

DEFINIZIONE CICLO DI INTERVENTO Tipologia rinforzo strutturale	MODULO ELASTICO	SEZIONE RESISTENTE	CODICE ANAS	SISTEMA 	ELABORATO GRAFICO	
B.09.400.1 FIBRE DI CARBONIO IN LAMINE	$\geq 150 \text{ GPa}$	$\geq 70 \text{ mmq}$	B.09.400.1.1.a	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTL	+ Armoshield CFK Lamella 150/2300/1206 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1208 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1210 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1405 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1406 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1408 TAV 11	
		$\geq 140 \text{ mmq}$	B.09.400.1.1.b	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTL	+ Armoshield CFK Lamella 150/2300/1212 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1410 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1412 Armoshield CFK Lamella 150/2300/1415 TAV 11	
	$\geq 180 \text{ GPa}$	$\geq 70 \text{ mmq}$	B.09.400.1.2.a	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTL	+ Armoshield CFK Lamella 200/1800/1405 Armoshield CFK Lamella 200/1800/1406 Armoshield CFK Lamella 200/1800/1408 TAV 11	
		$\geq 140 \text{ mmq}$	B.09.400.1.2.b	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTL	+ Armoshield CFK Lamella 200/1800/1410 Armoshield CFK Lamella 200/1800/1412 Armoshield CFK Lamella 200/1800/1415 TAV 11	
	B.09.400.2 FIBRE DI CARBONIO UNIDIREZIONALE GRAMMATURA DEL TESSUTO MIN. 300 g/mq	$\geq 230 \text{ GPa}$	primo strato $\geq 0,164 \text{ mm}$	B.09.400.2.1.a	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTX	+ Armoshield C-Sheet 300/240 Armoshield C-Sheet 600/240 TAV 12
			strati successivi $\geq 0,164 \text{ mm/cad}$	B.09.400.2.1.b	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTL	+ Armoshield C-Sheet 300/240 Armoshield C-Sheet 600/240 TAV 12
$\geq 390 \text{ GPa}$		primo strato $\geq 0,164 \text{ mm}$	B.09.400.2.2.a	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTX	+ Armoshield C-Sheet 300/390 Armoshield C-Sheet 600/390 TAV 12	
		strati successivi $\geq 0,164 \text{ mm/cad}$	B.09.400.2.2.b	ARMOPRIMER 100 ARMOFIX MTX	+ Armoshield C-Sheet 300/390 Armoshield C-Sheet 600/390 TAV 12	

STRUTTURA TIPO DEGLI ELABORATI GRAFICI

VISTE TIPOLOGICHE	DESCRIZIONE LAVORAZIONI	TABELLE MATERIALI	APPLICATIVO TIPOLOGICO
			CARTIGLIO
			TITOLO ELABORATO

PRINCIPALI NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le lamelle e i tessuti indicati nelle tavole, sono provvisti di Certificato di Valutazione Tecnica C.V.T. n. 11 del 25/02/2019 emesso dal S.T.C. ai sensi delle LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 220 del 09/07/2015 e s.m.i. "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti" pertanto soddisfano i requisiti richiesti ciascuno per la propria classe di appartenenza. L'accettazione dei materiali in cantiere potrà seguire i criteri indicati nelle medesime Linee Guida e i valori di riferimento da raggiungere con le prove di laboratorio dovranno essere quelli effettivamente assunti nel calcolo qualora siano diversi dai valori nominali della classe prescritta.

LIVELLI DI CONOSCENZA

I presenti **elaborati tipologici** hanno carattere puramente divulgativo, sono indirizzati a progettisti e prescrittori e contengono informazioni tecniche e istruzioni operative generali per la manutenzione ordinaria e straordinaria del calcestruzzo armato.

Per la progettazione è indispensabile affrontare la **conoscenza dell'opera** sia per la valutazione della sicurezza dello stato di fatto, sia per la definizione degli interventi e la previsione della loro efficacia nel tempo. Prima di procedere con la scelta degli interventi, nell'ambito della definizione dei livelli di conoscenza, è fondamentale approcciarsi al documento solo dopo aver completato l'iter analitico e diagnostico necessario, in funzione del tipo di progetto.

PROGETTO TIPOLOGICO





LAVORO

ISTRUZIONE TECNICA TIPOLOGICA

ELENCO PREZZI ANAS 2022

TAV 10

TITOLO

SINOTTICO SCELTA ELABORATI

da TAV. 11 a TAV. 12

INQUADRAMENTO GENERALE INTERVENTI

B.09.400

COMMESSA	FASE	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	SCALA
S00000	PT	TV	10	1	VARIE

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	P.P.V.
0	DIC 2021	EMISSIONE	ENSER	DE CARLU/SARTOREL	
1	APR 2022	EMISSIONE	ENSER	DE CARLU/SARTOREL	
2					
3					

