sistema SikaWrap® CRM, citati nel presente Manuale di Preparazione ed Installazione, sono in possesso di ETA in accordo all'EAD 340392-00-0104:2018 e relativo FPC in classe di attestazione 2+ che rilascia marcatura CE e DoP.

Il sistema CRM citato nel presente documento può essere utilizzato per il rinforzo strutturale di murature portanti, ai sensi delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018), secondo quanto previsto alla lett. C del §11.1. Il sistema CRM di Sika Italia SpA è in possesso di marcatura CE.

2.2 LIMITAZIONI

1. I prodotti devono essere utilizzati solo in conformità al loro campo di utilizzo. La configurazione del sistema, così come descritto nella Scheda Dati Prodotto, deve essere rispettata in ogni sua parte e non può essere modificata.
2. I prodotti e sistemi di rinforzo possono essere utilizzati solo da maestranze in possesso di un adeguato livello di capacità ed esperienza. Tutti i lavori di rinforzo devono essere eseguiti sotto la supervisione di un ingegnere
 - a. strutturista o di un tecnico abilitato
3. Per ogni altra specifica/informazione di progetto, riferirsi sempre agli elaborati progettuali redatti dal progettista.
4. Prendere sempre nota dei numeri di batch per i prodotti SikaWrap® CRM e della malta utilizzata giornalmente.
5. Alla fine di ogni giornata lavorativa, controllare che le applicazioni eseguite si presentano uniforme e regolari.
6. Deve essere posta un'attenzione speciale alle condizioni ambientali di lavoro. Osservare scrupolosamente le minime e le massime temperature per il substrato, l'ambiente e i materiali. Evitare di applicare il sistema di rinforzo in presenza di rischio di condensa superficiale (la temperatura di applicazione deve essere almeno 3°C sopra il punto di rugiada). Per le temperature di applicazione fare riferimento alle relative schede tecniche.
7. In riferimento alle resine Sika Anchorfix®, temperature ambientali elevate portano ad una sensibile riduzione del tempo di lavorabilità.
8. Per applicazioni in condizioni fredde, pre-condizionare le resine per almeno 24 ore in ambienti a temperature controllata, per migliorare le condizioni di miscelazione in situ, l'applicazione e l'eventuale riduzione del tempo di lavorabilità.
9. Per l'applicazione dei connettori l'umidità del supporto deve essere inferiore al 4%. Tutte le superfici da rinforzare devono essere asciutte, e prive di acqua o ghiaccio in superficie.
10. Far sempre riferimento alle ultime ed aggiornate versioni delle Schede Dati Prodotto e delle schede di sicurezza.

3 PRODOTTI

3.1 COMPONENTI DEL SISTEMA

Il Sistema di rinforzo CRM è composto dalla malta per muratura SikaMur®-200 M15 e dalla rete in fibra di vetro SikaWrap®-8080 CRM o SikaWrap®-1212 CRM. In alternativa, tali reti possono essere utilizzate in combinazione con SikaRep® IT per l'esecuzione di betoncini armati.

Reti SikaWrap® CRM.

SikaWrap® CRM è una rete, impiegata in abbinamento con la malta a base calce SikaMur®-200 M15.

Può essere tagliata facilmente con tenaglia o flessibile con disco da taglio del ferro.

La rete è in fibra di vetro impregnata con resina epossidica, immune da fenomeni di corrosione, resistente all'alcalinità del legante ed ha un'altissima resistenza a trazione in entrambe le direzioni.

Le reti SikaWrap® CRM vengono fornite in rotoli alti 2 m per 20 m di lunghezza.



Reti per rinforzo di murature:

Nome Sika	Descrizione	Peso per unità di superficie con rivestimento	Larghezza [cm]
SikaWrap®-8080 CRM	SikaWrap®-8080 CRM è una rete in fibra di vetro, parte del sistema di rinforzo CRM. Maglia 80x80 cm.	550 g/m ² ± 5 %	200
SikaWrap®-1212 CRM	SikaWrap®-1212CRM è una rete in fibra di vetro, parte del sistema di rinforzo CRM. Maglia 120x120 cm.	350 g/m ² ± 5 %	200

Malta per l'esecuzione dell'intonaco di rinforzo della muratura:

Manuale di preparazione ed installazione

Sistema CRM: SikaWrap® CRM

11.12.2023, 1.0

850 41 08 IT

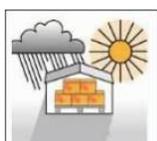
Nome Sika	Descrizione
SikaMur®-200 M15	SikaMur®-200 M15 è una malta premiscelata, a base di calce idraulica naturale, leganti idraulici ad azione pozzolanica, sabbie selezionate e fibre.
SikaRep® IT	SikaRep® IT è una malta monocomponente pronta all'uso, tixotropica ad alta qualità, a base di leganti cementizi ed aggregati selezionati, contenente fumi di silice, microfibre sintetiche ed additivi speciali.

Per l'abbinamento con i connettori SikaWrap®-08 Connector, vengono utilizzati i materiali nella tabella seguente. Per ulteriori informazioni sui materiali e sull'applicazione, consultare le Schede Dati Prodotto pertinenti.

Ancoranti per rinforzo di murature:

Nome Sika	Descrizione
Sika AnchorFix®-2020	Resina epossidica bicomponente per l'ancoraggio di SikaWrap®-08 Connector
Sika AnchorFix®-3030	Resina epossidica bicomponente per l'ancoraggio di SikaWrap®-08 Connector

3.2 STOCCAGGIO DEI MATERIALI



I materiali devono essere stoccati opportunamente negli imballi originali, chiusi e non danneggiati, in ambienti asciutti, a temperature comprese tra i +5°C e +35°C. Proteggere dall'irraggiamento solare diretto. Fare sempre riferimento alle rispettive Schede Dati Prodotto per informazioni più dettagliate circa le temperature di stoccaggio e la shelf life dei prodotti.

