

# **Manuale di installazione per sistemi FRP impregnati in situ**

 **RureGold**

**INDICE**

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
<b>2. SISTEMI FRP IMPREGNATI IN SITU .....</b>	<b>3</b>
<b>3. CAMPI DI APPLICAZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>4. PROCEDURA DI PREPARAZIONE E APPLICAZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>5. RIVESTIMENTO PROTETTIVO .....</b>	<b>6</b>
<b>6. CONDIZIONI DI STOCCAGGIO .....</b>	<b>6</b>
<b>7. PRECAUZIONI D'USO E SICUREZZA .....</b>	<b>6</b>
<b>8. AVVERTENZE .....</b>	<b>8</b>

## 1. INTRODUZIONE

Il presente Manuale ha lo scopo di fornire indicazioni per l'applicazione dei sistemi di rinforzo strutturale RureGold:

- **C-WRAP 300 HR**
- **C-WRAP 300 HS**
- **C-WRAP 600 HR**
- **C-WRAP 600 HS**
- **C-QUADRIWRAP HS**
- **C-QUADRIWRAP**
- **C-WRAP 300 HM**

Coperti dal Certificato di Valutazione Tecnica n°353/2025 rilasciato dalla 2<sup>a</sup> Div. STC del CSLP. Questi sistemi sono ad uso professionale e possono essere applicati solo da imprese e da applicatori opportunamente formati e con comprovata esperienza nello specifico settore dell'applicazione di sistemi FRP (Fiber Reinforced Polymer).

La scelta del sistema da utilizzare deve essere subordinata alle specifiche indicazioni del progetto redatto da un professionista abilitato.

L'applicazione del sistema deve essere subordinata a preventive verifiche delle condizioni del supporto, necessarie per accettare l'effettiva possibilità di posa del sistema.

Per la corretta applicazione dei sistemi di rinforzo si raccomanda di rispettare le indicazioni riportate nella versione più aggiornata delle schede tecniche di riferimento.

Si ricorda inoltre di seguire sempre le indicazioni fornite dalle schede di sicurezza dei prodotti interessati.

## 2. SISTEMI FRP IMPREGNATI IN SITU

I componenti dei diversi sistemi sono i seguenti:

### C-WRAP 300 HR

- **Wrap 300 HR:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza, da 300 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN R:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

### C-WRAP 300 HS

- **Wrap 300 HS:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza, da 300 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

### C-WRAP 600 HR

- **Wrap 600 HS:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza, da 600 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN R:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

### C-WRAP 600 HS

- **Wrap 600 HS:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alta resistenza, da 600 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

### C-QUADRIWRAP HS

- **Quadriwrap 380 HS:** tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alta resistenza, da 380 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

### C-QUADRIWRAP

- **Quadriwrap 380:** tessuto quadriassiale in fibra di carbonio ad alto modulo, da 380 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN R:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

**C-WRAP 300 HM**

- **Wrap 300 HR:** tessuto unidirezionale in fibra di carbonio ad alto modulo, da 300 g/m<sup>2</sup>.
- **C-RESIN R:** resina epossidica da impregnazione ed incollaggio strutturale.

Relativamente alla preparazione e regolarizzazione del supporto, dove opportuno:

**C-RESIN LAM R:** stucco epossidico bicomponente per la regolarizzazione delle superfici e l'incollaggio strutturale di sistemi FRP preformati.

**C-PRIMER:** primer epossidico bicomponente per la preparazione del supporto per l'applicazione di sistemi di rinforzo FRP.

### 3. CAMPI DI APPLICAZIONE

I sistemi **C-WRAP 300 HR**, **C-WRAP 300 HS**, **C-WRAP 600 HR**, **C-WRAP 600 HS**, **C-QUADRIWRAP HS**, **C-QUADRIWRAP** e **C-WRAP 300 HM** sono indicati per le seguenti applicazioni:

- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico degli edifici in C.A.
- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico delle infrastrutture in C.A.
- Adeguamento e miglioramento del comportamento statico e sismico degli edifici in muratura portante.
- Rinforzo strutturale a flessione di travi.
- Rinforzo strutturale a presso-flessione di pilastri.
- Rinforzo strutturale a taglio di travi, pilastri, nodi trave-pilastro e pareti in calcestruzzo armato.
- Confinamento di pilastri in calcestruzzo armato e muratura.
- Miglioramento della duttilità degli elementi in calcestruzzo armato.

