

C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

C.V.T.



Nastro quadriassiale in carbonio per il rinforzo FRP con resina epossidica

C-Quadriwrap Gold è un sistema di connessione in fibre quadriassiali di carbonio per la realizzazione dei sistemi di rinforzo strutturale di tipo FRP. Il rinforzo è da realizzarsi a piè d'opera e prevede l'applicazione del primer sul supporto adeguatamente preparato, prima di procedere all'impregnazione del tessuto con la resina epossidica.

PROPRIETÀ DEL SISTEMA

- ▶ Elevata resistenza meccanica anche su supporti di morfologia complessa;
- ▶ Sovraccarichi minimi soprattutto sulle strutture gravemente danneggiate;
- ▶ Applicabilità su qualunque tipo di struttura: calcestruzzo, muratura, legno o acciaio;
- ▶ Massima versatilità ed adattabilità alle geometrie delle strutture;
- ▶ Spessori estremamente ridotti e invasività ridotta al minimo.

CAMPI DI APPLICAZIONE

- ▶ Rinforzo strutturale degli elementi in calcestruzzo a flessione, a taglio, a torsione;
- ▶ Confinamento di pilastri pressoinflessi con piccola eccentricità e con grande eccentricità;
- ▶ Miglioramento della rigidità dei nodi trave-pilastro;
- ▶ Rinforzo antisismico di elementi sottodimensionati o danneggiati.

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Sistema di rinforzo C-Quadriwrap Gold Preparazione dell'attrezzatura

Per la corretta messa in opera del sistema **C-Quadriwrap Gold** occorre utilizzare i seguenti attrezzi:

- ▶ forbici o taglierino per il taglio del tessuto quadriassiale;
- ▶ contenitori graduati per la miscelazione corretta del primer e della resina;
- ▶ rullo in gomma dura (tipo frangibolle) per favorire l'impregnazione del tessuto quadriassiale;
- ▶ pennelli o rulli per la stesura del primer e della resina;
- ▶ contenitori rettangolari per contenere il primer e la resina (da preferirsi ai secchi nel caso si usino rulli).

Preparazione del supporto

- ▶ Eliminare i trattamenti superficiali protettivi, i **primer** o qualunque altra sostanza che possa pregiudicare la buona adesione al supporto.
- ▶ La superficie di supporto deve essere il più possibile planare e regolare. Preparare la superficie con un metodo adeguato al tipo e alle condizioni del supporto:
 - per elementi sani, o di recente fattura, procedere alla sabbiatura delle superfici;
 - nel caso di strutture degradate occorre rimuovere l'intero strato ammalorato mediante idrodemolizione, scarifica, o altro.
- ▶ Ripristinare la pre-esistente planarità del supporto utilizzando le idonee malte della linea **Ruregold** (vedi schema nella pagina seguente) seguendo le indicazioni contenute nelle rispettive schede tecniche.

IL SISTEMA È COSTITUITO DA:



▶ C-QUADRIWRAP GOLD

Tessuto quadriassiale in fibra di carbonio, disponibile in altezza:

- 30 cm (lunghezza bobine pari a 50 m);
- 48,5 cm (lunghezza bobine pari a 50 m).



▶ C-PRIMER GOLD WRAP

Primer epossidico speciale ad alto potere impregnante per l'applicazione di C-QUADRIWRAP GOLD.



▶ C-RESIN GOLD WRAP

Resina epossidica speciale ad alto potere adesivo per l'applicazione di C-QUADRIWRAP WRAP GOLD.



C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

Preparazione del materiale

- ▶ Tagliare il tessuto **C-Quadriwrap Gold** con una lunghezza pari a quella prevista da progetto, avendo cura di realizzare, in corrispondenza di eventuali giunzioni, una sovrapposizione di almeno 10 cm.

Messa in opera

- ▶ La temperatura di messa in opera del sistema di rinforzo è compresa tra +5°C e +35°C. Per la scelta della resina, in caso di temperature di applicazioni comprese fra i +5°C e +20°C occorre utilizzare la versione invernale mentre per temperature di applicazione comprese fra i +20°C e +35°C va utilizzata la versione estiva.

Applicazione di C-Primer Gold Wrap

- ▶ In un contenitore a parte mescolare **C-Primer Gold Wrap** avendo l'accortezza di preparare il prodotto omogeneizzando perfettamente i due componenti nella corretta proporzione di 2:1 (componente A: componente B). Si consiglia l'utilizzo di un trapano munito di agitatore, a basso numeri di giri.
- ▶ Applicare a rullo o a pennello circa 0,25 kg/m² di **C-Primer Gold Wrap** sul supporto perfettamente asciutto.
- ▶ Attendere la completa asciugatura del primer prima di procedere alla stesura della resina **C-Resin Gold Wrap**.