SikaMur®-200 M15 ha una shelf life di 12 mesi dalla data di produzione.

4 ATTREZZATURE

Attrezzature per l'applicazione del sistema di rinforzo CRM:





Macchina Intonacatrice



Staggia



Compressore aria con pistola lunga



Scovolino per pulizia foro



Trapano con punta lunga da calcestruzzo da 12 e 24 mm



Fascetta da elettricista



Chiodi in acciaio



Martello



Metro



Pistole per ancoranti chimici

4.1 PISTOLE PER ANCORANTI CHIMICI

Gli ancoranti chimici della linea Sika AnchorFix® richiedono l'impiego di pistole differenti in funzione della cartuccia del relativo adesivo.

Pistola per Sika AnchorFix®-2020:



CODICE PRODOTTO: **781033**

Pistola per Sika AnchorFix®-3030:



CODICE PRODOTTO: **597331**

Articoli disponibili nel listino prezzi costruzioni Sika.

4.2 PULIZIA

Malta:

Pulire tutti gli attrezzi utilizzati per l'applicazione con acqua immediatamente dopo l'uso. Il materiale indurito può essere rimosso solo meccanicamente.

Resina epossidica / Vinilestere:

Pulire tutti gli attrezzi utilizzati per l'applicazione con Diluente C o Acetone, immediatamente dopo l'uso. La resina fresca può essere pulita con un panno imbevuto di pulitore. Il materiale indurito può essere rimosso solo meccanicamente.

5 NORME DI SICUREZZA

5.1 VALUTAZIONE DEL RISCHIO



Devono essere opportunamente valutati e mitigati i rischi relativi alla salute ed alla sicurezza derivanti da difetti nella struttura, procedure lavorative e tutte le sostanze chimiche utilizzate durante le fasi lavorative di installazione.

Tutte le lavorazioni eseguite in cantiere in zone di lavoro in cui si opera su strutture temporanee (ponteggi, trabattelli) o su piattaforme, devono essere eseguite in sicurezza, rispettando la vigente legislazione in termini di sicurezza sul lavoro.

Lavorare in sicurezza!

Devono sempre essere indossati: scarpe antinfortunistiche, guanti, occhiali e altri dispositivi di protezione della pelle. E' consigliato l'utilizzo di apposite tute usa e getta di protezione degli indumenti, durante le fasi di miscelazione ed applicazione.

Indossare sempre guanti in nitrile, in quanto il contatto delle resine epossidiche con la pelle può provocare irritazioni cutanee. Applicare delle opportune creme protettive sulle parti di pelle esposta, prima di iniziare a lavorare. Indossare SEMPRE opportuni occhiali di protezione, durante le fasi di movimentazione, miscelazione ed applicazione delle resine. Si raccomanda di tenere sempre a portata di mano un lavaocchi di emergenza. Lavare sempre le mani con idoneo detergente al termine delle lavorazioni e prima di consumare cibo, fumare, andare in bagno.

L'area di lavoro deve essere ben ventilata e gli applicatori dovrebbero, durante le lavorazioni, fare degli intervalli frequenti all'aria aperta per evitare rischi per la salute. **Per informazioni maggiori e più dettagliate riguardo la salute e la sicurezza, far riferimento alle relative Schede di Sicurezza (MSDS).**



5.2 PRIMO SOCCORSO



Consultare immediatamente un medico in caso di inalazione eccessiva, ingestione o contatto con gli occhi che causano irritazione. Non indurre il vomito se non indicato dal personale medico. In caso di contatto con gli occhi, sciacquare immediatamente con abbondante acqua pulita, sollevando le palpebre superiori e inferiori. Rimuovere immediatamente le lenti a contatto. Continuare a sciacquare gli occhi per 10 minuti e consultare un medico. Risciacquare le aree contaminate della pelle con abbondante acqua. Togliere gli indumenti contaminati e continuare a sciacquare la pelle per 10 minuti e consultare un medico. Per informazioni più dettagliate sulla salute e la sicurezza, fare riferimento all'ultima scheda di sicurezza (MSDS) dei prodotti.

5.3 SMALTIMENTO RIFIUTI



Non eliminare o smaltire ogni eccesso di materiale negli scarichi o nella rete fognaria; smaltire tutti i rifiuti e le confezioni rimanenti responsabilmente, conferendoli a discariche autorizzate, in accordo alla vigente normativa. Evitare anche possibili colature di materiale non indurito in corsi d'acqua, reti fognarie o collettori di scarico. Ogni eccesso di materiale non indurito, o rimanenza nel secchio deve essere smaltito come rifiuto pericoloso, in accordo alla vigente regolamentazione. Parti di adesivo indurito e polimerizzato possono essere smaltiti come normale materiale edile di risulta. Per maggiori e più dettagliate informazioni riguardo la salute e la sicurezza, far riferimento alla relativa Scheda di Sicurezza (MSDS).

6 PREPARAZIONE

6.1 ANALISI PRE-PROGETTO

Leggere con attenzione le prescrizioni progettuali. Ispezionare preliminarmente le condizioni del cantiere e le superfici di muratura da rinforzare e segnalare immediatamente al Responsabile se qualcosa impedisce la corretta esecuzione del lavoro previsto. Il sistema di rinforzo può essere applicato su murature in mattone di laterizio pieno, blocchi in tufo e pietrame.

Si raccomanda di utilizzare delle forbici professionali e affilate per il taglio a misura della rete. Si consiglia di tagliare e preparare le strisce della rete SikaWrap® CRM secondo le indicazioni di progetto, prima della miscelazione della malta. Preparare dei rotoli e posizionarli in modo che l'approvvigionamento sia semplice durante le fasi di posa della malta. Maneggiare la rete con cura e assicurarsi di non danneggiare, piegare o rompere le fibre.