FOGLIO A1 | CTB ENSER_1.0.CTB | FILE TAV.10 - SINOTTICO ELABORATI.DWG | PLOTTAGGIO 1:1

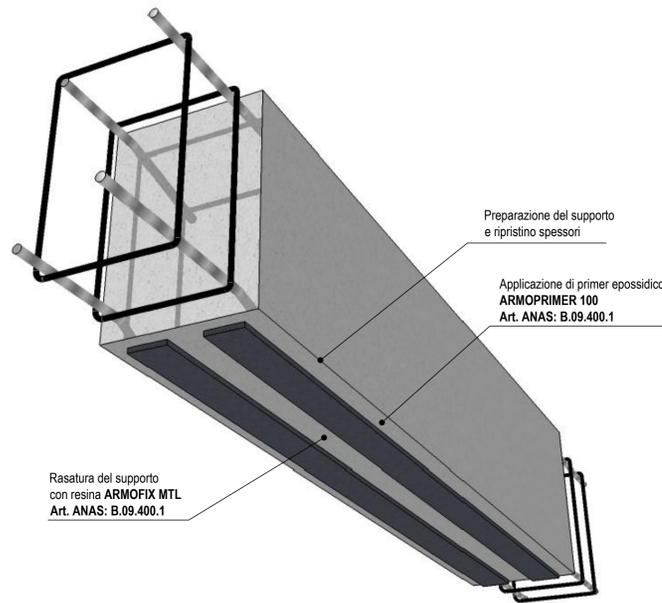


DRACO Italiana SpA
Via Monte Grappa, 11 D/E - 20067 Tribiano (MI) Tel. +39.02.90632917 - info@draco-edilizia.it

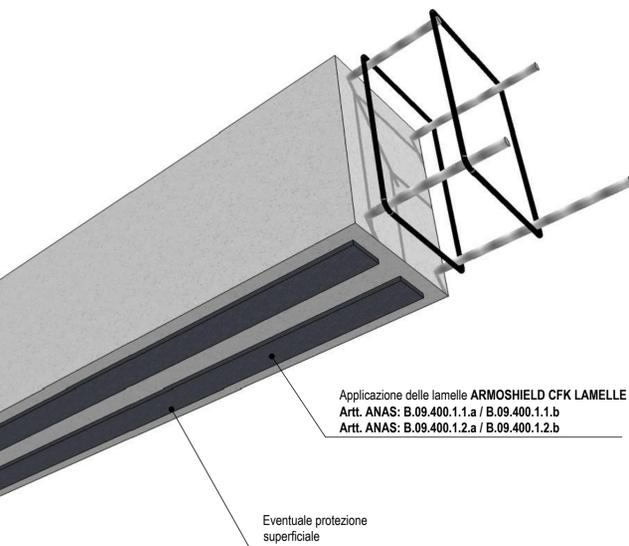


draco-edilizia.it
QUALITÀ PER L'EDILIZIA

VISTE TIPOLOGICHE
Rinforzo strutturale con fibre di carbonio in lamine



Rasatura del supporto con resina ARMOFIX MTL Art. ANAS: B.09.400.1



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI



- OPERAZIONI PRELIMINARI: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO/RISANAMENTO DEL CALCESTRUZZO**
 - SCARIFICA SUPERFICIALE DEL SUPPORTO ESISTENTE (Art. ANAS A.03.040)
 - PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
 - Pulizia delle barre d'armatura (Art. ANAS B.09.205)
 - Sistemazione delle barre d'armatura esistenti (Art. ANAS B.09.020.1)
 - Passivazione dei ferri d'armatura (Art. ANAS B.09.020.2) - DRACOSTEEL MONO
 - RIPRISTINO DEGLI SPESSORI
 - Bagnatura del supporto
 - Ricostruzione del copriferro
 - (Art. ANAS: B.09.220.1.a) FLUECO 80 T2 - Vedi Tav.04
 - (Art. ANAS: B.09.220.2) FLUECO 80 T FIBER - Vedi Tav.05
 - (Art. ANAS B.09.220.3 _ B.09.220.4) FLUECO 80C SFR - Vedi Tav.06
 - (Art. ANAS: B.09.230.a) FLUECO 60 - Vedi Tav.07
 - (Art. ANAS: B.09.230.b) FLUECO 80C SFR - Vedi Tav.08
 - SPESSORI > 10 cm (DRACOFLOW, DRACOFLOW LS oppure DRACOFLOW + FIBERBETON oppure DRACOFLOW LF) - Vedi Tav.09

2. APPLICAZIONE DEL RINFORZO (Art. ANAS: B.09.400 _ B.09.400.1 _ B.09.400.1.1.a / B.09.400.1.1.b / B.09.400.1.2.a / B.09.400.1.2.b)

