



**Istituto per le Tecnologie  
della Costruzione  
Consiglio Nazionale delle Ricerche**

Via Lombardia 49 - 20098 San Giuliano Milanese - Italy  
tel: +39-02-9806.1 - Telefax: +39-02-98280088  
e-mail: segreteria.itab @itc.cnr.it



Membro di



[www.eota.eu](http://www.eota.eu)  
European Organisation for  
Technical Assessment  
Organisation Européenne  
pour l'évaluation technique

**Valutazione Tecnica Europea**

**ETA 22/0135 del 13/07/2022**

**PARTE GENERALE**

Nome commerciale del prodotto da costruzione

Famiglia di prodotto alla quale appartiene il prodotto da costruzione

Produttore

Stabilimento di produzione

Questa Valutazione Tecnica Europea contiene:

Questa Valutazione Tecnica Europea viene rilasciata in accordo col Regolamento (EU) n° 305/2011, sulla base di

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

**PAC 34: KIT PER EDIFICI, UNITÀ, ELEMENTI PREFABBRICATI.**

**Sistema incollato esternamente realizzato con reti in fibra di vetro AR, connettori e malta per il rinforzo di elementi in muratura e cemento armato**

**BIEMME S.r.l**  
**via Tevere, 26**  
**61030 Lucrezia di Cartoceto (PU) - Italy**

**BIEMME S.r.l**  
**via Tevere, 26**  
**61030 Lucrezia di Cartoceto (PU) - Italy**

**19 pagine, inclusi 13 Allegati che costituiscono parte integrante di questa valutazione**

**EAD 340451-00-0104 - Sistema incollato esternamente realizzato con reti in fibra di vetro AR, connettori e malta per il rinforzo di elementi in muratura e cemento armato**

*Questa Valutazione Tecnica Europea è rilasciata da ITC-CNR in lingua italiana e inglese. Eventuali traduzioni in altre lingue devono corrispondere esattamente al documento originale rilasciato e devono essere identificate come tali. La comunicazione/trasmisione di questa Valutazione Tecnica Europea, inclusa la trasmissione elettronica, deve avvenire in versione integrale (ad eccezione di eventuali Allegati confidenziali). In ogni caso una parziale riproduzione può essere fatta con il consenso scritto di ITC-CNR (TAB che rilascia). In questo caso la riproduzione parziale deve essere indicata come tale.*

## PARTI SPECIFICHE

### 1. DESCRIZIONE TECNICA DEL PRODOTTO

Il **SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA** è un sistema di rinforzo strutturale composto da:

- Una rete biassiale (**GLASSTEX STRUKTURA 590 ETA**);
- Una malta a base di calce (**BM IDRO FRCM – M15**);
- Connettori “open-end” (**OPEN HAND**);
- Una malta da iniezione a base di calce (**BM INIEZIONE**).

La rete biassiale (**GLASSTEX STRUKTURA 590 ETA**), tessuta a giro inglese, è composta da fasci di fibre di vetro AR (alkali-resistente) con una percentuale superiore al 16% di biossido di zirconio ( $ZrO_2$ ), ricoperti da un appretto protettivo alkali-resistente di tipo termoidurente. Tale appretto rende la rete modellabile, adattabile alle forme delle varie superfici dove il sistema viene applicato e senza memoria di forma. La rete, è inoltre caratterizzata da una superficie scabra ottenuta tramite applicazione di filler il cui fine è quello di aumentare le performance di adesione della stessa alla matrice inorganica.

La rete viene applicata all'elemento strutturale di supporto tramite malta a base calce (**BM IDRO FRCM - M15**). Il sistema viene applicato su superfici interne ed esterne dei paramenti murari con spessori variabili tra i 5 e i 40 mm.

Il connettore trasversale (**OPEN HAND**) è di tipo a fiocco in fibra di vetro AR (alkali-resistente) con una percentuale di biossido di zirconio ( $ZrO_2$ ) maggiore del 16%, con sezione centrale preformata rigida ad aderenza migliorata, realizzata mediante pultrusione, e estremità “sficchettabili” (si veda Allegato A3); il connettore può avere una sola estremità non impregnata (**OPEN-HAND 1**) o entrambe le estremità non impregnate (**OPEN-HAND 2**).

Il connettore viene applicato all'elemento strutturale tramite inghisaggio con malta da iniezione a base di calce (**BM INIEZIONE**). La sua funzione è quella di aumentare la resistenza a taglio e l'efficacia di confinamento dell'elemento strutturale di supporto.

La descrizione del prodotto, con riferimento ai suoi componenti, è riportata in Allegato A.

