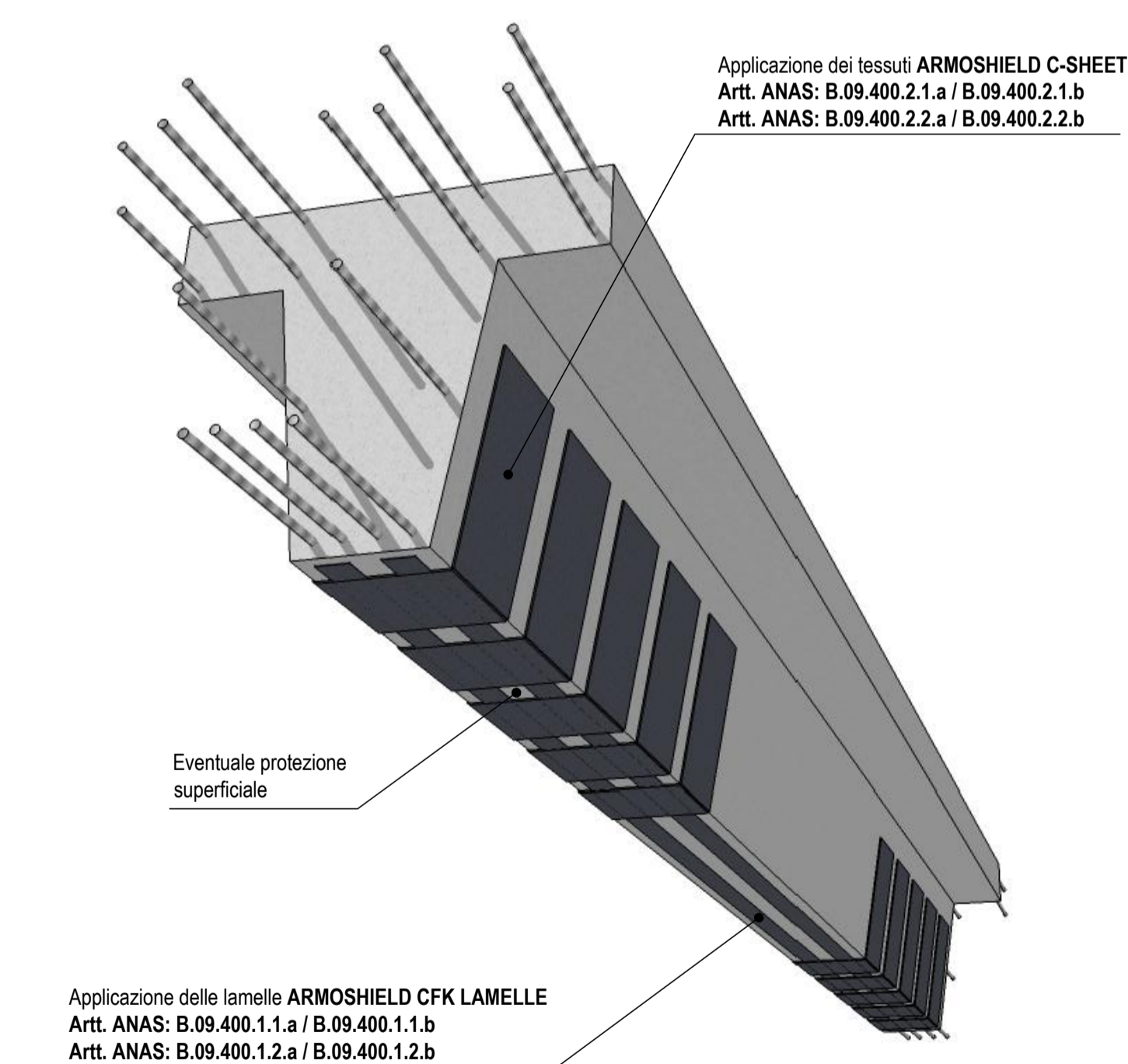
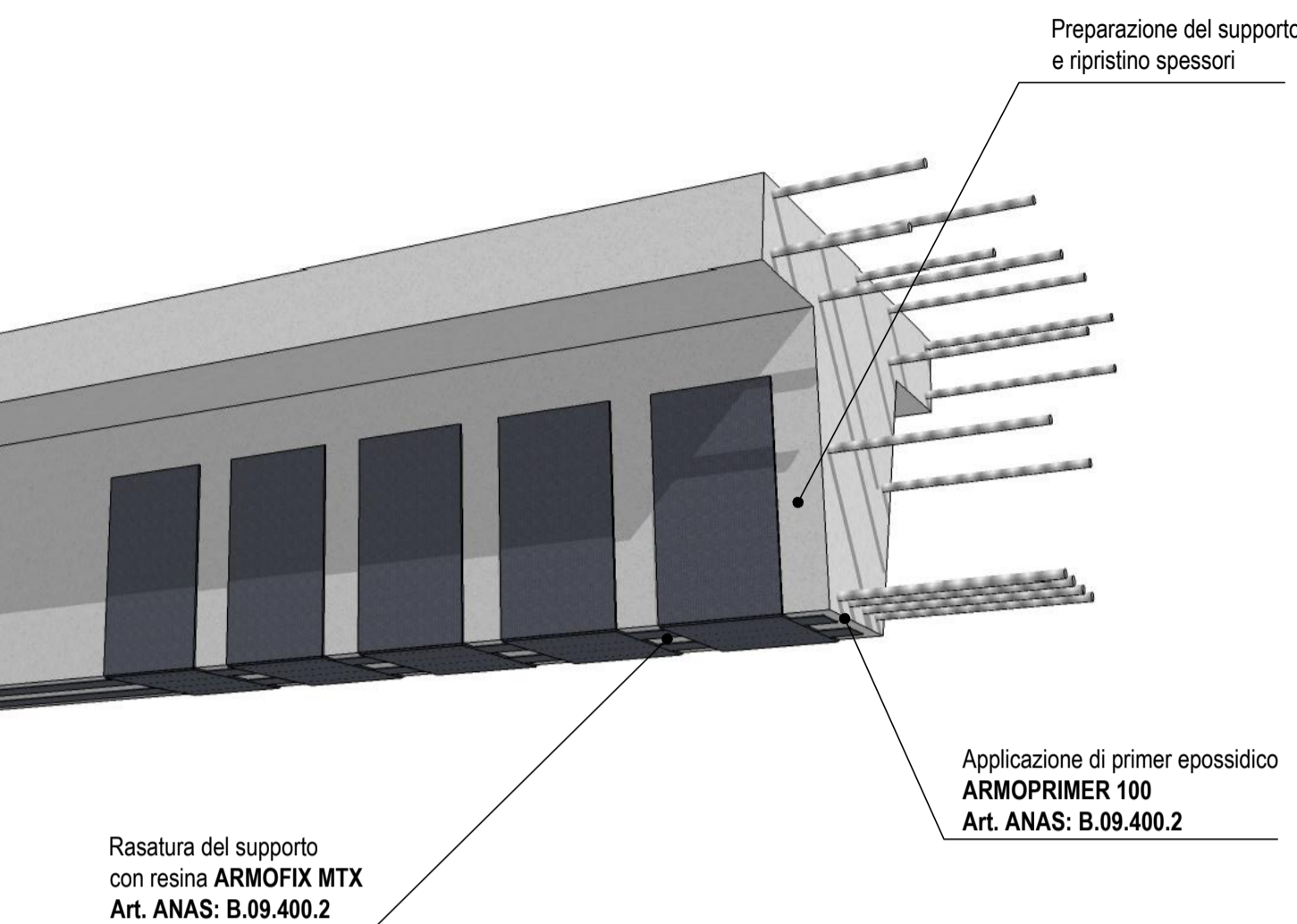