Applicazione del primo strato di C-Resin Gold Wrap

- ▶ In un contenitore a parte mescolare **C-Resin Gold Wrap** avendo l'accortezza di preparare il prodotto omogeneizzando perfettamente i due componenti nella corretta proporzione di 2:1 (componente A: componente B). Si consiglia l'utilizzo di un trapano munito di agitatore, a basso numeri di giri.
- ▶ Applicare a pennello o rullo un primo strato di circa 0,5 kg/m² di **C-Resin Gold Wrap**.
- ▶ Attendere circa 5 minuti, quindi procedere all'applicazione del tessuto unidirezionale **C-Quadriwrap Gold**.

Applicazione del tessuto quadriassiale C-Quadriwrap Gold

- ▶ Applicare **C-Quadriwrap Gold** esercitando una leggera pressione con le mani, protette da guanti di gomma, al fine di far aderire il tessuto alla struttura.
- ▶ Impiegare un rullo di gomma (tipo frangibolle) per impregnare le fibre di carbonio e favorire la fuoriuscita di eventuali bolle d'aria tra le fibre e il supporto, muovendo il rullo dalla metà della fascia verso le estremità in senso longitudinale.
- ▶ Attendere circa 5 minuti prima di procedere all'applicazione del 2° strato di **C-Resin Gold Wrap**.

Applicazione del secondo strato di C-Resin Gold Wrap

- ▶ Applicare a pennello o rullo circa 0,3 kg/m² di **C-Resin Gold Wrap**, precedentemente preparata, avendo cura di coprire uniformemente il tessuto unidirezionale **C-Quadriwrap Gold**.

Applicazione di eventuali strati successivi di tessuto quadriassiale C-Quadriwrap Gold

- ▶ Qualora siano previsti più strati di rinforzo, si devono ripetere le ultime due operazioni fino al raggiungimento del numero di strati previsto dal progetto. Ogni strato successivo di tessuto deve essere applicato quando la resina del precedente strato non è ancora indurita.

Protezione del sistema di rinforzo

- ▶ Sulle superfici rinforzate con **C-Quadriwrap Gold** esposte all'azione dei raggi U.V., o su quelle da ricoprire con eventuali intonaci, applicare idoneo strato protettivo a indurimento della resina avvenuto. Questa operazione consente una perfetta realizzazione dell'intervento può sostituire la tradizionale "sabbatura" sull'ultimo strato di resina ancora fresca quale ponte d'aggrappo per il successivo strato d'intonaco.

Malte di preparazione del supporto

Supporti in CALCESTRUZZO

- ▶ **MX Gold R4**: malta tixotropica fibrata a ritiro compensato per applicazioni su calcestruzzo.

Supporti in MURATURA

- ▶ **MX Gold RW**: malta ad alte prestazioni per il ripristino strutturale delle murature.
- ▶ **MX Gold CP**: malta a base di calce e pozzolana per il ripristino strutturale delle murature.
- ▶ **MX Gold PVA**: malta ad alte prestazioni per il ripristino strutturale delle murature con fibre di polivinilalcol.

Indicazioni sulla sicurezza

Le resine epossidiche sono sostanze classificate irritanti che rilasciano vapori organici. Occorre munirsi dei seguenti dispositivi di protezione individuale per la loro applicazione:

- occhiali a maschera;
- guanti in gomma o PVC;
- semimaschera per solventi.

Si raccomanda di consultare la documentazione tecnica e la scheda di igiene sicurezza prima di procedere con l'utilizzo.

Pulizia degli attrezzi

Le attrezzature devono essere pulite con solventi alla nitro di buona qualità, mentre i residui di resina devono essere smaltiti in modo adeguato.

C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

Stagionatura

Qualora l'applicazione del sistema **C-Quadriwrap Gold** sia prevista all'aperto, occorre prevedere un'opportuna protezione della struttura alla pioggia, polvere, umidità, ecc. con l'impiego di teli o altro sistema protettivo. La stessa precauzione deve essere adottata una volta completata l'applicazione in caso di pioggia imminente. Il sistema **C-Quadriwrap Gold** deve essere lasciato indurire per almeno 24 ore.

Sistema di ancoraggio con connettori

Per garantire la perfetta connessione del sistema **C-Quadriwrap Gold** al supporto delle strutture da rinforzare, siano esse in calcestruzzo o in muratura, può essere impiegato il connettore in fibra di carbonio **C-Joint Gold** applicato con l'adesivo epossidico **C-Resin Gold Joint**. La temperatura di messa in opera del composito (resina + connettore) è compresa tra +5°C e +35°C.

