

PRINCIPALI APPLICAZIONI DI MATERIALE FIBRO-RINFORZATO IN CARBONIO

- **Sistema IDES-Wrap con Tessuto UNI-direzionale**
 - IDES-Wrap C-UNI/220
 - IDES-Wrap C-UNI/320
 - IDES-Wrap C-UNI/420

- **Sistema IDES-Wrap con Tessuto BI-assiale**
 - IDES-Wrap C-BI/188
 - IDES-Wrap C-BI/320

- **Sistema IDES-Wrap con Tessuto QUADRI-assiale**
 - IDES-Wrap C-QUAD/420

- **Sistema IDES-Fix di Piolatura**
 - IDES-Fix C-MONO/10
 - IDES-Fix C-BI/10

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Wrap con Tessuto UNI-direzionale IDES-Wrap C-UNI/220

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri unidirezionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto unidirezionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto unidirezionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 200 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m², con spessore equivalente a secco pari a $0,11$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $1,1$ mm²/cm.

E' compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

É compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

É compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

La larghezza dei tessuti può essere realizzata su misura. Le larghezze standard sono: 8-10-15-20-25-30-50 cm.

Calcolo prestazionale Sistema IDES-Wrap C-UNI/220 larghezza 10 cm

Grandezza	Simbolo	U.M.	C-UNI/220
Resistenza di progetto del rinforzo di FRP	f f	MPa	4.800
Modulo elastico del rinforzo in FRP	E f	MPa	240.000
Deformazione caratteristica a rottura per trazione del rinforzo di FRP	e fk		1,9%
n° strati	n° strati		1
Spessore del rinforzo in FRP	tf_1	mm	0,11
Spessore del rinforzo in FRP x numero strati	tf_tot	mm	0,11
Base del rinforzo di FRP	b f	mm	100
Coefficiente correttivo di tipo geometrico	kb		1,23
Lunghezza ottimale di ancoraggio	lb	mm	62,4
Valore caratteristico dell'energia specifica di frattura	Γfk		0,420
Deformazione massima del composito fibrorinforzato compatibile con il distacco dal supporto	e fdd		1,15%
Deformazione massima di progetto del rinforzo di FRP	e fd	mm	1,15%
Resistenza di progetto al distacco del rinforzo di FRP (modalità 2)	f fdd,2	N/mm ²	2.763
Area del rinforzo di FRP	Af	mm ²	11
Valore di progetto della massima forza di trazione trasmissibile da un rinforzo di FRP al supporto	F cfrp,max	kN	30,4

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzisismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzisismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Wrap con Tessuto UNI-direzionale IDES-Wrap C-UNI/320

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri uni-direzionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto uni-direzionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto unidirezionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 300 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m², con spessore equivalente a secco pari a $0,165$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $1,65$ mm²/cm.

È compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

È compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

È compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

La larghezza dei tessuti può essere realizzata su misura. Le larghezze standard sono: 8-10-15-20-25-30-50 cm.

Calcolo prestazionale Sistema IDES-Wrap C-UNI/320 larghezza 10 cm

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Grandezza	Simbolo	U.M.	C-UNI/220
Resistenza di progetto del rinforzo di FRP	f f	MPa	4.800
Modulo elastico del rinforzo in FRP	E f	MPa	240.000
Deformazione caratteristica a rottura per trazione del rinforzo di FRP	e fk		1,9%
n° strati	n° strati		1
Spessore del rinforzo in FRP	tf_1	mm	0,17
Spessore del rinforzo in FRP x numero strati	tf_tot	mm	0,17
Base del rinforzo di FRP	b f	mm	100
Coefficiente correttivo di tipo geometrico	kb		1,23
Lunghezza ottimale di ancoraggio	lb	mm	76,4
Valore caratteristico dell'energia specifica di frattura	Γfk		0,420
Deformazione massima del composito fibrorinforzato compatibile con il distacco dal supporto	e fdd		0,94%
Deformazione massima di progetto del rinforzo di FRP	e fd	mm	0,94%
Resistenza di progetto al distacco del rinforzo di FRP (modalità 2)	f fdd,2	N/mm ²	2.256
Area del rinforzo di FRP	Af	mm ²	17
Valore di progetto della massima forza di trazione trasmissibile da un rinforzo di FRP al supporto	F cfrp,max	kN	37,2

Sistema IDES-Wrap con Tessuto UNI-direzionale IDES-Wrap C-UNI/420

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri uni-direzionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto uni-direzionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzisismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzisismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto unidirezionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 400 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m², con spessore equivalente a secco pari a $0,22$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $2,2$ mm²/cm.

È compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

È compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

È compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

La larghezza dei tessuti può essere realizzata su misura. Le larghezze standard sono: 8-10-15-20-25-30-50 cm.