- Arrotondamento degli spigoli con raggio ≥ 2 cm, retifica di eventuali imperfezioni del cls.
- Applicazione di primer epossidico ARMOPRIMER 100 a mezzo pennello o rullo su supporto asciutto. Consumo: 200+300 g/mq per mano, in funzione della porosità e delle irregolarità del supporto.
- Rasatura del supporto e applicazione a spatola della resina strutturale epossidica bicomponente ARMOFIX MTL. La rasatura è necessaria in presenza di superfici irregolari o non planari con dislivelli superficiali > 5 mm. Deve essere realizzata dopo il tempo di fuori tatto del primer e comunque entro le 16 ore successive utilizzando il medesimo adesivo epossidico per l'incollaggio delle lamelle ARMOFIX MTL applicato a spatola o frattazzo. Applicare a spatola un primo strato di resina di incollaggio tipo ARMOFIX MTL sulla superficie asciutta e pulita e sul lato della lamella da incollare al supporto, in spessori da 1 a 3 mm. Consumi rasatura: 150 g/m per mm di spessore. Spessore consigliato 1-3 mm.
- Applicazione delle lamelle pultruse in fibra di carbonio ARMOSHIELD CFK LAMELLE sullo strato di resina ancora fresco esercitando una leggera pressione su tutta la lunghezza, a mano o con rullo in gomma dura per eliminare le bolle d'aria. Rimozione dell'adesivo in eccesso fuoriuscito ai lati della lamella e ricopertura della lamella con lo stesso.
- Se prevista protezione finale con rasatura, spolvero con sabbia al quarzo su resina ancora fresca per irridurre la superficie e consentire l'aggrappo della rasatura finale.



3. PROTEZIONE DELLA STRUTTURA

In relazione all'elemento strutturale (trave, soletta, pila, spalla, ecc...) e all'esposizione della superficie di intervento alle intemperie e/o fenomeni aggressivi, possono essere previsti i seguenti protettivi superficiali:

- RASANTE CEMENTIZIO ANTICARBONATANTE: Applicazione a spatola di CONCRETE FINISHER rasante cementizio monocomponente anticarbonatante a basso modulo elastico o di CONCRETE FINISHER 2 malta cementizia bicomponente anticarbonatante a basso modulo elastico, a base di aggregati a grana fine selezionati, leganti idraulici, additivi e polimeri, in spessori da 1 a 4 mm.
- IMPERMEABILIZZAZIONE CON MALTA BICOMPONENTE POLIMEROMODIFICATA: Applicazione a spatola o a spruzzo di MAGIFLEX CLE (Art. ANAS: B.09.215.a), malta cementizia elastica bicomponente a base di aggregati a grana fine selezionati, leganti idraulici, additivi e polimeri, in spessori di 2 mm.
- PROTEZIONE SUPERFICIALE: con RESINA PROTETTIVA FLESSIBILE IMPERMEABILE ANTICARBONATAZIONE in dispersione acquosa a base di resine acriliche, ACRIFLEX.



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le lamelle ARMOSHIELD CFK LAMELLE sono provviste di Certificato di Valutazione Tecnica C.V.T. n. 11 del 25/02/2019 emesso dal S.T.C. ai sensi delle LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 220 del 09/07/2015 e s.m.i. "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti" pertanto soddisfano i requisiti richiesti ciascuno per la propria classe di appartenenza. L'accettazione dei materiali in cantiere potrà seguire i criteri indicati nelle medesime Linee Guida e i valori di riferimento da raggiungere con le prove di laboratorio dovranno essere quelli effettivamente assunti nel calcolo qualora siano diversi dai valori nominali della classe prescritta.

TABELLE MATERIALI



Art. ANAS: B.09.400.1

Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

ARMOPRIMER 100	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLGICE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Massa volumica	UNI EN ISO 1675	non specificato	1,073 g/cm ³
Viscosità apparente	UNI EN ISO 2555	non specificato	640 mPa s a 23°C
Rapporto di catalisi	-	non specificato	A/B = 2:1
Pot life	ISO 10364	non specificato	72 minuti a 23°C
Tempo di indurimento totale	-	non specificato	10 giorni a 20°C
Modulo elastico a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	1800 MPa
Resistenza a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	25,54 MPa
Deformazione a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	6,30%
Modulo elastico a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	1292 MPa
Resistenza a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	32,93 MPa
Deformazione a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	9,46%
Modulo elastico a compressione	UNI EN 13412	≥ 2000 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specifica superata 3,68 MPa
Temperatura di transizione vetrosa	UNI EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	58°C
Coefficiente di espansione termica	UNI EN 1770	$\leq 100\text{E-}6^\circ\text{C}$	Specifica superata
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specifica superata
Durabilità a taglio dopo esposizione umida e termica	UNI EN 13733	carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo. Nessuna rottura provini in acciaio	Rottura CLS
Temperatura limite di utilizzo	CNR DT 200-R1/2013	non specificato	da -10°C a +43°C
Reazione al fuoco	-	non specificato	E