Preparare le attrezzature e i materiali necessari richiesti (vedere la Sezione 4), insieme ad altri requisiti specifici relativi al progetto. Si consiglia di tagliare la rete SikaWrap® CRM secondo le indicazioni di progetto prima della miscelazione della malta. Prestare attenzione quando si maneggia la rete a non disallineare i nodi (NB: la rete SikaWrap®-8080 CRM deve sempre essere arrotolata, non piegata).

6.2 PREPARAZIONE DEL SUBSTRATO

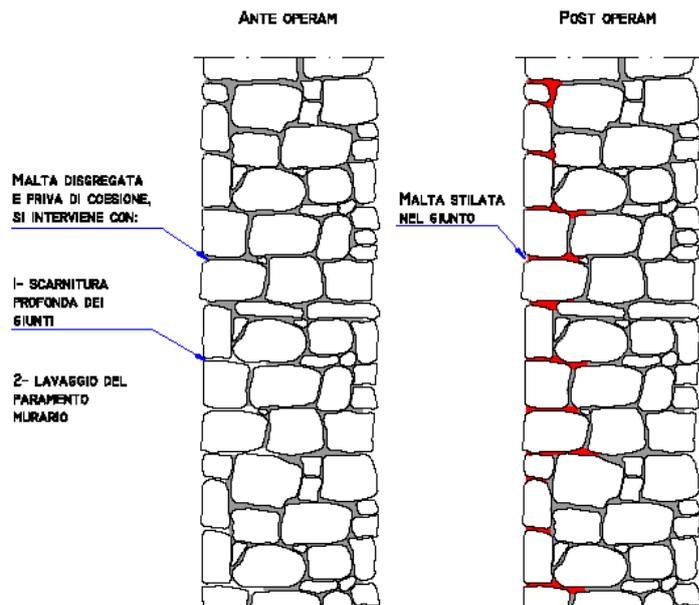
Rimozione totale dell'intonaco tramite idonei mezzi meccanici fino ad arrivare allo strato portante della muratura. Successivamente o in contemporanea alla rimozione dell'intonaco si raccomanda l'esecuzione di un trattamento di leggera sabbiatura, idro-sabbiatura o idro-lavaggio professionale (almeno 250 bar) della superficie della muratura per rimuovere ogni parte sfarinante e portare a vista la struttura portante del materiale di supporto.

Indipendentemente dal tipo di preparazione della superficie, essa dovrà presentarsi pulita, con porosità aperta, esente da polveri, oli, grassi e da qualunque parte friabile o in fase di distacco.



Si dovrà inoltre prestare particolare cura alle linee di fuga e ai giunti tra gli elementi che compongono la muratura, che dovranno essere scarnite in profondità e, se necessario, ristillate utilizzando la stessa malta Sika Mur®-200 M15, lasciandola indurire prima delle successive lavorazioni.

Bagnare sempre a rifiuto la superficie prima di applicare Sika Mur®-200 M15.



Evitare di eseguire rasature a tutta superficie con SikaMur®-200 M15, la faccia esterna degli elementi della muratura dovrà essere a vista durante la fase di applicazione della malta SikaMur®-200 M15.

Si riporta di seguito un esempio di muratura in pietrame le cui linee di fuga sono state scarnite a fondo e ripristinate con SikaMur®-200 M15 per ottenere un grado di planarità della muratura compatibile con la stesura del sistema di rinforzo.



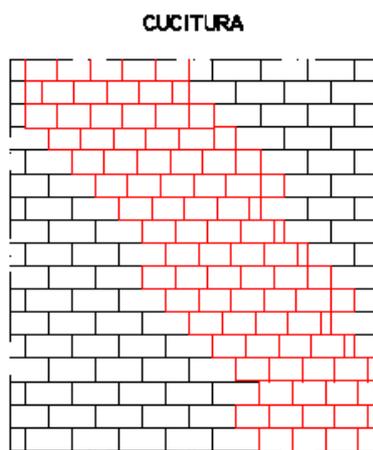
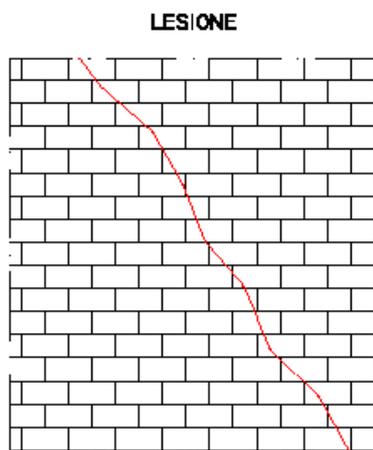
Cuci e scuci pareti

Manuale di preparazione ed installazione
Sistema CRM: SikaWrap® CRM
11.12.2023, 1.0
850 41 08 IT

In presenza di lesioni con spessore superiore al cm dovrà essere realizzata l'opera di cuciture e scuci, al fine di recuperare le murature lesionate o degradate, per zone circoscrivibili, attraverso la rimozione degli elementi ammalorati che dovranno essere sostituiti con elementi sani, analoghi per forma, dimensione, materiale e tecniche di lavorazione, rispetto a quelli rimossi. Dovrà essere assicurato un efficace ammorsamento tra vecchia e nuova muratura, in modo che si verifichi la massima collaborazione tra vecchio e nuovo, per evitare stati di coazione a causa di eccessivo contrasto.

Fasi Applicative:

- recupero di materiale simile a quello da integrare;
- puntellamento di entrambi i lati del muro;
- smontaggio della zona di muratura scelta;
- pulizia accurata della muratura con spazzole e getti d'aria a bassa pressione e bagnatura per favorire l'adesione della malta;
- preparazione della malta SikaMur®-200 M15 o Sika MonoTop®-722 Mur e posa in opera dei mattoni (bagnati) cercando di ricostruire la configurazione originale e gli stessi spessori di malta.