### 4. PROCEDURA DI PREPARAZIONE E APPLICAZIONE

Il supporto deve essere opportunamente bonificato e preparato secondo le indicazioni di seguito riportate e comunque in accordo con la Direzione Lavori:

- Assicurarsi che il supporto sia asciutto (umidità <4%), pulito, consistente e che possieda adeguate caratteristiche meccaniche di resistenza. Per l'esecuzione delle operazioni di pulizia e l'ottenimento di una superficie con tessitura aperta, utilizzare levigatrici orbitali a disco diamantato, sabbiatura o carteggiatura, in modo tale da rimuovere lattime di cemento, eventuali tracce di disarmanti, oli e grassi.
- In caso di calcestruzzo ammalorato:
  - Asportare l'eventuale substrato danneggiato fino al raggiungimento dello strato di calcestruzzo con caratteristiche di buona compattezza e non carbonatato, mediante idrodemolizione del copriferro e messa a nudo delle armature.
  - Pulire i ferri di armatura da materiali incoerenti, grassi, olii ed asportazione degli strati di ruggine con spazzolatura (manuale o meccanica).
  - Procedere all'applicazione dello strato di passivazione dei ferri di armatura a mezzo di una doppia mano a pennello di malta cementizia anticorrosiva tipo **Passivante** RureGold (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)) fino a ricoprire interamente le armature messe a nudo.
  - Eseguire la ricostruzione volumetrica del copriferro in calcestruzzo tramite una malta della gamma **RureGrout** di RureGold (cfr. schede tecniche sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)). Attendere la completa asciugatura (ca. 3 settimane) della malta da ripristino prima di applicare il sistema di rinforzo.
- Prima di procedere all'applicazione del sistema FRP, è opportuno prevedere un arrotondamento degli spigoli vivi della sezione (raggio ≥ 20mm cfr. CNR DT200 R2/2025).
- Su supporti assorbenti e regolari, è consigliata la primerizzazione della superficie tramite **C-PRIMER** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)) applicando uno strato di prodotto a rullo o pennello.
- Su supporti assorbenti con rugosità di 2-3 mm è consigliata la primerizzazione della superficie tramite **C-PRIMER** (cfr. scheda tecnica sul sito [www.ruregold.it](http://www.ruregold.it)) applicando uno strato di prodotto a rullo o

pennello e la successiva regolarizzazione della superficie tramite stucco epossidico **C-RESIN LAM R** su primer ancora fresco.

### Preparazione C-PRIMER

**C-PRIMER** è un prodotto bicomponente, che non richiede aggiunta di altri materiali, ed è caratterizzato da un rapporto di miscelazione **A:B = 3:1**. (3 parti in peso di componente A: 1 parte in peso di componente B.) Versare il componente A nel componente B e miscelare, a basso numero di giri, con un trapano munito di agitatore fino a ottenere un impasto uniforme. Nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, utilizzare una bilancia elettronica di precisione, in modo tale poi da impastare le corrette quantità di componente A e componente B. Non mescolare quantità di materiale superiori a quelle di fornitura.

### Applicazione C-PRIMER

Stendere il prodotto a rullo o a pennello in singolo strato: se la superficie è fortemente assorbente, applicare un secondo strato ad avvenuto indurimento del primo.

### Preparazione della resina da regolarizzazione C-RESIN LAM R

**C-RESIN LAM R** è un prodotto bicomponente, che non richiede aggiunta di altri materiali, ed è caratterizzato da un rapporto di miscelazione **A:B = 3:1**. (3 parti in peso di componente A: 1 parte in peso di componente B.) Versare il componente A nel componente B e miscelare, a basso numero di giri, con un trapano munito di agitatore fino a ottenere un impasto uniforme. Nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, utilizzare una bilancia elettronica di precisione, in modo tale poi da impastare le corrette quantità di componente A e componente B. Non mescolare quantità di materiale superiori a quelle di fornitura.