ARMOFIX MTL	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLGICE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Massa volumica	UNI EN ISO 1675	non specificato	1,500 g/cm ³
Rapporto di catalisi	-	non specificato	A/B = 1:1
Tempo di indurimento totale	-	non specificato	10 giorni a 20°C
Modulo elastico a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	2824 MPa
Resistenza a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	13,00 MPa
Deformazione a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	0,60%
Modulo elastico a flessione	UNI EN ISO 178	≥ 2000 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Modulo elastico a compressione	UNI EN 13412	≥ 2000 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Adesione acciaio/acciaio	UNI EN 12188	non specificato	20,01 MPa
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specifica superata 4,17 MPa
Temperatura di transizione vetrosa	UNI EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	57,6°C
Coefficiente di espansione termica	UNI EN 1770	$\leq 100\text{E-}6^\circ\text{C}$	84,1x10E-6°C
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specifica superata
Durabilità a taglio dopo esposizione umida e termica	UNI EN 13733	carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo. Nessuna rottura provini in acciaio	Specifica superata
Temperatura limite di utilizzo	CNR DT 200-R1/2013	non specificato	da -10°C a +42,6°C
Reazione al fuoco	-	non specificato	E

Art. ANAS: B.09.400.1.1.a / B.09.400.1.1.b

Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

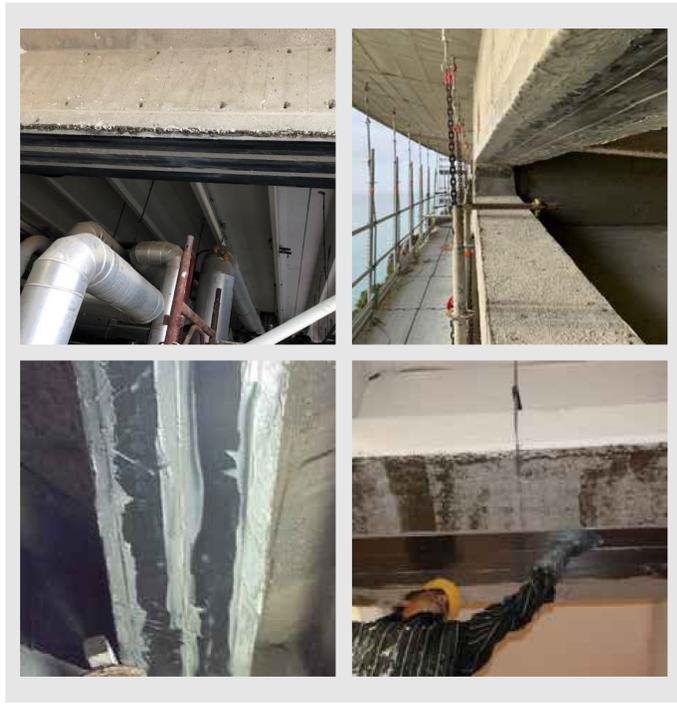
ARMOSHIELD CFK LAMELLE 150/2300 classe C150/2300	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLGICE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Spessore lamina	UNI EN 22768	non specificato	1,2-1,4 mm
Larghezza lamina	UNI EN 22768	non specificato	50-60-80-100-120-150 mm
Lunghezza lamina	UNI EN 22768	non specificato	fino a 50 m
Densità fibra	ISO 1183-1:2004 (E)	non specificato	1,82 g/cm ³
Densità matrice	ISO 1183-1:2004 (E)	non specificato	1,20 g/cm ³
Contenuto di fibre in volume	ISO 11667:1997 (E)	non specificato	68%
Contenuto di fibre in peso	ISO 11667:1997 (E)	non specificato	76%
Temperatura di transizione vetrosa TG Resina di pultrusione	ASTM E1640 (DMA)	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	120°C
Temperatura di transizione vetrosa TG Resina di incollaggio	EN 12614:2004	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	57,6°C
Temperatura limite, minima e massima, di utilizzo	CNR DT200-R1/2013	non specificato	-10/+42,6°C
Temperatura di applicazione del sistema di rinforzo	-	non specificato	+5/+35°C
Reazione al fuoco della resina	EN 13501-1	non specificato	Classe E Sd0
Modulo elastico a trazione medio	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	≥ 150 GPa	Specifica superata 171,1 GPa
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	≥ 2300 GPa	Specifica superata 2792,1 MPa
Resistenza a trazione media	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	non specificato	2898,1 MPa
Deformazione a rottura a trazione	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	non specificato	1,69%