### 2. INDIVIDUAZIONE DELL'USO PREVISTO IN ACCORDO CON IL DOCUMENTO PER LA VALUTAZIONE EUROPEA N° 340451-00-0104 (EAD nel seguito)

Il **SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA** è destinato ad essere utilizzato in applicazioni altamente specializzate per il rinforzo di elementi in muratura e cemento armato sia a flessione, taglio, compressione e presso-flessione. Viene utilizzato per migliorare le prestazioni meccaniche in termini di rigidità e resistenza sotto carichi statici, sismici e dinamici e per aumentare la resistenza e la duttilità di elementi strutturali sottodimensionati o danneggiati.

Per quanto riguarda l'imballaggio, il trasporto e lo stoccaggio del prodotto è responsabilità del produttore adottare le misure appropriate e consigliare ai propri clienti il trasporto e lo stoccaggio, che ritiene necessari per il raggiungimento delle prestazioni dichiarate.

Le informazioni sull'installazione sono fornite con la documentazione tecnica del produttore e si presume che il prodotto sarà installato secondo essa o (in assenza di tali istruzioni) secondo la prassi abituale dei professionisti dell'edilizia.

Le specifiche e le condizioni fornite dal produttore sono riassunte nell'allegato B.

Le prestazioni contenute in questa Valutazione Tecnica Europea, secondo l'EAD applicabile, si basano su una vita utile prevista presunta di almeno 25 anni, a condizione che siano soddisfatte le condizioni per l'imballaggio, il trasporto, lo stoccaggio, l'installazione e l'uso, la manutenzione e la riparazione appropriati. Le indicazioni fornite sulla vita utile non possono essere interpretate come una garanzia fornita dal produttore, ma devono essere considerate solo come un mezzo per scegliere i prodotti in relazione alla vita utile prevista, economicamente ragionevole, delle opere.

### 3. PRESTAZIONI DEL PRODOTTO E RIFERIMENTO AI METODI USATI PER LA SUA VALUTAZIONE

Le prove per la valutazione delle prestazioni del SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA sono state eseguite in accordo all'EAD 340451-00-0104 secondo i metodi di prova ivi riportati e le relative indicazioni per il campionamento, il condizionamento e le condizioni di prova.

La numerazione (#) nelle seguenti tabelle corrisponde alla numerazione della Tabella 2.1.1 dell'EAD 340451-00-0104.

#### 3.1 RESISTENZA MECCANICA E STABILITA' (BWR 1)

#	Caratteristica essenziale	Prestazione
<b>Rete (GLASSTEX STRUKTURA 590 ETA) + Malta (BM IDRO FRCM – M15)</b>		
1	Resistenza a trazione	Allegato C1, Tabella C1
2	Deformazione	Allegato C1, Tabella C1
3	Curva tensione-deformazione	Allegato C1, Tabella C1
4	Resistenza a trazione per sovrapposizione delle reti	Allegato C1, Tabella C2
5	Aderenza al supporto: prova di strappo per trazione diretta ( <i>pull-off</i> )	Allegato C2, Tabella C4 (ambiente) Allegato C2, Tabella C5 (condizionamento)
6	Aderenza al supporto: prova di strappo per taglio ( <i>single lap shear</i> )	Allegato C3, Tabella C6 (ambiente) Allegato C3, Tabella C7 (condizionamento)
7	Resistenza ai cicli di gelo-disgelo	Allegato C4, Tabella C8
8	Resistenza all'umidità	Allegato C5, Tabella C9
9	Resistenza agli ambienti alcalini	Allegato C5, Tabella C10
10	Resistenza alle sollecitazioni termiche	Allegato C1, Tabella C3
11	Resistenza a trazione dopo un numero ridotto di cicli (comportamento sismico)	Nessuna prestazione valutata
12	Resistenza a trazione dopo un numero elevato di cicli (azioni a fatica)	Nessuna prestazione valutata
<b>Connettore (OPEN-HAND) + Malta da iniezione (BM INIEZIONE)</b>		
13	Resistenza a trazione del connettore	Allegato C6, Tabella C11
14	Resistenza all'estrazione dal supporto	Allegato C6, Tabella C12
15	Resistenza ai cicli di gelo-disgelo	Allegato C7, Tabella C14
16	Resistenza all'umidità	Allegato C7, Tabella C15
17	Resistenza agli ambienti alcalini	Allegato C7, Tabella C10
18	Resistenza alle sollecitazioni termiche	Allegato C6, Tabella C13
19	Resistenza a trazione dopo un numero ridotto di cicli (comportamento sismico)	Nessuna prestazione valutata
20	Resistenza a trazione dopo un numero elevato di cicli (azioni a fatica)	Nessuna prestazione valutata
<b>Altre proprietà</b>		
21	Proprietà limite convenzionali del sistema composito	Allegato C8, Tabella C17 e Tabella C18
22	Temperatura di transizione vetrosa	T <sub>g</sub> =72,8 °C

### 3.2 SICUREZZA IN CASO DI INCENDIO (BWR 2)

#	Caratteristica essenziale	Prestazione
23	Reazione al fuoco	B-s1, d0

#### 4. SISTEMA APPLICATO DI VALUTAZIONE E VERIFICA DELLA COSTANZA DI PRESTAZIONE (AVCP), CON RIFERIMENTO ALLE SUE BASI LEGISLATIVE

In accordo con il Documento per la Valutazione Europea N. 340451-00-0104, l'atto giuridico europeo applicabile è la **Decisione n. 1999/469/EC**.