### Applicazione della resina da regolarizzazione C-RESIN LAM R

Appicare in spessore millimetrico l'adesivo **C-RESIN LAM R**, sul supporto da regolarizzare, con l'impiego di una spatola piana, su **C-PRIMER** ancora fresco.

### Preparazione dei tessuti

Preparare i tessuti **WRAP 300 HR**, **WRAP 300 HS**, **WRAP 600 HS**, **QUADRIWRAP 380 HS**, **QUADRIWRAP 380 e WRAP 300 HM**, secondo le dimensioni necessarie, tagliando la bobina mediante forbici o flessibile. Le fasi di preparazione dei tessuti sono le seguenti:

- Aprire la scatola contenente la bobina di tessuto;
- Srotolare la bobina e misurare le strisce di tessuto necessarie per l'applicazione;
- Tagliare le strisce utilizzando forbici o flessibile;
- Mettere da parte le strisce appena tagliate.

È opportuno tagliare tutte le strisce necessarie per l'applicazione del rinforzo prima di procedere alla preparazione della resina da incollaggio. È fondamentale maneggiare i tessuti con cura evitando di danneggiarli.

### Preparazione della resina da impregnazione C-RESIN R

**C-RESIN R** è un prodotto bicomponente, che non richiede aggiunta di altri materiali, ed è caratterizzato da un rapporto di miscelazione **A:B = 4:1**. (4 parti in peso di componente A: 1 parte in peso di componente B.) Versare il componente A nel componente B e miscelare, a basso numero di giri, con un trapano munito di agitatore fino a ottenere un impasto uniforme. Nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, utilizzare una bilancia elettronica di precisione, in modo tale poi da impastare le corrette quantità di componente A e componente B. Non mescolare quantità di materiale superiori a quelle di fornitura.

## Preparazione della resina da impregnazione C-RESIN

**C-RESIN** è un prodotto bicomponente, che non richiede aggiunta di altri materiali, ed è caratterizzato da un rapporto di miscelazione **A:B = 2,5:1.** (2,5 parti in peso di componente A: 1 parte in peso di componente B.) Versare il componente A nel componente B e miscelare, a basso numero di giri, con un trapano munito di agitatore fino a ottenere un impasto uniforme. Nel caso le confezioni debbano essere impiegate parzialmente, utilizzare una bilancia elettronica di precisione, in modo tale poi da impastare le corrette quantità di componente A e componente B. Non mescolare quantità di materiale superiori a quelle di fornitura.

## Applicazione della prima mano di resina da impregnazione C-RESIN R/C-RESIN

Appicare un primo strato di **C-RESIN R/C-RESIN** a pennello o rullo, su eventuale strato di **C-PRIMER** e **C-RESIN LAM R** ancora freschi.

## Posa in opera dei sistemi FRP **C-WRAP 300 HR, C-WRAP 300 HS, C-WRAP 600 HS, C-WRAP 600 HR, C-QUADRIWRAP HS, C-QUADRIWRAP, C-WRAP 300 HM**

Appicare i tessuti **WRAP 300 HR, WRAP 300 HS, WRAP 600 HS, QUADRIWRAP 380 HS, QUADRIWRAP 380 e WRAP 300 HM**, sul primo strato di resina ancora fresco ed esercitare una leggera pressione con le mani (protette da guanti di gomma) al fine di far aderire il tessuto. Utilizzare un rullo di gomma (tipo frangibolle) per impregnare il tessuto in fibra di carbonio e favorire la fuoriuscita di eventuali bolle d'aria. Applicare un secondo strato di **C-RESIN R/C-RESIN** a pennello o rullo. Per eventuali strati successivi ripetere le operazioni precedenti su resina del precedente strato non ancora indurita. Se presenti ancora bolle d'aria, utilizzare nuovamente un rullo frangibolle per eliminarle.