Art. ANAS: B.09.400.1.2.a / B.09.400.1.2.b

Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

ARMOSHIELD CFK LAMELLE 200/1800 classe C200/1800	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLGICE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Spessore lamina	UNI EN 22768	non specificato	1,4 mm
Larghezza lamina	UNI EN 22768	non specificato	50-60-80-100-120-150 mm
Lunghezza lamina	UNI EN 22768	non specificato	fino a 50 m
Densità fibra	ISO 1183-1:2004 (E)	non specificato	1,82/1,79 g/cm ³
Densità matrice	ISO 1183-1:2004 (E)	non specificato	1,20 g/cm ³
Contenuto di fibre in volume	ISO 11667:1997 (E)	non specificato	68%
Contenuto di fibre in peso	ISO 11667:1997 (E)	non specificato	76%
Temperatura di transizione vetrosa TG Resina di pultrusione	ASTM E1640 (DMA)	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	120°C
Temperatura di transizione vetrosa TG Resina di incollaggio	EN 12614:2004	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	57,6°C
Temperatura limite, minima e massima, di utilizzo	CNR DT200-R1/2013	non specificato	-10/+42,6°C
Temperatura di applicazione del sistema di rinforzo	-	non specificato	+5/+35°C
Reazione al fuoco della resina	EN 13501-1	non specificato	Classe E Sd0
Modulo elastico a trazione medio	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	≥ 200 GPa	Specifica superata 206,1 GPa
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	≥ 1800 GPa	Specifica superata 2013,0 MPa
Resistenza a trazione media	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	non specificato	2213,0 MPa
Deformazione a rottura a trazione	UNI EN 13706-1-2-3 UNI EN ISO 527-4:1999	non specificato	1,07%

APPLICATIVO TIPOLOGICO



LIVELLI DI CONOSCENZA

Il presente elaborato tipologico ha carattere puramente divulgativo, è indirizzato a progettisti e prescrittori, contiene informazioni tecniche e istruzioni operative generali per la manutenzione ordinaria e straordinaria del calcestruzzo armato.

Per la progettazione è indispensabile affrontare la conoscenza dell'opera sia per la valutazione della sicurezza dello stato di fatto, sia per la definizione degli interventi e la previsione della loro efficacia nel tempo. Prima di procedere con la scelta degli interventi, nell'ambito della definizione dei livelli di conoscenza, è fondamentale approcciarsi al documento solo dopo aver completato l'iter analitico e diagnostico necessario, in funzione del tipo di progetto.



PROGETTO TIPOLOGICO

ISTRUZIONE TECNICA TIPOLOGICA

ELENCO PREZZI ANAS 2022

TAV 11

RINFORZO STRUTTURALE FIBRE DI CARBONIO IN LAMINE

B.09.400.1.1.a
B.09.400.1.1.b
B.09.400.1.2.a
B.09.400.1.2.b

COMMESSA	FASE	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	SCALA
S00000	PT	TV	11	1	VARIE

REV.	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	P.P.V.
0	DIC 2021	EMISSIONE	ENSER	DE CARLU/SARTOREL	
1	APR 2022	EMISSIONE	ENSER	DE CARLU/SARTOREL	
2					
3					

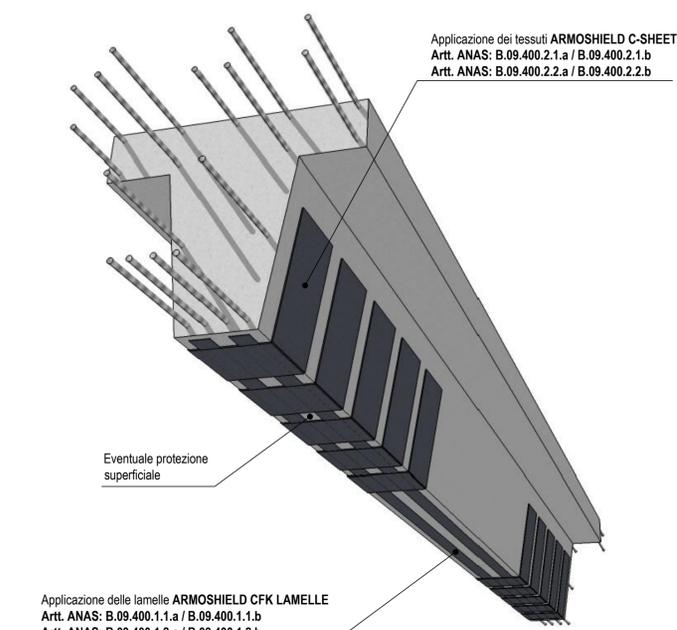
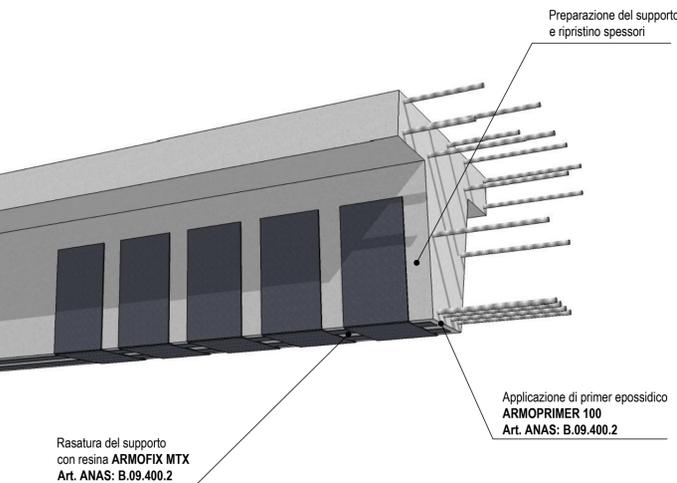
FOGLIO A1 CTB ENSER_1.0.CTB FILE TAV.11 - B.09.400.1.VARIE.DWG PLOTTAGGIO 1:1



