

RINFORZI STRUTTURALI FRCM

Co-Kit e Manuale di Accettazione in Cantiere

SCOPO

Nel presente documento vengono elencate le procedure da seguire per la realizzazione delle prove di accettazione in cantiere dei sistemi compositi **FRCM** (Fiber Reinforced Cementitious Matrix) della divisione Ruregold di Laterlite SpA, finalizzati al consolidamento strutturale di costruzioni esistenti ai sensi della *“Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice inorganica (FRCM) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti”*, approvata con Decreto del Presidente del Consiglio Superiori dei Lavori Pubblici del 8/1/2019 e aggiornata nel Febbraio 2022.

PROVE DI ACCETTAZIONE IN CANTIERE

In accordo al § 5 della Linea Guida del CSLLPP:

- **Sono obbligatori e devono essere eseguiti a cura e sotto la responsabilità del Direttore dei lavori.**
- Devono essere effettuati realizzando campioni contestualmente alla messa in opera del sistema di rinforzo dell'elemento strutturale da consolidare e nelle stesse condizioni ambientali.
- Devono essere eseguiti prima o contestualmente alla messa in opera del sistema di rinforzo dell'elemento strutturale da consolidare e su campioni confezionati, in condizioni standardizzate, nello stesso cantiere o, in alternativa, presso un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001 con la procedura di installazione prescritta da Ruregold (cfr. Schede tecniche disponibili sul sito www.ruregold.it), impiegando gli stessi addetti del cantiere ed utilizzando i medesimi materiali.
- **I campioni di composito FRCM devono essere in numero di 6 per ognuno dei tipi di sistemi di rinforzo da installare**, tenendo anche conto dell'eventuale diversa natura delle fasi (in particolare della grammatura del rinforzo e del numero di strati di quest'ultimo). Le dimensioni sono indicate nell'allegato 1 della Linea Guida del CSLLPP e descritte nel presente manuale per i sistemi di Ruregold.
- Tali campioni devono essere inviati dal Direttore dei lavori ad un Laboratorio di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. A tal fine, il Direttore dei lavori deve assicurare, mediante sigle, etichettature indelebili, ecc., che i campioni inviati al Laboratorio incaricato siano effettivamente quelli da lui prelevati.

- La richiesta di prove al Laboratorio deve essere sottoscritta dal Direttore dei lavori e deve contenere indicazioni sui campioni di rete e di legante prelevati in cantiere. In caso di mancata sottoscrizione della richiesta di prove da parte del Direttore dei lavori, le certificazioni emesse dal Laboratorio non possono assumere valenza ai fini del presente documento e di ciò deve essere fatta esplicita menzione sul certificato stesso.
- Il Direttore dei lavori, in fase di accettazione, deve verificare che i prodotti costituenti ciascun lotto di spedizione siano coperti da Certificato di Valutazione Tecnica in corso di validità, di cui una copia deve essere allegata ai documenti di trasporto.
- Nel caso di materiali e prodotti recanti la Marcatura CE è onere del Direttore dei lavori, in fase di accettazione, accertarsi del possesso della marcatura stessa e richiedere ad ogni Fabbricante, per ogni diverso prodotto, il Certificato di Conformità alla parte armonizzata della specifica norma europea, ovvero la dichiarazione di conformità D.O.P. (*Declaration Of Performance*) in relazione alla normativa europea sui prodotti da costruzione applicabile.
- In ogni caso, è onere del Direttore dei lavori verificare che i prodotti consegnati in cantiere rientrino nelle tipologie previste nella detta documentazione.
- Il Direttore dei lavori, prima della messa in opera, è tenuto a rifiutare le eventuali forniture non conformi, fermo restando le responsabilità del Fabbricante.
- Ai fini della rintracciabilità, ove necessario, il Direttore dei lavori deve annotare con cura l'ubicazione, nell'ambito della struttura consolidata, dei sistemi di rinforzo corrispondenti ai diversi lotti di spedizione, trasmettendo le annotazioni, debitamente sottoscritte, all'Appaltatore o all'esecutore dell'intervento.

