



MANUALE DI PREPARAZIONE FASI DEL SISTEMA DI RINFORZO

www.seicocompositi.it

 **SEICO[®]**
COMPOSITI
SISTEMI EDILI INNOVATIVI
E COMPOSITI

PIANIFICAZIONE E GESTIONE DELLA PREPARAZIONE DEI PRODOTTI DEL SISTEMA DI RINFORZO CERTIFICATO

INDICE

1.0	GENERALITÀ	2
2.0	DENOMINAZIONE DEI SISTEMI DI RINFORZO DOTATI DI CVT	2
3.0	TIPOLOGIA PRODOTTI DEL SISTEMA DI RINFORZO CERTIFICATO.....	2
4.0	CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEL PRODOTTO	2
5.0	CONFEZIONI, CONSUMI E MODALITÀ CONSERVAZIONE DEL PRODOTTO.....	4
6.0	PREPARAZIONE DEI COMPONENTI DEL PRODOTTO	6
7.0	PRECAUZIONI E ACCORGIMENTI	7

1.0 GENERALITÀ

La presente sezione del Manuale per la Preparazione dei Prodotti del Sistema di Rinforzo descrive le seguenti categorie:

- Denominazione dei sistemi di rinforzo dotati di CVT (Certificazione di Valutazione Tecnica)
- Tipologia dei Prodotti utilizzati nel Sistema di Rinforzo
- Caratteristiche Tecniche e Prestazionali del Prodotto
- Confezioni e Modalità di Conservazione dei Prodotti
- Preparazione dei Componenti del Prodotto e Consumi indicativi
- Precauzioni e accorgimenti

2.0 DENOMINAZIONE DEI SISTEMI DI RINFORZO DOTATI DI CVT

Secondo le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC 2018, in vigore dal 22 marzo 2018) tutti i materiali e i prodotti da costruzione per uso strutturale, in assenza di marchio CE o di Benestare Tecnico Europeo (ETA), devono essere in possesso di un Certificato di Valutazione Tecnica **CVT**.

Il **CVT** si può ottenere, ad oggi, solo per sistemi di rinforzo FRP con matrice polimerica e con fibre di carbonio, vetro o aramide: tutti gli altri sistemi di rinforzo strutturale che utilizzano matrici o fibre diverse, o che non sono in possesso del CVT, non possono essere utilizzati per uso strutturale. La gamma SEICO COMPOSITI per il rinforzo strutturale con utilizzo di Sistemi di Rinforzo Fibrorinforzati FRP, si avvale di una serie di specifici prodotti dotati di tale certificazione definita nella seguente tabella:

Denominazione sistema CVT	Tipologia tessuto	Tessuto utilizzato	Resina utilizzata
CB320UDHT	Carbonio	NASTRO UD/HT 320	EPONASTRO GEL
CB400UDHT	Carbonio	NASTRO UD/HT 400	EPONASTRO GEL
CB600UDHT	Carbonio	NASTRO UD/HT 620	EPONASTRO GEL
CB380QDHT	Carbonio	NASTRO QD/HT 380	EPONASTRO GEL
CB300NETHT	Carbonio	CARBONET 300	EPONASTRO GEL
CB300UDHM	Carbonio	NASTRO UD/HM 300	EPONASTRO GEL

3.0 TIPOLOGIA DEI PRODOTTI UTILIZZATI NEL SISTEMA DI RINFORZO CERTIFICATO

La gamma SEICO COMPOSITI per il rinforzo strutturale con utilizzo di Sistemi di Rinforzo Fibrorinforzati FRP, si avvale di una serie di prodotti definita nel seguente elenco:

- 1) Promotori di adesione al supporto di applicazione tipo **EPOPRIMER**, primer epossidico trasparente a base acquosa (da valutare in base all'effettivo stato della superficie del supporto, il suo utilizzo non è vincolante per il sistema FRP di rinforzo SEICO COMPOSITI dotato di CVT)
- 2) Resine / Matrici per impregnazione ed incollaggio con adesivo epossidico a due componenti avente consistenza tixotropica tipo **EPONASTRO GEL**,
- 3) Gamma di tessuti uniassiali, biassiali e quadriassiali in fibra di carbonio, disponibili in varie grammature, dimensioni e modulo elastico tipo **NASTRO UD**, **NASTRO UD HM**, **CARBONET**, **NASTRO QD** , **CARBONET**;