Il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione (AVCP) è: **2+**

Inoltre, per quanto riguarda la reazione al fuoco dei prodotti, l'atto giuridico europeo applicabile è la **Decisione 1999/469/EC**, modificata dalla **Decisione 2001/596/EC**.

Il sistema di valutazione e verifica della costanza della prestazione (AVCP) è: **3**

#### 5. DETTAGLI TECNICI NECESSARI PER L'IMPLEMENTAZIONE DEL SISTEMA AVCP, COME PREVISTI DALL' EAD 340451-00-0104

I dettagli tecnici necessari per l'implementazione del sistema AVCP sono definiti nel piano dei controlli, depositato presso ITC-CNR.

**Rilasciata a San Giuliano Milanese, Italia il 13/07/2022  
da ITC – CNR**

**Prof. ing. Antonio Occhiuzzi  
Direttore di ITC-CNR**

## PROPRIETÀ DELLA MALTA

**Tabella A1: Proprietà della malta**

Proprietà	Unità di misura	BM IDRO FRCM – M15	BM INIEZIONE
Tipo di prodotto	-	Malta a base di calce (NHL 5) <i>(Calce naturale marcata CE secondo EN 459-1)</i>	Malta liquida a base di calce (NHL 5)
Uso	-	Incollaggio di reti	Ancoraggio/iniezione connettori
Applicazione in	-	Muratura (argilla, tufo, pietra naturale)	Muratura (argilla, tufo, pietra naturale)
Aspetto	-	Polvere	Polvere color nocciola
Tipo di imballaggio e confezionamento	-	Sacchi da 25 kg	Sacchi da 20 kg
Spessore di impiego	mm	Strato singolo 10 mm	Non applicabile
Massa volumica dell'impasto	kg/m <sup>3</sup>	2000-2100 (malta fresca, EN 1015-6) 1800-1900 (malta indurita, EN 1015-10)	1200 (EN 459-2)
Resistenza a compressione	MPa	>15 MPa (EN 998-2)	3,5 (7 giorni) 9 (28 giorni)
Classe di resistenza	-	M15 (EN 998-2)	M10
Resistenza a taglio	MPa	0,15 (v.t.) (EN 998-2)	-
Resistenza all'adesione	MPa	> 1 (EN 1015-12)	-
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	-	$\mu = 15/35$ (v.t.) (EN 998-2) (*)	-
Reazione al fuoco	Euroclasse	A1	A1
Norme armonizzate di riferimento	-	EN 998-2	-

(\*) v.t. = valore tabulato.

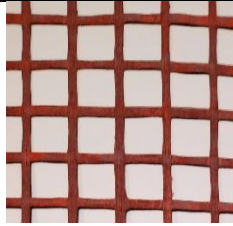
### SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA

Descrizione del Prodotto – Componenti – Malta

**Allegato A1**  
dell'ETA N° 22/0135

## PROPRIETÀ DELLA RETE

Tabella A2: Proprietà della rete

Prodotto		GLASSTEX STRUKTURA 590 ETA		
<b>PROPRIETÀ GEMOMETRICHE E FISICHE</b>				
Proprietà	Unità	Valore		
Descrizione	-	Rete biassiale, tessuta a giro inglese e composta da fibre di vetro alcali-resistente (AR) con una percentuale di biossido di zirconio (ZrO <sub>2</sub> ) superiore al 16% e appretto protettivo alcali-resistente		
Aspetto	-			
Colore	-	Rosso		
Dimensione rete (trama x ordito)	mm	35 x 35		
Dimensione aperture (trama x ordito)		30 x 30		
Area nominale singola barretta (solo fibre), A <sub>r</sub>	mm <sup>2</sup>	2,84		
Larghezza nominale singola barretta	mm	7,75		
Barrette per ogni lato	n/m	29 (ordito)	29 (trama)	
Massa (inclusiva del rivestimento protettivo)	g/m <sup>2</sup>	588		
Massa (senza rivestimento protettivo)	g/m <sup>2</sup>	441		
Spessore equivalente	mm	0,082 (ordito)	0,082 (trama)	
Imballaggio	-	Bobine 1 x 50 m Bobine 2 x 50 m		
<b>PROPRIETÀ DELLA FIBRA</b>				
Tipo di fibra	-	Vetro AR		
Densità della fibra	g/cm <sup>3</sup>	2,68		
Modulo elastico	GPa	72		
		ORDITO		TRAMA
Densità lineare filo	tex	1200	640	2400
Sezione trasversale filo	mm <sup>2</sup>	0,45	0,24	0,89
Numero di fili	-	4	4	3
<b>PROPRIETÀ DELL'APPRETTO PROTETTIVO</b>				
Tipo di coating	-	stirene, butadiene, additivi e microsilice		
Contenuto solido	%	51		