6.3 MISCELAZIONE DELLA MALTA

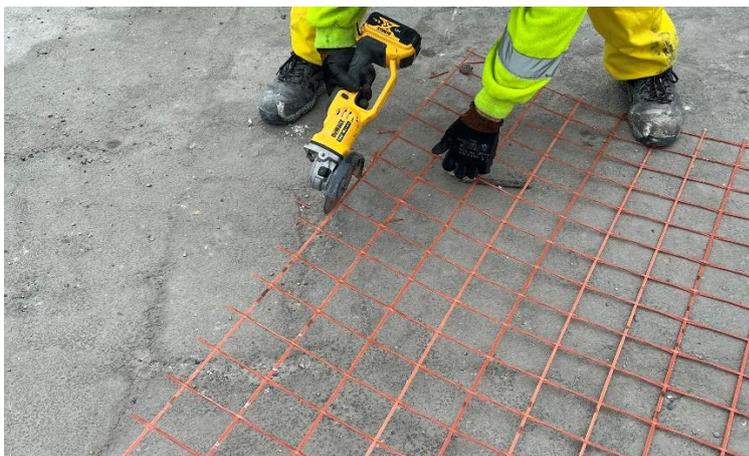
Miscelazione della malta monocomponente SikaMur[®]-200 M15:

- Versare il quantitativo minimo di acqua consigliato nel recipiente di miscelazione
- Aggiungere progressivamente la polvere e miscelare con miscelatore elettrico a bassa velocità (ca. 500 giri al minuto)
- Aggiungere più acqua, senza superare mai il quantitativo massimo consigliato, per arrivare alla consistenza richiesta
- Miscelare per almeno 3 minuti, finché il prodotto non è completamente omogeneo
- Lasciare riposare il materiale per qualche minuto
- Miscelare per altri 30 secondi circa

SikaMur[®]-200 M15 può essere miscelato anche in betoniera.

7 INSTALLAZIONE

7.1 APPLICAZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO:



7.1.1

Tagliare strisce di rete della lunghezza prevista utilizzando forbici professionali, tenaglie o levigatrice orbitale con disco da taglio del ferro.

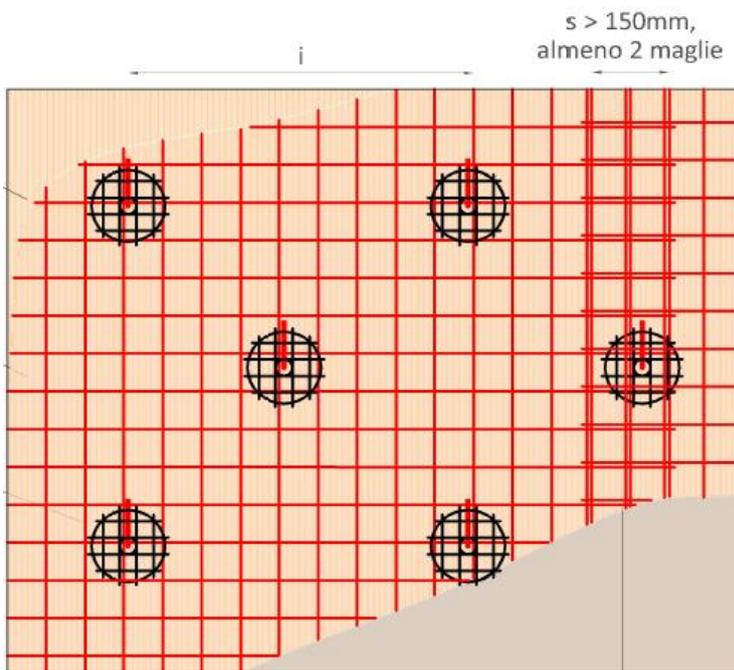
L'esecuzione di tale operazione deve essere eseguita in un luogo pulito esente da polvere o contaminanti. Si raccomanda la stesura a terra di un telo in polietilene nella zona di taglio della rete.





7.1.2

Definire sulla muratura di supporto il posizionamento dei connettori, sfalsati a quinconce.



N.B.

Il sistema CRM necessita di almeno 4 connettori al m^2 , per rispettare tale condizione, l'interasse (i) del quinconce è di 70 cm.



7.1.3

Posizionare la rete SikaWrap® CRM sul supporto.



7.1.4

Lungo lo sviluppo longitudinale della parete effettuare una sovrapposizione (s) di almeno due maglie.

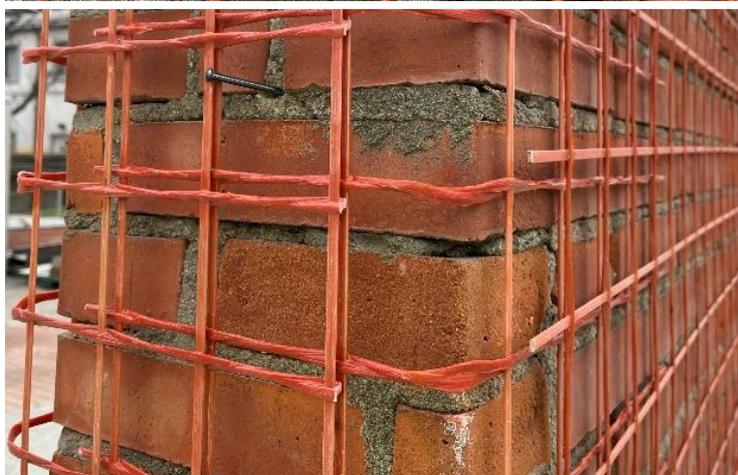
Vedi N.B. del punto 7.1.2.



7.1.5

Fissare la rete SikaWrap® CRM alla muratura con chiodi in acciaio.

In alternativa è possibile utilizzare dei ritagli di legno per agevolare l'operazione.



7.1.6

In corrispondenza degli angoli della muratura, sovrapporre completamente le reti con l'angolare.