4.0 CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEI PRODOTTI

EPOPRIMER: Primer epossidico trasparente a base acquosa

Colore	Trasparente tendente al giallo chiaro
Peso specifico a 25°C	1,00–1,05 g/ml
Residuo secco	68% in peso e in volume
Viscosità a 25°C	16000 +/- 3200 mPascal (Spindle 2, rpm 1,5)
Pot-life a 30°C	> 80 minuti
Pot-life a 25°C	105 minuti
Pot-life a 10°C	>150 minuti
Secco al tatto a 25°C- 50% U.R.	4-6 ore
Secco al tatto a 25°C E 50% U.R.	4-6 ore
Secco al tatto a 10°C E 50% U.R.	22-26 ore
Punto di infiammabilità	Non applicabile
Ricopertura a 25°C e 50% U.R.	Min. 14 ore max. 36
Indurimento in profondità	7 giorni
Solvente per la pulizia attrezzi	Acqua

EPONASTRO GEL

Adesivo epossidico a due componenti avente consistenza tixotropica

CARATTERISTICHE

ASPETTO	Pasta
CONSISTENZA	Tixotropica
DENSITA'	Comp. A: 1,06 kg/l - Comp. B: 0,94 kg/l
PESO SPECIFICO (A+B)	1,067 kg/l
CONSERVAZIONE	12 mesi
CONFEZIONI	Fustini da 4+1 kg Fustini da 8+2 kg

SPECIFICHE APPLICATIVE 20°C -65% U.R.

COLORE IMPASTO	Bianco
MASSA VOLUMICA	1025 kg/m ³
LAVORABILITA'	40 min
TEMPO DI PRESA	50 min. c.ca
INDURIMENTO COMPLETO	7 gg

TEMPERATURA APPLICAZIONE	Da +10°C a +35°C
SPESSORE APPLICAZIONE	1 mm. ca
CONSUMO	1,1- 1,5 kg/mq

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI 20°C -65% U.R.

Caratteristica prestazionale	Metodo prova	Requisiti in accordo EN 1504-4	Prestazioni prodotto
MODULO ELASTICO A COMPRESIONE	EN 13412	≥ 2000 N/mmq	3,2 GPa
MODULO ELASTICITA' A FLESSIONE	EN ISO 178	≥ 2000 N/mmq	2,1 GPa
COEFFICIENTE ESPANSIONE TERMICA	EN 1770	≤ 100x10 ⁻⁶ per K	25 × 10 ⁻⁶ /K
RITIRO LINEARE TOTALE PER AGENTI ADESIVI STRUTTURALI	EN 12617-1	≤ 0,1%	0,03%
TEMPERATURA DI TRANSIZIONE VETROSA	EN 12614	≥ 40°C	53°C
DURABILITA' A TAGLIO Cicli temperatura - umidità	EN 13733	-carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo -nessuna rottura provini in acciaio	Specificata superata
REQUISITI PRESTAZIONALI PER RINFORZO CON PIASTRA METALLICA ADERENTE			
RESISTENZA A TAGLIO	EN 12188	≥ 12 MPa	20,3 MPa
ADERENZA Resistenza a taglio inclinato	EN 12188	50° ≥ 50 MPa 60° ≥ 60 MPa 70° ≥ 70 MPa	42 MPa 53 MPa 78 MPa
REQUISITI PRESTAZIONALI DELL'AGENTE ADESIVO PER MALTA O CALCESTRUZZO INCOLLATO			
RESISTENZA A COMPRESIONE	UNI EN 12190	≥ 30 MPa	80 MPa
RESISTENZA A TAGLIO	EN 12615	≥ 6 MPa	> 6 MPa
ADESIONE CLS MC (0,40) – EN 1766	EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo	Specificata superata
TEMPO APERTO SU CLS MC (0,40) EN 1766	EN 12189	Dichiarato dal produttore	40 min

NASTRO UD 320 HT – NASTRO UD 400 HT – NASTRO UD 620 HT

Tessuti Unidirezionali in Fibre di Carbonio ad alta tenacità aventi moduli d'elasticità >250 GPa, termoconnessi con una leggerissima trama di vetro.