CARATTERISTICHE DEI CAMPIONI FRCM

- I provini per le prove di accettazione, nel numero di 6, possono essere prodotti utilizzando degli stampi, oppure possono essere tagliati da pannelli piani di dimensioni maggiori.
- L'eventuale processo di taglio dovrà essere eseguito con tecniche che evitino di danneggiare i provini e di produrre fessurazioni all'interno del provino. I provini dovranno essere numerati, garantendo la riconoscibilità al fine di poter risalire alle caratteristiche della

lastra da cui sono stati ricavati. Deve dunque essere sempre assicurata la loro tracciabilità.

- I campioni devono essere di forma rettangolare; la loro larghezza deve essere un multiplo della griglia ed avere larghezza almeno pari a quattro volte il passo della rete; lo spessore è quello nominale indicato nella scheda tecnica (cfr. schede tecniche disponibili sul sito www.ruregold.it) con tolleranza $\pm 10\%$. La rete deve essere disposta nel piano medio del provino.
- È tollerata una non planarità del campione non superiore al 2%.
- La larghezza del provino non deve essere maggiore di quella degli afferraggi della macchina di trazione.

In caso contrario, non sarebbe assicurata nel provino una distribuzione uniforme delle tensioni normali di trazione.

- La lunghezza minima del provino, al netto delle porzioni necessarie per gli afferraggi, deve essere almeno pari a 4 volte la larghezza del provino. È preferibile comunque avere campioni più lunghi della suddetta lunghezza per minimizzare gli effetti degli ancoraggi. La lunghezza del provino non può comunque essere superiore a 15 volte la larghezza.

MODALITÀ REALIZZATIVE DEI CAMPIONI FRM

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI

Si presenta la classificazione dei vari sistemi FRM della divisione Ruregold di Laterlite SpA (cfr. Schede Tecniche disponibili sul sito www.ruregold.it) con le rispettive caratteristiche dimensionali, finalizzate all'accettazione in cantiere.

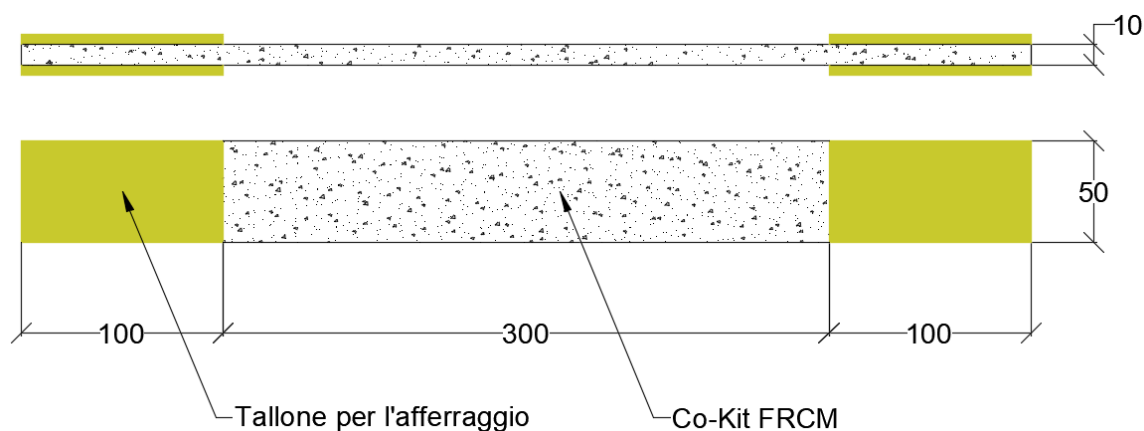
CARATTERISTICHE DEI PROVINI

Sistemi per CALCESTRUZZO

DIMENSIONI DEL CAMPIONE	PBO-MESH 70/18 + MX-PBO CALCESTRUZZO	PBO-MESH 105 + MX-PBO CALCESTRUZZO	C-MESH 182 + MX-C50 CALCESTRUZZO
Lunghezza in cm	50	50	50
Larghezza in cm	5	5	5
Spessore in cm	1	1	1
Numero di Yarn	5	5	6