Operazioni preliminari

- ▶ Eseguire la perforazione del supporto dopo l'applicazione del rinforzo strutturale medesimo, a indurimento della matrice avvenuto.
- ▶ I fori devono essere praticati con la profondità, l'inclinazione e la distanza prevista da progetto, impiegando un trapano con un numero di giri adeguato alla consistenza del materiale da perforare.

Preparazione del supporto

- ▶ Eliminare polvere e parti incoerenti prodotte con la perforazione all'interno del foro mediante un getto di aria compressa, per garantire la migliore adesione dell'adesivo epossidico al supporto.

Preparazione del materiale

- ▶ Tagliare il fiocco **C-Joint Gold** con una lunghezza pari a quella del foro precedentemente eseguito, aumentata di almeno 15 cm per ogni estremità da ancorare sulla superficie della struttura.
- ▶ In un contenitore a parte mescolare **C-Resin Gold Joint** avendo l'accortezza di preparare il prodotto omogeneizzando perfettamente i due componenti nella corretta proporzione di 2:1 (componente A: componente B). Si consiglia l'utilizzo di un trapano munito di agitatore, a basso numeri di giri.

Messa in opera

- ▶ Sfilare dall'estremità del fiocco le fibre dalla speciale rete di contenimento del connettore **C-Joint Gold**, avendo cura di non estrarla completamente ma solo per la lunghezza che dovrà essere inserita nel foro. Trattenere con una mano l'estremo del connettore non "liberato" dalla rete. Procedere all'apertura del fascio di fibre in carbonio per favorire la successiva impregnazione con l'adesivo **C-Resin Gold Joint** mediante completa immersione del connettore nella resina preventivamente preparata.
- ▶ Riposizionare la speciale rete di contenimento, avendo cura di compattare bene le fibre intrise di resina.
- ▶ Riempire il foro con **C-Resin Gold Joint**.
- ▶ Inserire nel foro il connettore impregnato, avendo cura di spingerlo in profondità ed eliminare la calza nel tratto di connettore che fuoriesce dal foro.
- ▶ Aprire le fibre libere del connettore sfiocandole a 360° e solidarizzarle con il supporto pre-esistente mediante l'impiego della resina **C-Resin Gold Joint**.
- ▶ Tutte le operazioni devono essere eseguite fresco su fresco.
- ▶ Le attrezzature devono essere pulite con solventi alla nitro di buona qualità, mentre i residui di resina devono essere smaltiti in modo adeguato.

Nota bene

Eseguire l'applicazione dei sistemi **C-Wrap Gold** e **C-Joint Gold** in condizioni ambientali non inferiori a +5°C. In caso contrario, proteggere adeguatamente dal freddo.

Stoccaggio

- ▶ **C-Quadriwrap Gold** e **C-Joint Gold**: conservare la confezione all'asciutto e lontano da fonti di calore.
- ▶ **C-Primer Gold Wrap**, **C-Resin Gold Wrap** e **C-Resin Gold Joint**: conservare i prodotti nelle confezioni originali, in ambiente coperto, lontano da fonti di calore, evitando l'esposizione diretta ai raggi solari. Stoccare ad una temperatura compresa tra +5°C e +25°C. La durata della resina nella confezione sigillata è di 12 mesi dal confezionamento.

C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

CARATTERISTICHE TECNICHE

PROPRIETÀ DEL NASTRO DI CARBONIO (secondo Linee Guida) CLASSE DI APPARTENENZA 210 C	
Modulo elastico del laminato (riferito all'area netta delle fibre) 2:1	210 GPa
Resistenza del laminato (riferita all'area netta delle fibre)	2700 MPa

PROPRIETÀ GEOMETRICHE E FISICHE	C-QUADRIWRAP GOLD
Densità delle fibre [g/cm ³]	1,80
Massa del tessuto per unità di area [g/m ²]	373 (± 3%) - totale
Densità della resina [g/cm ³]	1,10 (± 0,05)
Area equivalente [mm ² /m]	203,33 - totale
Spessore equivalente [mm]	0,203
Frazione in peso delle fibre nel composito	0,318
Frazione in volume delle fibre nel composito	0,222
Temperatura di transizione vetrosa del primer [°C]	+58
Temperatura di transizione vetrosa della resina [°C]	+67
Temperature limiti, minima e massima, di utilizzo [°C]	-10/+43
Reazione al fuoco [Euroclasse]	E