NASTRO UD 300 HM

Tessuto Unidirezionali in Fibre di Carbonio ad alto modulo Elastico >390 GPa, termoconnessi con una leggerissima trama di vetro.

CARBONET 300

Rete Bidirezionale in Fibre di Carbonio ad alta tenacità aventi moduli d'elasticità >250 GPa , ottenuta tramite procedimento con tecnologia trama-ordito. Pesì del tessuto bilanciati per ogni asse .

NASTRO QD 380 HT

Tessuto Quadriassiale in Fibre di Carbonio ad alta tenacità aventi moduli d'elasticità >250 GPa, termoconnessi con una leggerissima trama di vetro. Pesì per singolo asse bilanciati. Disposizione delle fibre 0/90° e +/-45°

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TESSUTI/RETI	NASTRO UD/HT 320	NASTRO UD/HT 400	NASTRO UD/HT 620
FIBRA			
<i>Tipo di fibra</i>	Carbonio HT 24K 70 tex	Carbonio HT 24 K 85 tex	Carbonio HT 24 K 70 tex
<i>Densità della fibra ρ_{fib} [g/cm³]</i>	1,78	1,79	1,81
<i>Resistenza meccanica a trazione [MPa]</i>	≥ 5100	≥ 4800	≥ 5000
<i>Modulo elastico [GPa]</i>	≥ 245	≥ 240	≥ 250
<i>Allungamento a rottura [%]</i>	2,26	1,8	2,2
TESSUTO			
<i>Tipo di tessuto</i>	Unidirezionale	Unidirezionale	Unidirezionale
<i>Peso del tessuto secco [g/m²]</i>	320	400	600
<i>Area resistente per unità di larghezza [mm²/m]</i>	180	211	327
<i>Spessore equivalente [mm]</i>	0,180	0,211	0,33
<i>Lunghezze standard [mm]</i>	Varie	Varie	Varie

CARATTERISTICHE TECNICHE DEI TESSUTI/RETI	NASTRO QD/HT 400	CARBONET 300	NASTRO UD/HM 300
FIBRA			
<i>Tipo di fibra</i>	Carbonio HT 12 K 800 tex	Carbonio HT 24 K 70 tex	Carbonio HT HR40
<i>Densità della fibra ρ_{fib} [g/cm³]</i>	1,81	1,81	1,82
<i>Resistenza meccanica a trazione [MPa]</i>	≥ 5000	≥ 5000	≥ 4600
<i>Modulo elastico [GPa]</i>	≥ 230	≥ 250	≥ 390
<i>Allungamento a rottura [%]</i>	2,2	2,0	1,2
TESSUTO			
<i>Tipo di tessuto</i>	Quadriassiale bilanciato a 0/90°±45°	Bidirezionale bilanciato a 0/90°	Unidirezionale
<i>Peso del tessuto secco [g/m²]</i>	380	300	300
<i>Area resistente per unità di larghezza [mm²/m]</i>	52 (0/90°)	84,7 (asse 0°) – 79,6 (asse 90°)	165
<i>Spessore equivalente [mm]</i>	0,052	0,164	0,165
<i>Lunghezze standard [mm]</i>	Varie	Varie	Varie

5.0 CONFEZIONI E MODALITÀ DI CONSERVAZIONE DEI PRODOTTI

EPOPRIMER

Prodotto epossidico a due componenti a base di resine epossidiche e amminiche in dispersione acquosa composto da:

- **parte A:** formulato base
- **parte B:** indurente

Il prodotto bicomponente è disponibile in confezioni da 1 kg (parte A: 0,6 kg + parte B: 0,4 kg) oppure 5 kg (parte A: 3 kg + parte B: 2 kg).