Nel caso in cui non sia possibile una sovrapposizione completa, riferirsi alla lunghezza di sovrapposizione minima riportata al 7.1.4.



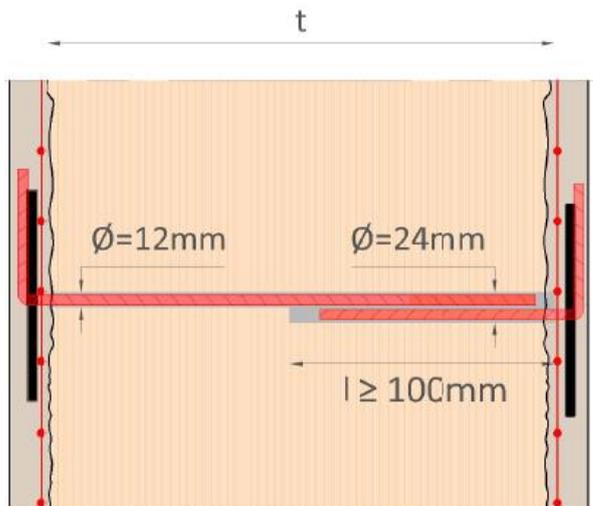
7.1.7

Connettore passante:

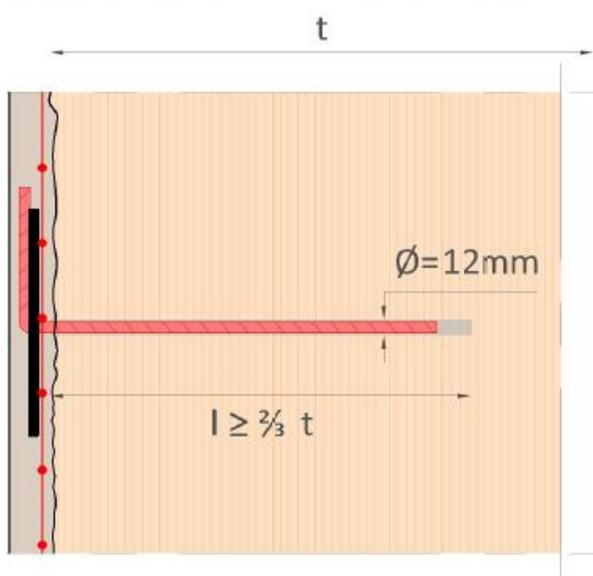
Realizzare fori passanti nel substrato di diametro 12 mm, che verranno in seguito svasati dal lato opposto del supporto con fori di diametro 24 mm profondi circa 20 cm.

Connettore cieco:

Realizzare un foro cieco di diametro 12 mm e di lunghezza pari a 2/3 dello spessore della muratura in supporto.



Foro passante con porzione svasata da 24 mm.



N.B.

Nel caso di connettore passante, si consiglia di eseguire il foro da 24 mm di profondità di 20 cm per poter utilizzare il connettore SikaWrap®-08 Connector di lunghezza 20 cm, che garantisce in ogni situazione una lunghezza di sovrapposizione superiore a 100 mm.

N.B.

L'esecuzione dei fori per i connettori può essere eseguita anche prima del posizionamento della rete al punto 7.1.3. verificare che tali fori rimangano accessibili una volta posizionata la rete.



7.1.8

Eseguire la pulizia del foro con compressore ad aria e pistola a becco lungo per asportare la polvere generata in fase 7.1.7.

N.B.

È fondamentale pulire il foro anche con uno scovolino per garantire la corretta pulizia delle superfici laterali interne del foro. Alternare lo scovolino alla soffiatura con compressore.



7.1.9

Inserire nei fori realizzati nella fase precedente l'ancorante chimico SikaAnchorFix®-2020.

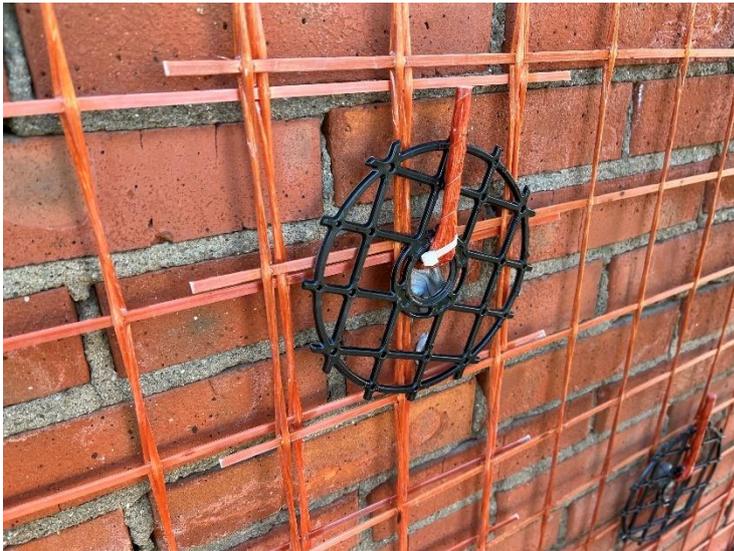


7.1.10

Inserire con un movimento rotatorio nella cavità sigillata il connettore con il rispettivo fazzoletto.

N.B.

Il movimento rotatorio agevola la rimozione di eventuale aria presente e consente una corretta omogenizzazione di prodotto lungo la superficie laterale del connettore.