Sistemi per MURATURA

DIMENSIONI DEL CAMPIONE	PBO-MESH 22/22 + MX-PBO MURATURA	PBO-MESH 44 + MX-PBO MURATURA	C-MESH 84/84 + MX-C25 MURATURA
Lunghezza in cm	50	50	50
Larghezza in cm	6	5	5
Spessore in cm	1	1	1
Numero di Yarn	4	6	6



Esempio su provino PBO-MESH 105
I talloni per l'afferraggio sono messi in opera dal laboratorio incaricato

MATURAZIONE DEI CAMPIONI DI FRCM

Una volta confezionato, il campione deve maturare per almeno 4/5 gg. prima di spedirlo in Laboratorio. I campioni da sottoporre a prova devono aver avuto un periodo di maturazione di almeno 14 giorni dalla data di preparazione. La conservazione dei provini deve essere fatta in ambiente controllato di laboratorio. I campioni non devono subire sbalzi di temperatura durante il trasporto e la loro conservazione.

REALIZZAZIONE DEL Co-Kit

ISTRUZIONI PER L'USO DEL COMPOSITES KIT

Co-Kit Ruregold

Il Co-Kit Ruregold consente al Direttore dei lavori di effettuare i controlli di accettazione dei materiali compositi prodotti in cantiere, verificando la rispondenza delle caratteristiche meccaniche, secondo la Linea Guida del CSLPP.



Composizione del Co-Kit

1. Scheda prelievo materiali
2. Cornice a misura
3. Comparatore alto 5 mm

Nella scheda di prelievo, vanno riportati i dati relativi all'impresa, al cantiere e al sistema adottato, la data di confezionamento e data di prelievo.

La cornice viene utilizzata per la preparazione dei provini in situ.

Il Co-Kit Ruregold deve contenere solo materiale prelevato in cantiere e campioni realizzati dall'impresa nelle medesime condizioni ambientali al momento dell'installazione. I campioni vengono accompagnati da una scheda, la cui compilazione sarà a cura del Direttore dei lavori.

RINFORZI STRUTTURALI FRCM		CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE		INTESTARE IL CERTIFICATO A:	
Co-Kit di Accettazione in Cantiere		Spessore equivalente della rete secca t_s [mm]		VIA _____ N° _____	
SPECIFICHE PER IL PRELIEVO PER LE PROVE DI ACCETTAZIONE IN ACCORDO ALLA LINEA GUIDA PUBBLICATA DAL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI IN DATA febbraio 2022		Geometria nominale della rete σ_r [g/m ²]		CAP _____ CITTA' _____ PROV. _____	
		Densità nominale delle fibre γ_f [g/cm ³]		TEL _____ CELL _____	
Luogo _____ Data ____/____/____		NUMERO STRATI DI RETE di cui è costituito il sistema FRCM		INTESTARE LA FATTURA A:	
		NUMERO C.V.T. E DATA DI RILASCIO 214/2022		VIA _____ N° _____	
IMPRESA _____		PROPRIETÀ MECCANICHE MINIME DEL SISTEMA		CAP _____ CITTA' _____ PROV. _____	
INDIRIZZO _____		Modulo elastico del tessuto secco (valore medio) E_s [GPa]		CODICE FISCALE / PARTITA IVA _____	
RECAPITO TELEFONICO _____		Tensione ultima del composito FRCM a rottura per trazione (valore caratteristico) σ_t [MPa]		TEL _____ CELL _____	
CANTIERE _____		DIMENSIONI DEL CAMPIONE		IL DIRETTORE DEI LAVORI	
PROGETTISTA _____		Lunghezza [mm]			
DIRETTORE DEI LAVORI _____		Larghezza [mm]		  Associazione Nazionale degli Esperti del Consiglio S. I. 20104 Milano Via S. I. 1	
COLLAUDATORE _____		Spessore [mm]			
DATA CONFEZIONAMENTO DEL CAMPIONE DI FRCM _____		Numero di yarn _____			
DATA PRELIEVO _____					
DENOMINAZIONE DEL SISTEMA PBO-MESH					
NUMERO DI STRATI DI RETE _____					
FORNITORE SISTEMA FRCM LATERLITE S.p.A. divisione Ruregold					