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, con temperature comprese tra + 5 °C e + 35 °C il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 12 mesi.

EPONASTRO GEL

Adesivo epossidico a due componenti avente consistenza tixotropica composto da:

- **parte A:** formulato base
- **parte B:** indurente

Il prodotto bicomponente è disponibile in confezioni da 5 kg (parte A: 4 kg + parte B: 1 kg) oppure 10 kg (parte A: 8 kg + parte B: 2 kg).

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, con temperature non inferiore + 10 °C il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 12 mesi.

NASTRO UD 320 HT – NASTRO UD 400 HT – NASTRO UD 620 HT

Tessuti Unidirezionali in Fibre di Carbonio ad alta tenacità, termoconnessi con una leggerissima trama di vetro.

Il prodotto è disponibile in rotoli aventi lunghezza 50 m ed altezza standard di 25-50-100 cm.

Misure fuori standard possono essere prodotte su richiesta con quantitativi minimi di lunghezza pari a 300m.

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 48 mesi.

NASTRO UD 300 HM

Tessuti Unidirezionali in Fibre di Carbonio ad alto modulo, termo connessi con una leggerissima trama di vetro.

Il prodotto è disponibile in rotoli aventi lunghezza 50 m ed altezza standard di 25-50-100 cm.

Misure fuori standard possono essere prodotte su richiesta con quantitativi minimi di lunghezza pari a 300m.

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 48 mesi

CARBONET 300

Tessuti Bidirezionali in Fibre di Carbonio ad alta tenacità, ottenuta tramite procedimento con tecnologia trama-ordito.

Il prodotto è disponibile in rotoli aventi lunghezza 50 m ed altezza standard di 25-50-100 cm.

Misure fuori standard possono essere prodotte su richiesta con quantitativi minimi di lunghezza pari a 300m.

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 48 mesi

NASTRO QD 380 HT

Tessuti Quadriassiali in Fibre di Carbonio ad alta tenacità, termoconnessi con una leggerissima trama di vetro.

Il prodotto è disponibile in rotoli aventi lunghezza 50 m ed altezza standard di 30-50-100 cm.

Misure fuori standard possono essere prodotte su richiesta con quantitativi minimi di lunghezza pari a 300m.

Nell'imballo originale e correttamente conservato al coperto in luogo asciutto, il prodotto mantiene le sue caratteristiche per 48 mesi

6.0 PREPARAZIONE DEI COMPONENTI DEL PRODOTTO E CONSUMI INDICATIVI

EPOPRIMER

Al momento dell'applicazione unire i due componenti A e B in un unico recipiente nelle proporzioni indicate dalla Scheda Tecnica (Rapporto di Miscelazione in Peso parte A: 100, parte B: 67) e miscelare con adeguata attrezzatura (miscelatore con elica a basso numero di giri) fino ad ottenere un impasto omogeneo;

Terminata la fase di miscelazione, rispettare il tempo di induzione, lasciando riposare il prodotto nelle latte, aggiungere lentamente sotto agitazione l'acqua di diluizione, rimescolare il prodotto per 1 minuto ed utilizzare entro il tempo di utilizzo.

TEMPI DA RISPETTARE IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA

Temperatura °C	10°	18°	25°	30°
Tempo Induzione	30'	20'	15'	10'
Tempo Utilizzo	120'	105'	90'	70'

Evitare di prelevare quantitativi parziali dalle confezioni per evitare eventuali errori nel rapporto di miscelazione che causerebbero un non corretto indurimento.

I consumi di **EPOPRIMER** sono strettamente correlati alle caratteristiche del supporto di applicazione. In via generale su superficie planare sono consigliati 50 gr /mq di miscela A+B + 3 parti di Acqua per la corretta impregnazione delle superfici.

EPONASTRO GEL

Prelevare i componenti A e B e unirli in un unico recipiente nelle proporzioni indicate dalla Scheda Tecnica (Rapporto di Miscelazione in Peso parte A: 100, parte B: 25), miscelare con adeguata attrezzatura (miscelatore con elica a basso numero di giri) fino ad ottenere un impasto omogeneo.