Calcolo prestazionale Sistema IDES-Wrap C-UNI/420 larghezza 10 cm

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzisismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzisismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Grandezza	Simbolo	U.M.	C-UNI/420
Resistenza di progetto del rinforzo di FRP	f f	MPa	4.800
Modulo elastico del rinforzo in FRP	E f	MPa	240.000
Deformazione caratteristica a rottura per trazione del rinforzo di FRP	e fk		1,9%
n° strati	n° strati		1
Spessore del rinforzo in FRP	tf_1	mm	0,22
Spessore del rinforzo in FRP x numero strati	tf_tot	mm	0,22
Base del rinforzo di FRP	b f	mm	100
Coefficiente correttivo di tipo geometrico	kb		1,23
Lunghezza ottimale di ancoraggio	lb	mm	88,2
Valore caratteristico dell'energia specifica di frattura	Γfk		0,420
Deformazione massima del composito fibrorinforzato compatibile con il distacco dal supporto	e fdd		0,81%
Deformazione massima di progetto del rinforzo di FRP	e fd	mm	0,81%
Resistenza di progetto al distacco del rinforzo di FRP (modalità 2)	f fdd,2	N/mm ²	1.954
Area del rinforzo di FRP	Af	mm ²	22
Valore di progetto della massima forza di trazione trasmissibile da un rinforzo di FRP al supporto	F cfrp,max	kN	43,0

Sistema IDES-Wrap con Tessuto BI-assiale IDES-Wrap C-BI/188

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri uni-direzionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto uni-direzionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto bi-direzionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 176 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 12 g/m² secondo due direzioni ortogonali ed equivalenti, ciascuna con spessore equivalente a secco pari a $0,048$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $0,48$ mm²/cm.

E' compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

É compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

É compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

La larghezza dei tessuti può essere realizzata su misura. Le larghezze standard sono: 20-25-50-100 cm.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Wrap con Tessuto BI-assiale IDES-Wrap C-BI/320

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri bi-direzionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto bi-direzionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto bi-direzionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 300 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m² secondo due direzioni ortogonali ed equivalenti, ciascuna con spessore equivalente a secco pari a $0,082$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $0,82$ mm²/cm.

E' compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

É compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

É compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

La larghezza dei tessuti può essere realizzata su misura. Le larghezze standard sono: 20-25-50-100 cm.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Wrap con Tessuto QUADRI-assiale IDES-Wrap C-QUADRI/420

Esecuzione di rinforzo strutturale mediante applicazione di nastri quadri-direzionali di fibre di carbonio con resine epossidiche, da incollarsi direttamente sulla struttura da rinforzare, previo eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate, forniti e posti in opera.

Sono compresi:

- 1) Applicazione di *primer* bicomponente a base di resine epossidiche, per creare un opportuno strato filmogeno di supporto ed interfaccia.
- 2) Eventuale livellamento mediante stucco-adesivo epossidico allo scopo di evitare la formazione di vuoti o bolle d'aria che potrebbero pregiudicare l'aderenza del rinforzo al supporto.
- 3) Stesura del primo strato di resina epossidica bicomponente per l'incollaggio delle fibre di rinforzo (*undercoating*).
- 4) Applicazione del tessuto quadri-direzionale termosaldato in fibra di carbonio ad alta resistenza ed elevato modulo elastico secondo le indicazioni progettuali, avendo cura di evitare la formazione di bolle d'aria ed assicurare la perfetta aderenza al supporto.
- 5) Stesura del secondo strato di resina epossidica (*overcoating*) e successiva rullatura, per eliminare eventuali bolle d'aria ed asportare la resina in eccesso.
- 6) Eventuale ripetizione delle fasi 4) e 5) per tutti gli strati previsti progettualmente, sia in semplice sovrapposizione che in direzione ortogonale.
- 7) Rimozione delle eventuali parti eccedenti di resina.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzisismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzisismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Il materiale di rinforzo deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = $1,8$ g/cm³; tessuto quadri-direzionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 400 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m² secondo quattro direzioni (-45° , 0° , $+45^\circ$, $+90^\circ$) ed equivalenti, ciascuna con spessore equivalente a secco pari a $0,055$ mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari $0,55$ mm²/cm.

E' compresa la **fornitura e posa** in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

Sono comprese le prove in situ per il **controllo qualità dell'intervento** in misura non inferiore a n. 1 analisi termografica all'infrarosso e n. 1 ascultazione ultrasonica per ogni 10 m² di tessuto in fibra di carbonio applicato. I risultati delle prove in situ dovranno essere certificati da laureato in architettura e/o ingegneria in possesso di qualifica specifica per la diagnostica sugli edifici.

É compresa la **dichiarazione finale di conformità alla regola dell'arte** a cura del posatore che escluda la presenza di eventuali difetti esecutivi, quali microfessure, bolle d'aria, discontinuità, ecc.

É compresa la **garanzia decennale** dell'intervento eseguito.

Sono esclusi: l'eventuale trattamento di ripristino delle superfici ammalorate; i trattamenti filmogeni protettivi necessari, tutti i sussidi necessari per l'esecuzione dei lavori.