7.1.11

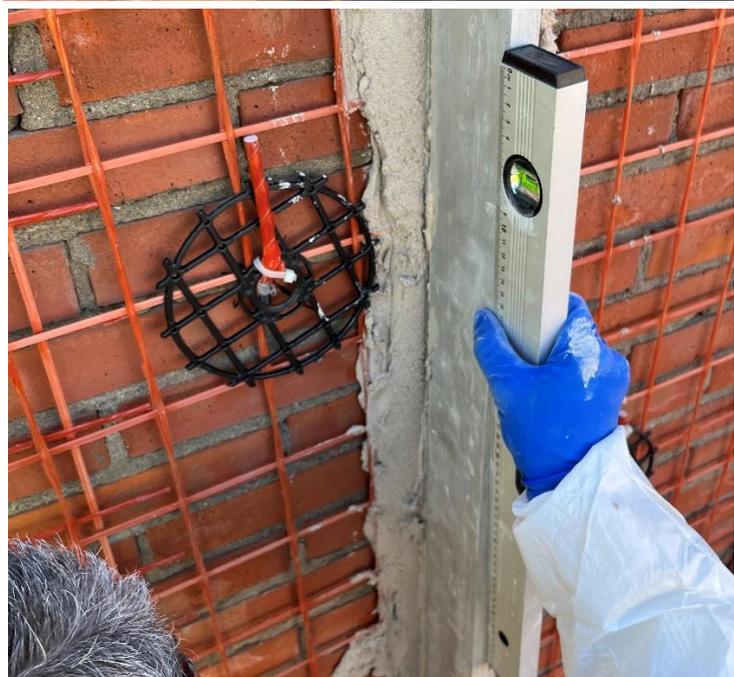
Al termine della fase di presa dell'ancorante chimico, rimuovere i chiodi di acciaio posizionati in fase 7.1.5 e/o gli eventuali ritagli in legno.

Collegare tramite l'ausilio di una tradizionale fascetta da elettricista il connettore e il rispettivo fazzoletto alla rete. In alternativa utilizzare un fil di ferro rivestito.



7.1.12

Verificare che la distanza fra la rete solidarizzata ai connettori e il supporto sia di $1 \pm 0,5$ cm.



7.1.13

Realizzazione delle fasce per l'intonaco.



7.1.14

Tramite una macchina intonacatrice realizzare l'impasto da spruzzare sulla superficie da ripristinare.

N.B.

Per spruzzare SikaRep® IT, utilizzare macchine con miscelazione a umido.

La malta deve essere miscelata prima di essere inserita nella tramoggia di pompaggio.

Per indicazioni sulle macchine compatibili contattare il servizio tecnico.



7.1.15

Spruzzare la malta SikaMur®-200 M15 sulla superficie da ripristinare.

L'impasto deve essere della corretta consistenza per garantire l'adesione al substrato e il completo riempimento sul retro della rete.

N.B.

Verificare che lo spessore della malta sia almeno 3 cm e ci sia un sufficiente ricoprimento della testa dei connettori.



7.1.16

Staggiare la malta SikaMur®-200 M15 per ottenere una superficie omogenea.



7.1.17

Garantire una stagionatura ad umido della malta SikaMur®-200 M15.

Proteggere il sistema di rinforzo applicato dal vento, dalla pioggia, dal ghiaccio e dalla luce solare diretta. Il tempo di indurimento dipende dalle condizioni climatiche. Con temperature calde e con bassa umidità il sistema deve essere protetto contro la prematura evaporazione e asciugatura.

8 FINITURA E PROTEZIONE DEL SISTEMA DI RINFORZO

Il Sistema di rinforzo, una volta applicato e completamente stagionato, può essere ricoperto con un rivestimento, per motivi puramente estetici oppure per protezione. La scelta del rivestimento più idoneo dipenderà dalle condizioni di esposizione.

Far sempre riferimento alla relativa Scheda Dati Prodotto, per maggiori informazioni, prestazioni e dettagli applicativi dei prodotti citati.

9 ISPEZIONE

9.1 ISPEZIONE DEL SUPPORTO PRIMA DELL'APPLICAZIONE

Come indicato nella sezione 6.2 "Preparazione del substrato" di cui sopra: dopo l'ispezione iniziale, se il substrato è danneggiato o ci sono materiali sciolti o friabili, eventuali materiali non integri devono essere rimossi. La planarità deve essere ricostituita allestendo i mattoni/blocchi di ricostruzione con malta SikaMur®-200 M15 eventuali vuoti inferiori alla dimensione di un blocco possono essere ristillati e profilati localmente con malta SikaMur®-200 M15 prima dell'applicazione del sistema di rinforzo. La malta da riparazione (indipendentemente da quale essa sia) deve essere rifinita con una superficie aperta, simile alla carta vetrata, per garantire una buona superficie di aggrappo per la malta rinforzante. Non fratazzare. La malta di riparazione deve essere sufficientemente indurita prima dell'applicazione del sistema di rinforzo CRM.

9.2 ISPEZIONE DEL CANTIERE E RAPPORTI

In cantiere e durante il progetto, tutte le opere coinvolte nella preparazione del substrato e dei materiali, nella miscelazione e nell'applicazione devono essere costantemente osservate e riportate come documentazione scritta che includa tutti i seguenti dettagli:

- Condizioni ambientali e del sito (temperatura ambientale e del substrato, umidità relativa, esposizione e qualsiasi possibile contaminazione o vibrazione ecc.)