VISTE TIPOLOGICHE
Rinforzo strutturale con fibre di carbonio in tessuto



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 (Art. 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 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

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)	Specificata superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specificata superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specificata superata
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specificata 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	$\leq 100E-6^\circ\text{C}$	Specificata superata
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specificata 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

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)	Specificata superata
Resistenza a compressione	UNI EN 12190	≥ 30 MPa (EN 1504-4)	Specificata superata
Resistenza taglio	EN 12188	≥ 12 MPa (EN 1504-4)	Specificata superata
Adesione al calcestruzzo	UNI EN 12636	Rottura coesiva del supporto in calcestruzzo (EN 1504-4)	Specificata 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	$\leq 100E-6^\circ\text{C}$	Specificata superata
Ritiro/espansione	-	$\leq 0,1\%$ (EN 1504-4)	Specificata 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	Specificata 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	Specificata superata 262 GPa singolo strato 254 GPa triplo strato
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 2561	≥ 2700 MPa	Specificata 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	Specificata superata 370 GPa singolo strato 398 GPa triplo strato
Resistenza a trazione caratteristica	UNI EN 2561	≥ 1750 MPa	Specificata 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

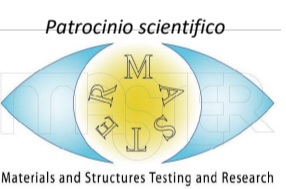
APPLICATIVO TIPOLOGICO



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