PROPRIETÀ MECCANICHE	C-QUADRIWRAP GOLD
Modulo elastico del laminato riferito all'area netta delle fibre - valore medio (GPa)	301,77
Resistenza del laminato riferita all'area netta delle fibre - valore caratteristico (MPa)	4.388,58
Deformazione a rottura - calcolato nell'ipotesi di comportamento lineare elastico (%)	1,45

SPECIFICHE PER LA FORNITURA	
Confezione	Varie misure (confronta il listino)
Consumo	Sormonto di circa 10 cm in corrispondenza delle giunzioni

PROPRIETÀ DELLE RESINE	C-PRIMER GOLD WRAP	C-RESIN GOLD WRAP
Rapporto di catalisi (A:B)	2:1	2:1
Peso specifico (A+B) a 17°C	1,00 – 1,10 kg/litro	1,05 – 1,15 kg/litro
Lavorabilità (EN ISO 9514) a 23°C	45 – 60 minuti	45 – 60 minuti
Resistenza a compressione (ASTM D695)	≥ 60 MPa	≥ 60 MPa
Aderenza/Forza di legame (EN 12188)	≥ 14 MPa	≥ 14 MPa
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse E	Euroclasse E
Temperatura transizione vetrosa (DSC ISO 11357-2)	+58°C	+67°C
SPECIFICHE PER LA FORNITURA		
Confezione	Secchi da 4 + 2 kg	Secchi da 4 + 2 kg
Consumo	~ 0,25 Kg/m ²	1° strato ~ 0,5 kg/m ² dal 2° strato ~ 0,3 kg/m ²

Conformità dei sistemi di rinforzo strutturale alla Norma Europea UNI EN 13501-1 (Fuoco)

FRP: Fiber Reinforced Polymer

I rinforzi strutturali FRP, tipo Carbon Fiber Reinforced Polymer, sono classificati come materiali combustibili, suscettibili di flash over.

Classificazione di reazione al fuoco: E

I sistemi FRP, contribuendo alla generazione e/o alla propagazione del fuoco, necessitano di una adeguata protezione con prodotti intumescenti (come previsto dal DT 200/2013 paragrafo 3.6).



C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

Nota bene

*Il **progetto** di un intervento di rinforzo deve comunque basarsi, come per ogni tipo di materiale composito, su un'attenta valutazione delle caratteristiche della struttura da rinforzare e alle condizioni termo-igrometriche in esercizio.*

In particolare, devono essere indagate la qualità dei materiali in opera (calcestruzzo, acciaio, muratura e relativa malta), il loro eventuale stato di degrado e la loro efficienza statica (come ad esempio l'ammontare di armatura metallica presente, lo stato del copriferro e la corrosione delle armature). Deve poi essere valutata la modalità di crisi della struttura prima e dopo l'intervento di rinforzo.

Vanno, inoltre, attentamente valutate le temperature di esercizio, considerando che le resine epossidiche perdono le proprietà adesive in funzione della temperatura esterna (solitamente > 30°C). A questo proposito si ricorda che il DT 200/2013 e la normativa statunitense ACI440 sconsigliano l'impiego dei sistemi FRP in presenza di temperature di esercizio superiori a quella di transizione vetrosa ridotta di 15°C. Nel caso, occorre prevedere la protezione del sistema di rinforzo secondo le indicazioni riportate al paragrafo 3.5.1 p.to 4.

*Il **progettista** deve conoscere le proprietà meccaniche e la durabilità del rinforzo strutturale nelle diverse condizioni termoigrometriche in cui esso verrà applicato. Il progettista, prima della consegna del progetto esecutivo, dovrà stimare, sulla base di imprescindibili prove in situ, la caratterizzazione meccanica della struttura e i danni locali (fessurazioni e distacchi) da riparare. Una prova globale di carico prima e dopo l'intervento è fortemente raccomandata, per certificare il funzionamento dell'accoppiamento composito-calcestruzzo struttura.*

*Il **direttore dei lavori** dovrà procedere ad un'accurata verifica di accettazione del materiale composito sotto il profilo meccanico e di stabilità nelle diverse condizioni ambientali di applicazione del medesimo, al rispetto delle condizioni previste dal progettista per quanto riguarda le superfici di incollaggio e all'esecuzione di una prova preventiva oltre alle usuali attività di controllo sulla posa in opera che includono l'applicazione del composito.*