DRACO Italiana SpA
Via Monte Grappa, 11 D/E - 20067 Tribiano (MI) Tel. +39.02.90632917 - info@draco-edilizia.it



VISTE TIPOLOGICHE
Rinforzo strutturale con fibre di carbonio in tessuto



DESCRIZIONE DELLE LAVORAZIONI



- OPERAZIONI PRELIMINARI: PREPARAZIONE DEL SUPPORTO/RISANAMENTO DEL CALCESTRUZZO**
 - SCARIFICA SUPERFICIALE DEL SUPPORTO ESISTENTE (Art. ANAS A.03.040)
 - PREPARAZIONE DEL SUPPORTO
 - Pulizia delle barre d'armatura (Art. ANAS B.09.205)
 - Sistemazione delle barre d'armatura esistenti (Art. ANAS B.09.020.1)
 - Passivazione dei ferri d'armatura (Art. ANAS B.09.020.2) - **DRACOSTEEL MONO**
 - RIPRISTINO DEGLI SPESSORI
 - Bagnatura del supporto
 - Ricostruzione del copriferro
 - (Art. ANAS: B.09.220.1.a) **FLUECO 80 T2** - Vedi Tav.04
 - (Art. ANAS: B.09.220.2) **FLUECO 80 T FIBER** - Vedi Tav.05
 - (Art. ANAS B.09.220.3 _ B.09.220.4) **FLUECO 80C SFR** - Vedi Tav.06
 - (Art. ANAS: B.09.230.a) **FLUECO 60** - Vedi Tav.07
 - (Art. ANAS: B.09.230.b) **FLUECO 80C SFR** - Vedi Tav.08
 - SPESSORI > 10 cm (**DRACOFLOW**, **DRACOFLOW LS** oppure **DRACOFLOW + FIBERBETON** oppure **DRACOFLOW LF**) - Vedi Tav.09

2. APPLICAZIONE DEL RINFORZO (Artt. ANAS: B.09.400 _ B.09.400.2 _ B.09.400.2.1.a / B.09.400.2.1.b / B.09.400.2.2.a / B.09.400.2.2.b)

- Arrotondamento degli spigoli con raggio ≥ 2 cm, rettifica di eventuali imperfezioni del cls.
- Applicazione di primer epossidico **ARMOPRIMER 100** a mezzo pennello o rullo su supporto asciutto. Consumo: 200+300 g/mq per mano, in funzione della porosità e delle irregolarità del supporto.
- Rasatura del supporto e applicazione a spatola su superficie asciutta e pulita della resina epossidica strutturale bicomponente tixotropica **ARMOFIX MTX**. La rasatura è necessaria in presenza di superfici irregolari o non planari con dislivelli superficiali > 5 mm. Deve essere realizzata dopo il tempo di fuori tatto del primer e comunque entro le 16 ore successive utilizzando l'adesivo epossidico **ARMOFIX MTX** applicato a spatola o frattazzo. L'adesivo epossidico per l'impregnazione dei tessuti **ARMOFIX MTX** dovrà avere le caratteristiche prestazionali conformi ai requisiti minimi in accordo a EN 1504-4. Consumi:
Rasatura: 1,4 - 1,6 kg/mq per mm di spessore.
Incollaggio e impregnazione dei tessuti - Spessore medio complessivo circa 1 mm: 1,1 kg/mq circa per uno strato di tessuto da 300 g/mq; 1,5 kg/mq circa per uno strato di tessuto da 600 g/mq.
- Applicazione del tessuto in fibra di carbonio **ARMOSHIELD C-SHEET** sullo strato di resina ancora fresco e impregnazione con rullo dentato **ARMOROLLER**. Applicazione della seconda mano di adesivo dopo circa 1 ora. Le dimensioni e il tipo di tessuto da utilizzare saranno determinati in base alle prescrizioni di progetto; in funzione della tipologia di intervento sarà possibile scegliere tra diverse grammature e larghezze.
- Se prevista protezione finale con rasatura, spolvero con sabbia al quarzo su resina ancora fresca per irruvidire la superficie e consentire l'aggrappo della rasatura finale.



3. PROTEZIONE DELLA STRUTTURA

In relazione all'elemento strutturale (trave, soletta, pila, spalla, ecc...) e all'esposizione della superficie di intervento alle intemperie e/o fenomeni aggressivi, possono essere previsti i seguenti protettivi superficiali:

- RASANTE CEMENTIZIO ANTICARBONATANTE:** Applicazione a spatola di **CONCRETE FINISHER** rasante cementizio monocomponente anticarbonatante a basso modulo elastico o di **CONCRETE FINISHER 2** malta cementizia bicomponente anticarbonatante a basso modulo elastico, a base di aggregati a grana fine selezionati, leganti idraulici, additivi e polimeri, in spessori da 1 a 4 mm.
- IMPERMEABILIZZAZIONE CON MALTA BICOMPONENTE POLIMEROMODIFICATA:** Applicazione a spatola o a spruzzo di **MAGIFLEX CLE** (Art. ANAS: B.09.215.a), malta cementizia elastica bicomponente a base di aggregati a grana fine selezionati, leganti idraulici, additivi e polimeri, in spessori di 2 mm.
- PROTEZIONE SUPERFICIALE:** con RESINA PROTETTIVA FLESSIBILE IMPERMEABILE ANTICARBONATAZIONE in dispersione acquosa a base di resine acriliche, **ACRIFLEX**.