Terminata la fase di miscelazione, iniziare la stesura del prodotto rispettando i Tempi di Lavorabilità (40 min.) e Tempo di Presa (fuori tatto 50 min. c.ca) nel rispetto dei vincoli di Temperatura di Applicazione (da +10°C a + 35°C).

Evitare di prelevare quantitativi parziali dalle confezioni per evitare eventuali errori nel rapporto di miscelazione che causerebbero un non corretto indurimento.

I consumi di **EPONASTRO GEL** sono strettamente correlati alle caratteristiche del supporto e al tipo di tessuto. In via generale su superficie planare sono consigliati 1,1 - 1,5 kg/m2 di resina per l'incollaggio e l'impregnazione di uno strato di tessuto.

NASTRO UD 320 HT – NASTRO UD 400 HT – NASTRO UD 620 HT

NASTRO UD 300 HM

CARBONET 300

NASTRO QD 380 HT

Prelevare i rotoli di tessuto Unidirezionale, Bidirezionale, Quadridirezionale, stenderli su di una superficie piana avente dimensione adeguata allo sviluppo da preparare e tagliare a misura la pezza di rinforzo secondo l'utilizzo previsto, con l'ausilio di forbici a lama robusta .

7.0 PRECAUZIONI E ACCORGIMENTI

EPOPRIMER

Il prodotto ha una formulazione priva di solventi, tuttavia si consiglia di usare guanti di gomma, mascherina con filtro e occhiali protettivi sia durante l'applicazione che la pulizia degli attrezzi utilizzabile con acqua e sapone neutro.

In caso di contatto della pelle, delle mucose e degli occhi con la resina, seguire le istruzioni indicate nelle Schede di Sicurezza del prodotto.

ACCORGIMENTI IN PRESENZA DI CLIMI CALDI e FREDDI:

Conservare **EPOPRIMER** in ambiente riparato dal gelo e dalle temperature elevate, posare in opera il prodotto con temperature comprese tra 10°C e 30°C con grado di Umidità U.R. < 70%;

EPONASTRO GEL

Il prodotto ha una formulazione priva di sostanze volatili (VOC), nonilfenoli o altre sostanze nocive per l'ambiente o per la salute degli applicatori, tuttavia si consiglia di usare guanti di gomma, mascherina con filtro e occhiali protettivi sia durante l'applicazione che la pulizia degli attrezzi utilizzabile con acqua.

In caso di contatto della pelle, delle mucose e degli occhi con la resina, seguire le istruzioni indicate nelle Schede di Sicurezza del prodotto.

L'umidità del supporto può inficiare la corretta adesione dell'adesivo.

ACCORGIMENTI IN PRESENZA DI CLIMI CALDI:

Conservare **EPONASTRO GEL** all'ombra;
Eeguire i lavori nelle ore più temperate della giornata;
Non operare con temperature ambiente oltre i 35°C.

ACCORGIMENTI IN PRESENZA DI CLIMI FREDDI:

Conservare **EPONASTRO GEL** in ambiente riparato dal gelo;
Non posare in opera il prodotto con temperature inferiori a 10°C;
Iniziare i lavori nelle ore più calde e comunque con temperatura ambiente di almeno 5°C;

NASTRO UD 320 HT – NASTRO UD 400 HT – NASTRO UD 620 HT

NASTRO UD 300 HM

CARBONET 300

NASTRO QD 380 HT

Conservare il prodotto in ambienti asciutti e privi di umidità, durante la manipolazione e il taglio a misura evitare di contaminare il prodotto con sostanze diverse da quelle utilizzate per la posa, proteggere da polveri, liquidi e contatti accidentali con altri materiali.

Evitare di riporre i nastri tagliati a misura ripiegandoli su se stessi onde evitare creep di rottura nelle fibre. I tessuti ad alto modulo dovranno essere gestiti in maniera ancora più accurata considerando l'elasticità intrinseca delle fibre costituenti il tessuto.