## Sovrapposizioni

In caso di interventi di fasciatura o per la giunzione di più strisce nella direzione longitudinale, la parte terminale dei tessuti deve essere sormontata alla “testa” dello stesso tessuto per almeno 30 cm. Dopo la posa e pressatura con l'apposito rullo, i tessuti non devono essere più mossi.

## Norme da osservare durante e dopo la posa

La temperatura durante la posa non dovrà essere inferiore a 7°C e la struttura dovrà essere protetta dalla pioggia e dall'eventuale polvere trasportata dal vento. Dopo l'intervento, mantenere le superfici trattate ad una temperatura superiore ai 7°C. Nella stagione calda è opportuno non esporre il materiale al sole ed eseguire l'applicazione nelle ore più fresche di giornata.

## Pulizia

A causa dell'elevata adesione dei sistemi epossidici descritti, si consiglia di lavare gli attrezzi di lavoro con acetone, prima dell'indurimento dei prodotti.

## 5. RIVESTIMENTO PROTETTIVO

Se prevista l'applicazione di una finitura sul sistema di rinforzo FRP, eseguire uno spolvero con sabbia di quarzo asciutta su resina ancora fresca. In seguito, realizzare la rasatura e l'eventuale sistema protettivo ai raggi U.V e al fuoco previsti, su resina completamente indurita (ca. 2 giorni a 23°C).

## 6. CONDIZIONI DI STOCCAGGIO

I tessuti **WRAP 300 HR, WRAP 300 HS, WRAP 600 HS e WRAP 300 HM** sono confezionati in scatole di cartone contenenti ciascuna 1 rotolo di lunghezza 50m e larghezza 20 cm.

I tessuti **QUADRIWRAP 380 HS** e **QUADRIWRAP 380** confezionati in scatole di cartone contenenti ciascuna 1 rotolo di lunghezza 50m e larghezza 42 cm.

Il prodotto **C-RESIN R** è fornito in kit da 5 kg composti da un fustino da 4 kg (componente A) e da un fustino da 1 kg (componente B).

Il prodotto **C-RESIN** è fornito in kit da 4,2 kg composti da un fustino da 3 kg (componente A) e da un fustino da 1,2 kg (componente B).

Il prodotto accessorio **C-PRIMER** è fornito in kit da 5,2 kg composti da un fustino da 3,9 kg (componente A) e da un fustino da 1,3 kg (componente B).

Il prodotto accessorio **C-RESIN LAM R** è fornito in kit da 6 kg composti da un fustino da 4,5 kg (componente A) e da un fustino da 1,5 kg (componente B).

Tutti i prodotti componenti il sistema e anche i prodotti accessori, devono essere conservati in un luogo coperto e asciutto.

## 7. PRECAUZIONI D'USO E SICUREZZA

Tutte le disposizioni inerenti la sicurezza e la manipolazione dei prodotti componenti i sistemi **C-WRAP 300 HR**, **C-WRAP 300 HS**, **C-WRAP 600 HR**, **C-WRAP 600 HS**, **C-QUADRIWRAP HS**, **C-QUADRIWRAP** e **C-WRAP 300 HM** sono riportate sulle schede di sicurezza dei singoli materiali che compongono il ciclo. Si consiglia comunque agli utilizzatori di indossare quanti ed occhiali protettivi durante la miscelazione e l'applicazione dei prodotti.

## 8. AVVERTENZE

Il presente Manuale non costituisce specifica. I dati riportati, pur dettati dalla nostra migliore esperienza e conoscenza, sono puramente indicativi. Sarà cura dell'utilizzatore stabilire se il prodotto è adatto o non adatto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso del prodotto stesso. Laterlite si riserva il diritto di cambiare confezione e quantitativo in essa contenuto senza nessun preavviso. I prodotti Laterlite sono destinati al solo uso professionale. Verificare l'ultima revisione delle schede tecniche dei prodotti più aggiornata sul sito RureGold.it.