Le larghezze standard sono: 21-25-31,5-42- 63-126 cm.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Fix di Piolatura IDES-Fix C-MONO/10

Inserimento di piolo allo scopo di poter risvoltare il nastro da una superficie esterna del supporto all'interno del volume del supporto, secondo le seguenti fasi:

1. Esecuzione di un foro di diametro 14 -16 mm e della lunghezza di 15-20 cm.
2. Totale riempimento del foro di resina epossidica avente le caratteristiche di cui nel progetto esecutivo.
3. Fornitura di tondino in materiale composito a fibra di carbonio annegata in una matrice epossidica, del diametro pari a 10 mm, avente le seguenti caratteristiche minime: resistenza media a trazione della fibra ≥ 4000 MPa; modulo elastico della fibra: 230 GPa; allungamento a rottura della fibra: 1,8%; densità della fibra 1,6 g/m³; sezione resistente delle fibre: 47 mm²; resistenza a trazione media ≥ 2300 MPa.
4. Avvolgimento, al piolo, di nastro in composito unidirezionale a fibra di carbonio, largo 50 mm e lungo quanto il piolo più almeno 2 volte la lunghezza efficace ai sensi del CNR-DT 200.
5. Inserimento del piolo, con il nastro avvolto, nel foro. Il nastro deve fuoriuscire dal foro di 150-200 mm.
6. Rimozione della resina fuoriuscita a seguito della fase precedente, pulendo il paramento da tale resina in eccesso.
7. Risolto delle lunghezze in eccesso dei nastri sulla superficie di supporto, così da risvoltare sui nastri in CFRP longitudinali già incollati in opera, ovvero così da venire coperti dai nastri in CFRP che verranno successivamente incollati al supporto.

Il tessuto unidirezionale in carbonio di avvolgimento deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = 1,8 g/cm³; tessuto unidirezionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 400 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m², con spessore equivalente a secco pari a 0,22 mm e sezione resistente per unità di lunghezza pari 2,2 mm² /cm.

E' compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzisismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzisismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



Sistema IDES-Fix di Piolatura

IDES-Fix C-BI/10

Inserimento di piolo allo scopo di poter risvoltare il nastro da entrambe le superficie esterne del supporto all'interno del volume del supporto, secondo le seguenti fasi:

1. Esecuzione di un foro di diametro 14 -16 mm e della lunghezza pari allo spessore del supporto;
2. Totale riempimento del foro di resina epossidica avente le caratteristiche di cui nel progetto esecutivo.
3. Fornitura di tondino in materiale composito a fibra di carbonio annegata in una matrice epossidica, del diametro pari a 10 mm, avente le seguenti caratteristiche minime: resistenza media a trazione della fibra ≥ 4000 MPa; modulo elastico della fibra: 230 GPa; allungamento a rottura della fibra: 1,8%; densità della fibra 1,6 g/m³; sezione resistente delle fibre: 47 mm²; resistenza a trazione media ≥ 2300 MPa.
4. Avvolgimento, al piolo, di n. 2 nastri in composito unidirezionale a fibra di carbonio, larghi 50 mm e lunghi quanto il piolo più almeno 2 volte la lunghezza efficace ai sensi del CNR-DT 200.
5. Inserimento del piolo, con i nastro avvolti, nel foro. I nastri devono fuoriuscire dal foro di 150-200 mm da entrambi i lati del supporto.
6. Rimozione della resina fuoriuscita a seguito della fase precedente, pulendo il paramento da tale resina in eccesso.
7. Risvolto delle lunghezze in eccesso dei nastri sulla superficie di supporto, così da risvoltare sui nastri in CFRP longitudinali già incollati in opera, ovvero così da venire coperti dai nastri in CFRP che verranno successivamente incollati al supporto.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735



E' possibile prevedere la tesatura del piolo mediante martinetto idraulico dotato di manometro.

Il tessuto unidirezionale in carbonio di avvolgimento deve garantire le seguenti caratteristiche minime prestazionali di progetto, che dovranno essere adeguatamente certificate da laboratori riconosciuti a livello nazionale od internazionale, ovvero nel Paese di origine del produttore: fibre di carbonio con tensione di rottura a trazione ≥ 4800 MPa, modulo elastico a trazione ≥ 240 GPa, allungamento a rottura $\geq 1,9$ %, densità = 1,8 g/cm³; tessuto unidirezionale alta tenacità con peso della fibra di carbonio non inferiore a 400 g/m², realizzato mediante termosaldatura in vetro avente peso di 20 g/m², con spessore

equivalente a secco pari a 0,22 mm² e sezione resistente per unità di lunghezza pari 2,2 mm²/cm.

E' compresa la fornitura e posa in opera di tutti i materiali sopra descritti e quanto altro occorre per dare il lavoro finito.

IDES S.r.l.
Società di Ingegneria
Via Galileo Galilei, 50
25128 BRESCIA - ITALIA

Tel. +39 030 66 60 491

www.idesweb.it
www.fibredicarbonio.it
www.rinforzismici.it

ides@idesweb.it
info@fibredicarbonio.it
info@rinforzismici.it

PEC: ides.srl@pec.it

C.F. e P. IVA 03796200982
R.E.A. BS-563735