*Qualora risultasse difficile o impossibile ottemperare a tutte le indicazioni suggerite dal DT200/2013 del CNR, soprattutto per quanto riguarda l'analisi dei valori di umidità relativa del sottofondo, di durabilità del sistema in ordine alle temperature di esercizio, di protezione al fuoco e ai raggi U.V., si consiglia l'utilizzo di sistemi FRCM (Fabric Reinforced Cementitious Matrix) tipo della linea **Pro-Mesh Gold** o **C-Mesh Gold** che, non impiegando resine epossidiche non hanno i limiti d'impiego caratteristici dei sistemi FRP (Fiber Reinforced Polymer).*

C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

SCHEDA CATALOGO C-QUADRIWRAP GOLD

Specifiche chimico/fisiche	Composizione di massima	Confezione	Codice
Grammatura [g/m ²]: 373 (± 3%) - totale	Tessuto quadriassiale in fibra di carbonio (0/90°± 45°).	Bobine da 15 m ² (L 50 m - h 0,30 m). Bobine da 24,25 m ² (L 50 m - h 0,485 m)	0109011020 0109011040
	Definizione prestazionale Tessuto quadriassiale in fibra di carbonio per la realizzazione dei sistemi di rinforzo strutturale di tipo FRP.	Consumo Sormonto di circa 10 cm in corrispondenza delle giunzioni.	

SCHEDA CATALOGO C-PRIMER GOLD WRAP

Specifiche chimico/fisiche	Composizione di massima	Confezione	Temp. di applicazione	Codice
Densità (A+B): 1,00 - 1,10 g/cc	Resina epossidica bicomponente.	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. estiva.	20 - 35°C	0109111EST
	Definizione prestazionale Primer epossidico speciale ad alto potere impregnante per la preparazione dei supporti da rinforzare con C-Wrap Gold .	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. invernale.	5 - 20°C	0109111INV
		Consumo ~ 0,25 Kg/m ² .		

SCHEDA CATALOGO C-RESIN GOLD WRAP

Specifiche chimico/fisiche	Composizione di massima	Confezione	Temp. di applicazione	Codice
Densità (A+B): 1,05 - 1,15 kg/litro	Resina epossidica bicomponente.	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. estiva.	20 - 35°C	0109112EST
	Definizione prestazionale Resina epossidica speciale ad alto potere adesivo per l'applicazione di C-Wrap Gold .	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. invernale.	5 - 20°C	0109112INV
		Consumo 1° strato ~ 0,5 kg/m ² dal 2° strato ~ 0,3 kg/m ² .		

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001:2008 da ICMQ e Certiquality per la: "Progettazione, produzione e commercio di prodotti chimici e speciali per edilizia". Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. Ruregold, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo.

Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.



C-QUADRIWRAP GOLD

Ruredil X Quadriwrap 380

SCHEDA CATALOGO C-JOINT GOLD

Specifiche chimico/fisiche	Composizione di massima	Confezione	Codice
Lunghezza connettore: 10 m ± 3%	Fascio in fibra di carbonio.	Dispenser da 10 m, Ø 6 mm.	0109124020
	Definizione prestazionale Connettore in carbonio per l'ancoraggio dei sistemi FRCM su calcestruzzo e muratura.	Dispenser da 10 m, Ø 10 mm.	0109124030
		Dispenser da 10 m, Ø 12 mm.	0109124040
		Consumo Da considerare una lunghezza aggiuntiva a quella del foro pari ad almeno 15 cm per ogni estremità.	

SCHEDA CATALOGO C-RESIN GOLD JOINT

Specifiche chimico/fisiche	Composizione di massima	Confezione	Temp. di applicazione	Codice
Densità (A+B): 0,90 - 0,96 kg/litro	Resina epossidica speciale.	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. estiva.	20 – 35°C	0109126EST
	Definizione prestazionale Resina epossidica speciale ad alto potere adesivo per l'applicazione del connettore C-Joint Gold .	Secchi A + B da 6 Kg (4 + 2 Kg) - vers. invernale.	5 – 20°C	0109126INV
		Consumo Circa 1,5 kg/litro di volume da riempire, considerando anche l'impregnazione del connettore.		

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001:2015 da Certiquality per la: "Commercializzazione di sistemi per il rinforzo strutturale dell'edilizia preesistente". Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. Ruregold, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo.

Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze ed esperienze; non possono quindi implicare una garanzia da parte nostra, né responsabilità circa l'impiego dei nostri prodotti, non essendo le condizioni di utilizzo sotto il nostro controllo.

Ruregold S.r.l. | Piazza Centro Commerciale, 43 - 20090 San Felice di Segrate (MI) - Italia
Tel. +39 0283590006 | Fax +39 0283590007 | info@ruregold.it | www.ruregold.it