NORMATIVE DI RIFERIMENTO

I tessuti **ARMOSHIELD C-SHEET** sono provvisti di Certificato di Valutazione Tecnica C.V.T. n. 11 del 25/02/2019 emesso dal S.T.C. ai sensi delle LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 220 del 09/07/2015 e s.m.i. "Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti" pertanto soddisfano i requisiti richiesti ciascuno per la propria classe di appartenenza. L'accettazione dei materiali in cantiere potrà seguire i criteri indicati nelle medesime Linee Guida e i valori di riferimento da raggiungere con le prove di laboratorio dovranno essere quelli effettivamente assunti nel calcolo qualora siano diversi dai valori nominali della classe prescritta.

TABELLE MATERIALI



Art. ANAS: B.09.400.2
Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

ARMOPRIMER 100	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLG/CE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Massa volumica	UNI EN ISO 1675	non specificato	1,073 g/cm ³
Viscosità apparente	UNI EN ISO 2555	non specificato	640 mPa s a 23°C
Rapporto di catalisi	-	non specificato	AB = 2:1
Pot life	ISO 10364	non specificato	72 minuti a 23°C
Tempo di indurimento totale	-	non specificato	10 giorni a 20°C
Modulo elastico a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	1800 MPa
Resistenza a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	25,54 MPa
Deformazione a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	6,30%
Modulo elastico a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	1292 MPa
Resistenza a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	32,93 MPa
Deformazione a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	9,46%
Modulo elastico a compressione	UNI EN 13412	≥ 2000 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specifica superata 3,68 MPa
Temperatura di transizione vetrosa	UNI EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	58°C
Coefficiente di espansione termica	UNI EN 1770	$\leq 100E-6^\circ\text{C}$	Specifica superata
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specifica superata
Durabilità a taglio dopo esposizione umida e termica	UNI EN 13733	carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo Nessuna rottura provini in acciaio	Rottura CLS
Temperatura limite di utilizzo	CNR DT 200-R1/2013	non specificato	da -10°C a +43°C
Reazione al fuoco	-	non specificato	E

ARMOFIX MTX	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLG/CE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Massa volumica	UNI EN ISO 1675	non specificato	1,075 g/cm ³
Viscosità apparente	UNI EN ISO 2555	non specificato	164000 mPa s a 23°C
Rapporto di catalisi	-	non specificato	AB = 4:1
Pot life	ISO 10364	non specificato	80 minuti a 23°C
Tempo di indurimento totale	-	non specificato	10 giorni a 20°C
Modulo elastico a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	2010 MPa
Resistenza a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	16,85 MPa
Deformazione a trazione (valore medio)	UNI EN ISO 527	non specificato	3,68%
Modulo elastico a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	1641 MPa
Resistenza a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	28,47 MPa
Deformazione a flessione (valore medio)	UNI EN ISO 178	non specificato	5,57%
Modulo elastico a compressione	UNI EN 13412	≥ 2000 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specifica superata
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specifica superata 3,73 MPa
Temperatura di transizione vetrosa	UNI EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	53°C
Coefficiente di espansione termica	UNI EN 1770	$\leq 100E-6^\circ\text{C}$	Specifica superata
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specifica superata
Durabilità a taglio dopo esposizione umida e termica	UNI EN 13733	carico di taglio a compressione > della resistenza a trazione del calcestruzzo Nessuna rottura provini in acciaio	Specifica superata
Temperatura limite di utilizzo	CNR DT 200-R1/2013	non specificato	da -10°C a +38°C
Resistenza al fuoco	-	non specificato	n.d.p.
Reazione al fuoco	-	non specificato	E

Art. ANAS: B.09.400.2.1.a / B.09.400.2.1.b
Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