- Preparazione della superficie del substrato (metodi, tempistica, qualità finita ecc.)
- Registro consegna materiali, etichette e numeri di lotto
- Tempi di miscelazione, rapporto polvere-acqua della malta, consistenza delle malte ecc.
- Tempi di applicazione, metodo, caratteristiche e spessore della malta.
- Metodo e tempo di indurimento
- Test e risultati di substrati, prodotti e sistemi
- Tutti gli altri dettagli richiesti in relazione alla struttura specifica e alle specifiche del sistema di rafforzamento
- Qualsiasi altro punto di nota o preoccupazione sul sito

10 ISTRUZIONI OPERATIVE PER LA MANUTENZIONE

10.1 INTRODUZIONE

Il sistema di rinforzo CRM deve essere monitorato durante la sua vita di servizio con verifiche periodiche, la cui frequenza dipende dalle condizioni di esposizione meccanica e ambientale e dall'effettiva possibilità di ispezione del manufatto. Si raccomanda specialmente l'esecuzione di ispezioni del sistema di rinforzo successivamente al verificarsi di un evento sismico o di tutti i fenomeni che possano portare alla manifestazione di stati tensionali straordinari nel sistema di rinforzo. Tali ispezioni sono utili a rilevare possibili danneggiamenti del sistema di rinforzo. Occorre porre particolare attenzione a punti in distacco, fessurazioni, urti o altre anomalie che possano ridurre l'efficacia del sistema CRM. Una volta individuate le zone danneggiate deve essere eseguita una mappatura delle stesse e devono essere analizzate le possibili cause. Se le cause del danneggiamento sono attribuibili a cedimenti della fondazione, dovranno essere in primo luogo messi a punto interventi che permettano la stabilizzazione del meccanismo tramite consolidamento della fondazione o del terreno sottostante. Solo successivamente sarà possibile intervenire sul sistema di rinforzo.

La predisposizione di un piano di ispezione e la corretta analisi dei risultati ottenuti sono operazioni che richiedono esperienza. Un tecnico esperto potrà concludere il lavoro rapidamente e con poche indagini significative.

10.2 INDAGINI PER L'INDIVIDUAZIONE DELL'EVENTUALE DANNEGGIAMENTO

10.2.1 ISPEZIONI VISIVE E BATTITURA

L'ispezione visiva consiste in un sopralluogo volto ad accertare le condizioni in cui si trova l'elemento rinforzato e fornisce indicazioni utili per la preliminare individuazione del fenomeno, almeno per come esso si manifesta esternamente. L'osservazione visiva ha come limite la possibilità di ispezionare solo le parti visibili e raggiungibili. Durante il sopralluogo devono essere accertati il tipo e l'estensione dei danni subiti dall'opera. Per ogni fenomeno osservato si deve rilevare la frequenza, l'estensione e la posizione delle aree coinvolte, anche in relazione all'ambiente (ad esempio se interno o esterno) e alle condizioni statiche dell'elemento strutturale (elemento soggetto a compressione, taglio e/o flessione). Con l'ispezione visiva sarà possibile identificare fessurazioni del sistema di rinforzo, danni superficiali dovuti a urti, variazioni di colore ed eventuali rigonfiamenti. Tuttavia, è difficile determinare con certezza le cause del danneggiamento attraverso la sola ispezione visiva; possono essere necessarie ulteriori indagini che possono essere scelte sulla base dei risultati dell'osservazione visiva.

Ad esempio, la battitura della superficie del rinforzo è una tecnica rapida, non distruttiva e semplice da attuare. Tale procedura, se eseguita diffusamente sulla superficie del rinforzo permette di identificare e di mappare con precisione eventuali zone di distacco del rinforzo stesso dalla muratura.

10.2.2 ANALISI SONICHE STRUMENTALI

Le analisi soniche strumentali sfruttano il principio della diversa risposta sonora a impulsi dati alla superficie del rinforzo; trattasi di un estendimento strumentale di quella che è la battitura eseguita con mezzi meccanici per verificare, a orecchio umano, eventuali anomalie legate a distacchi del sistema di rinforzo.

10.2.3 ANALISI TERMOGRAFICHE

Le termocamere producono immagini d'infrarossi invisibili, o radiazioni di calore, e rappresentano un preciso strumento di misurazione a distanza delle temperature.

In edilizia l'indagine termografica è un mezzo di diagnosi non distruttiva che presenta un vasto campo di applicazioni, fra le quali il rilevamento dell'umidità, l'individuazione di discontinuità o di eventuali difettosità ecc.

L'utilizzo, pertanto, si presta per valutare eventuali anomalie del sistema di rinforzo CRM.

10.2.4 MISURE VIBRAZIONALI E DINAMICHE

Il principio di funzionamento si basa sul presupposto che, a parità di percussione, si generano onde vibrazionali con caratteristiche diverse in funzione dello stato della superficie: tanto più il materiale è compatto e con stratificazioni ben aderenti e tanto è maggiore la velocità di propagazione dell'onda vibrazionale, mentre in caso di presenza di discontinuità interne al materiale, dovute a distacchi e/o lesioni, l'onda si propaga più lentamente. Il segnale è poi convertito in un valore numerico che, valutato in conformità a una scala di misura sperimentale, fornisce informazioni sullo stato di conservazione dell'elemento murario e del rinforzo.

10.3 RIPRISTINO DELL'INTEGRITÀ DELLA MURATURA DELLA ZONA DANNEGGIATA

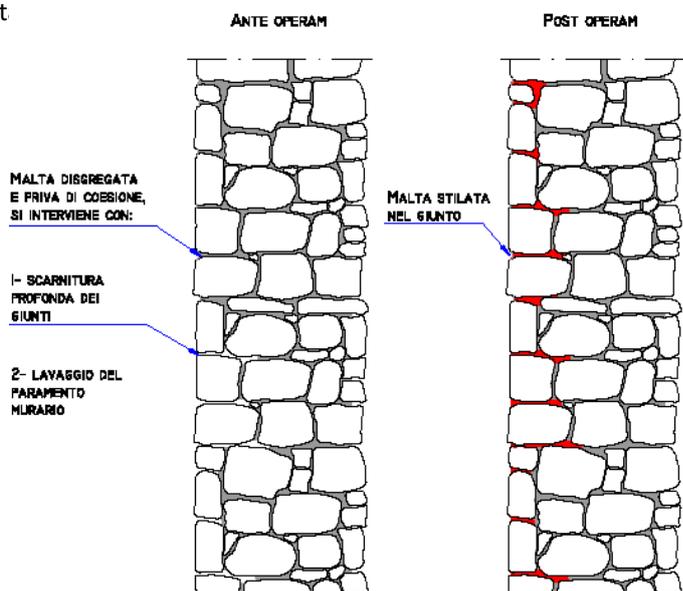
Il rinforzo dovrà essere rimosso nella zona danneggiata, è necessario che venga predisposta la messa a nudo della muratura per una fascia di circa 1 m a cavallo della lesione, attraverso l'eliminazione dalla superficie di tutte le parti di rinforzo o di parti incoerenti.