Esempio tipo delle schede da compilare del Co-Kit Ruregold

PROCEDURA DI PREPARAZIONE DEI PROVINI PER PROVE DI ACCETTAZIONE

Per la preparazione dei campioni seguire le seguenti raccomandazioni:

1. Posizionare la cornice su una superficie liscia e planare.
2. Disarmare bene la superficie della cornice per favorire le operazioni di scasso.
3. Stendere con l'aiuto di un cazzuolino o spatola un primo strato di malta MX-PBO Calcestruzzo / MX-PBO Muratura / MX-C50 Calcestruzzo / MX-C25 Muratura nello spessore di ca. 5 mm.
4. All'interno della cornice, con il comparatore, eliminare malta in eccesso.
5. Formare un primo strato di malta adagiare la rete precedentemente tagliata.
6. Stendere la rete e inglobarla parzialmente nella malta aiutandosi con il comparatore.
7. Coprire la rete con un secondo strato di malta e stagiare a misura di cornice il prodotto (1 cm totale) prima di scasserare e trasportare.

NOTE

- Disarmare opportunamente la superficie di appoggio e la cornice da utilizzare.
- Attendere minimo 48 ore, durante le quali il campione dovrà essere conservato in ambiente a temperatura controllata (23 ± 2 °C), prima di scasserare e procedere alla spedizione dello stesso.

CONSEGNA DEL Co-Kit Ruregold

La consegna può avvenire:

1. **A mano:** presso Laboratori autorizzati Ufficiali (Autorizzati dal M.I.T. ad eseguire le prove di accettazione sui materiali compositi).
2. **Per posta:** inviando il materiale opportunamente imballato con scritta "FRAGILE" presso Laboratori autorizzati Ufficiali (Autorizzati dal M.I.T. ad eseguire le prove di accettazione sui materiali compositi).



Assistenza Tecnica
02.48011962 | via Correggio, 3 | 20149 Milano
Ruregold.it

RINFORZI STRUTTURALI FRCM

Co-Kit di Accettazione in Cantiere

SPECIFICHE PER IL PRELIEVO PER LE PROVE DI ACCETTAZIONE IN ACCORDO ALLA LINEA GUIDA PUBBLICATA DAL CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI IN DATA febbraio 2022

Luogo

Data

/ /

IMPRESA	
INDIRIZZO	
RECAPITO TELEFONICO	
CANTIERE	
PROGETTISTA	
DIRETTORE DEI LAVORI	
COLLAUDATORE	
DATA CONFEZIONAMENTO DEL CAMPIONE DI FRCM	
DATA PRELIEVO	
DENOMINAZIONE DEL SISTEMA	
NUMERO DI STRATI DI RETE	
FORNITORE SISTEMA FRCM	LATERLITE S.p.A. divisione Ruregold

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E FISICHE

Spessore equivalente della rete secca t_f [mm]	
Grammatura nominale della rete g_f [g/m ²]	
Densità nominale delle fibre γ_f [g/cm ³]	
NUMERO STRATI DI RETE di cui è costituito il sistema FRCC	
NUMERO C.V.T. E DATA DI RILASCIO	285/2023

PROPRIETÀ MECCANICHE MINIME DEL SISTEMA

Modulo elastico del tessuto secco (valore medio) E_f [GPa]	
Tensione ultima del composito FRCC a rottura per trazione (valore caratteristico) σ_u [MPa]	

DIMENSIONI DEL CAMPIONE

Lunghezza [mm]	
Larghezza [mm]	
Spessore [mm]	
Numero di yarn	

INTESTARE IL CERTIFICATO A:

VIA _____

N° _____

CAP _____

CITTA' _____

PROV. _____

TEL _____

CELL _____

INTESTARE LA FATTURA A:

VIA _____

N° _____

CAP _____

CITTA' _____

PROV. _____

CODICE FISCALE / PARTITA IVA

TEL _____

CELL _____

IL DIRETTORE DEI LAVORI



Assistenza Tecnica
02.48011962 | via Correggio, 3 | 20149 Milano
Ruregold.it