ARMOSHIELD C-SHEET 300/240 Tessuto unidirezionale classe 210C	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLG/CE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Densità delle fibre	ISO 10119	non specificato	1,82 g/cm ³
Massa del tessuto per unità di area	ISO 3374	non specificato	320 g/mq
Densità della resina	ISO 1675	non specificato	1,075 g/cm ³
Area equivalente (per ogni strato di tessuto)	UNI EN 2561	non specificato	167,03 mm ² /mq
Spessore equivalente per ogni strato di tessuto	UNI EN 2561	non specificato	0,167 mm
Frazione in peso delle fibre nel composito	ASTM D2734	non specificato	14,06%
Frazione in volume delle fibre nel composito	ISO 1172	non specificato	18,50%
Temperatura di transizione vetrosa del primer	EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	58°C
Temperatura di transizione vetrosa della resina	EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	53°C
Temperatura limite, minima e massima, di utilizzo	CNR DT200-R1/2013	non specificato	-10/+38°C
Temperatura di applicazione del sistema di rinforzo	-	non specificato	+5/+35°C
Reazione al fuoco della resina	EN 13501-1	non specificato	Classe E Sd0
Resistenza al fuoco della resina	EN 13501-2	non specificato	NPD
Modulo elastico a trazione medio	UNI EN 2561	≥ 210 GPa	Specifica superata 262 GPa singolo strato 254 GPa triplo strato
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 2561	≥ 2700 MPa	Specifica superata 3145 MPa singolo strato 3049 MPa triplo strato
Resistenza a trazione media	UNI EN 2561	non specificato	3696 MPa singolo strato 3680 MPa triplo strato
Deformazione a rottura a trazione	UNI EN 2561	non specificato	1,41% singolo strato 1,45% triplo strato

Art. ANAS: B.09.400.2.2.a / B.09.400.2.2.b
Requisiti in accordo a LL.G. D.P.C.S.LL.PP. n. 293 del 29/05/2019

ARMOSHIELD C-SHEET 300/390 Tessuto unidirezionale classe 350/1750C	METODO DI PROVA	REQUISITI MINIMI SECONDO LLG/CE	PRESTAZIONE PRODOTTO
Densità delle fibre	ISO 10119	non specificato	1,82 g/cm ³
Massa del tessuto per unità di area	ISO 3374	non specificato	316 g/mq
Densità della resina	ISO 1675	non specificato	1,075 g/cm ³
Area equivalente (per ogni strato di tessuto)	UNI EN 2561	non specificato	164,84 mm ² /mq
Spessore equivalente per ogni strato di tessuto	UNI EN 2561	non specificato	0,165 mm
Frazione in peso delle fibre nel composito	ASTM D2734	non specificato	16,64%
Frazione in volume delle fibre nel composito	ISO 1172	non specificato	14,00%
Temperatura di transizione vetrosa del primer	EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	58°C
Temperatura di transizione vetrosa della resina	EN 12614	$\geq 40^\circ\text{C}$ (EN 1504-4)	53°C
Temperatura limite, minima e massima, di utilizzo	CNR DT200-R1/2013	non specificato	-10/+38°C
Temperatura di applicazione del sistema di rinforzo	-	non specificato	+5/+35°C
Reazione al fuoco della resina	EN 13501-1	non specificato	Classe E Sd0
Resistenza al fuoco della resina	EN 13501-2	non specificato	NPD
Modulo elastico a trazione medio	UNI EN 2561	≥ 350 GPa	Specifica superata 370 GPa singolo strato 398 GPa triplo strato
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 2561	≥ 1750 MPa	Specifica superata 2493 MPa singolo strato 2590 MPa triplo strato
Resistenza a trazione media	UNI EN 2561	non specificato	3666 MPa singolo strato 3137 MPa triplo strato
Deformazione a rottura a trazione	UNI EN 2561	non specificato	0,83% singolo strato 0,81% triplo strato

APPLICATIVO TIPOLOGICO



LIVELLI DI CONOSCENZA

Il presente **elaborato tipologico** ha carattere puramente divulgativo, è indirizzato a progettisti e prescrittori, contiene informazioni tecniche e istruzioni operative generali per la manutenzione ordinaria e straordinaria del calcestruzzo armato.

Per la progettazione è indispensabile affrontare la **conoscenza dell'opera** sia per la valutazione della sicurezza dello stato di fatto, sia per la definizione degli interventi e la previsione della loro efficacia nel tempo. Prima di procedere con la scelta degli interventi, nell'ambito della definizione dei livelli di conoscenza, è fondamentale approcciarsi al documento solo dopo aver completato l'iter analitico e diagnostico necessario, in funzione del tipo di progetto.



PROGETTO TIPOLOGICO

LAVORO

ISTRUZIONE TECNICA TIPOLOGICA

ELENCO PREZZI ANAS 2022

TAV 12

TITOLO

RINFORZO STRUTTURALE FIBRE DI CARBONIO IN TESSUTO

**B.09.400.2.1.a
B.09.400.2.1.b
B.09.400.2.2.a
B.09.400.2.2.b**

COMMESSA	FASE	TIPO DOC.	PROGR.	REV.	SCALA
S00000	PT	TV	12	1	VARIE

REV.	DATA	EMISSIONE	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	P.P.V.
0	DIC 2021	EMISSIONE		ENSER	DE CARLU/SARTORELL	
1	APR 2022	EMISSIONE		ENSER	DE CARLU/SARTORELL	
2						
3						

FOGLIO A1 CTB ENSER_1.0.CTB FILE TAV.12 - B.09.400.2.VARIE.DWG PLOTTAGGIO 1:1



DRACO Italiana SpA
Via Monte Grappa, 11 D/E - 20067 Tribiano (MI) Tel. +39.02.90632917 - info@draco-edilizia.it