RISTILATURA DEI GIUNTI DELLA MURATURA

Nelle zone in cui sono presenti lesioni con spessore inferiore al cm si dovrà prevedere la ristilatura dei giunti al fine di ricostituire il consolidamento murario.

Dovrà essere utilizzata la malta SikaMur®-200 M15 secondo le seguenti fasi:

- profonda scarnitura dei giunti murari con mezzi manuali, evitando l'utilizzo di apparecchiature meccaniche;
- idrolavaggio del paramento murario con acqua; il paramento murario dovrà presentarsi consistente, privo di parti friabili e polvere;
- ristilatura dei giunti con malta dalle caratteristiche fisico-chimiche-meccaniche simili alla preesistente, oppure con malt



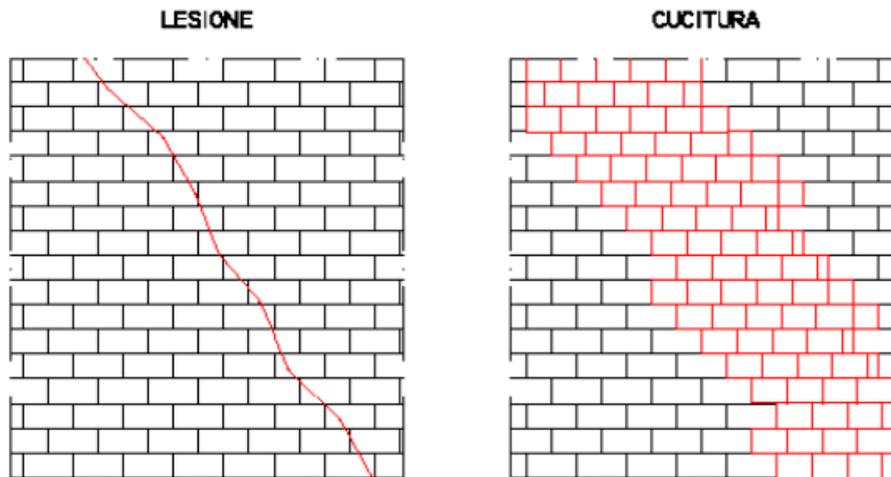
CUCI E SCUCI PARETI

In presenza di lesioni con spessore superiore al cm dovrà essere realizzata l'opera di cucì e scucì, al fine di recuperare le murature lesionate o degradate, per zone circoscrivibili, attraverso la rimozione degli elementi ammalorati che dovranno essere sostituiti con elementi sani, analoghi per forma, dimensione, materiale e tecniche di lavorazione,

rispetto a quelli rimossi. Dovrà essere assicurato un efficace ammorsamento tra vecchia e nuova muratura, in modo che si verifichi la massima collaborazione tra vecchio e nuovo, per evitare stati di coazione a causa di eccessivo contrasto.

Fasi Applicative:

- recupero di materiale simile a quello da integrare;
- puntellamento di entrambi i lati del muro;
- smontaggio della zona di muratura scelta;
- pulizia accurata della muratura con spazzole e idrolavaggio e bagnatura per favorire l'adesione della malta;
- preparazione della malta SikaMur®-200 M15 o SikarRep®IT e posa in opera dei mattoni (bagnati) cercando di ricostruire la configurazione originale e gli stessi spessori di malta.



11 APPENDICE

11.1 CHECKLIST IN SITU: APPARECCHIATURE E MATERIALI

- Tutti gli attrezzi citati al paragrafo 4
- Kit lavaggio occhi
- SikaWrap®-8080 CRM
- SikaWrap®-1212 CRM
- SikaWrap®-08 Connector
- SikaWrap®-4040 Patch
- Sika Anchorfix®-2020
- Sika Anchorfix®-3030
- SikaMur®-200 M15
- SikaRep® IT
- DPI – Occhiali di sicurezza
- DPI – Casco di sicurezza
- Protezione della pelle / crema barriera
- DPI – Guanti protettivi
- Igrometro
- Acqua pulita
- Stracci o rotoli di carta

12 NOTE LEGALI

Le informazioni qui riportate sono fornite in buona fede in base alle conoscenze ed all'esperienza attuale di Sika sui prodotti a condizione che gli stessi vengano adeguatamente immagazzinati, movimentati ed utilizzati in condizioni normali ed osservando le raccomandazioni di Sika. Queste informazioni valgono unicamente per l'applicazione (i) e il

prodotto (i) ai quali qui si fa esplicitamente riferimento e si basano su test di laboratorio che non sostituiscono la sperimentazione pratica. In caso di modifiche dei parametri di applicazione, come modifiche nei substrati ecc., o nel caso di un'applicazione diversa, si prega di consultare il servizio tecnico della Sika prima di utilizzare i prodotti Sika. Le informazioni qui indicate non esonerano l'utilizzatore dal testare i prodotti per l'applicazione e lo scopo intesi. Tutti gli ordini vengono accettati alle nostre vigenti condizioni di vendita e consegna. Gli utilizzatori devono far sempre riferimento alla versione più recente della locale scheda dati relativa al prodotto in questione, le cui copie verranno fornite su richiesta.

Sika Italia SpA
TM Refurbishment
Via Luigi Einaudi, 6
20068 Peschiera Borromeo
(MI) Italia
ita.sika.com

Version given by
Federico Moroni
Mail: moroni.federico@it.sika.com

Manuale di preparazione ed installazione
Sistema CRM: SikaWrap® CRM
11.12.2023, 1.0
850 41 08 IT