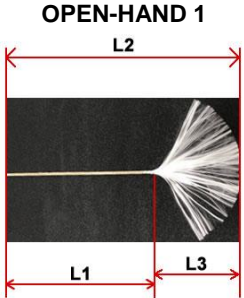
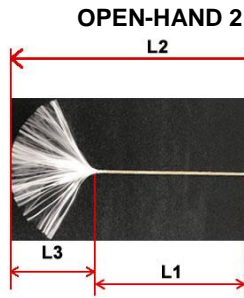
### SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA

Descrizione del Prodotto – Componenti – Rete

**Allegato A2**  
dell'ETA N° 22/0135

## PROPRIETÀ DEL CONNETTORE

Tabella A3: Proprietà del connettore

Prodotto		OPEN-HAND	
<b>PROPRIETÀ GEOMETRICHE E FISICHE DEL CONNETTORE</b>			
Proprietà	Unità	Valore	
Descrizione	-	connettore trasversale di tipo a fiocco in fibra di vetro AR con sezione centrale preformata pultrusa rigida ad aderenza migliorata e estremità "sfiochettiabili"	
Aspetto	-		
Colore	-	Bianco	
Diametro nominale	mm	8	
Area trasversale nominale (materiale composito)	mm <sup>2</sup>	50,2	
Area trasversale nominale (fibre)	mm <sup>2</sup>	33,1	
Lunghezza della parte preformata (L1)	mm	200, 300, 400, 500, 600	
Lunghezza dell'estremo libero (L3)	mm	200	
Peso (materia prima)	g/m	88,8	
Imballaggio	-	Scatole	
<b>PROPRIETÀ DELLA FIBRA</b>			
Tipo di fibra	-	Vetro AR	
Densità	g/cm <sup>3</sup>	2,68	
Densità lineare	tex	2400	
Modulo elastico	GPa	72	
<b>PROPRIETÀ DELLA RESINA</b>			
Tipo di resina	-	Resina epossidica	
Densità (indurita, polimerizzata)	g/cm <sup>3</sup>	1,07	
Temperatura di transizione vetrosa della resina	°C	90	

### SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA

Descrizione del Prodotto – Componenti – Connettore

**Allegato A3**  
dell'ETA N° 22/0135

## SPECIFICHE DELL'USO PREVISTO

### ➤ CONDIZIONI DI INSTALLAZIONE

- $T_{max}$ : +35 °C
- $T_{min}$ : +5 °C
- Umidità relativa: 50-95%

### ➤ CONDIZIONI DI ESERCIZIO

- $T_{max}$ : +75 °C
- $T_{min}$ : -15 °C
- Umidità relativa: 50-95%

### ➤ TIPO DI MANODOPERA RICHIESTA PER L'INSTALLAZIONE

La manodopera necessaria per la posa in opera del sistema deve essere adeguatamente informata e formata dal punto di vista tecnico circa le modalità di messa in opera, avendo cura di rispettare la sequenzialità delle lavorazioni come da prescrizioni del produttore. Le raccomandazioni sono riportate all'interno di ogni scheda tecnica riguardante ogni singolo prodotto.

### ➤ RACCOMANDAZIONI PER L'IMBALLAGGIO, IL TRASPORTO, LO STOCCAGGIO

Per quanto riguarda l'imballaggio, il trasporto, lo stoccaggio è responsabilità del produttore adottare le misure appropriate e consigliare i propri clienti in merito. I materiali devono essere conservati in luoghi freschi e asciutti nei loro imballi originali, protetti dall'irraggiamento solare diretto e da fonti di umidità; tali raccomandazioni sono riportate all'interno di ogni scheda tecnica riguardante ogni singolo prodotto.

### ➤ ACCORGIMENTI E LIMITAZIONI DI UTILIZZO

Si consiglia di verificare prima dell'utilizzo dei prodotti l'integrità della confezione, le malte se vengono a contatto con acqua o se stoccate in ambienti umidi possono degradarsi, pertanto non utilizzare il prodotto se sono presenti grumi. Una volta aperta la confezione della malta utilizzare tutto il prodotto.

Verificare la scadenza dei prodotti in polvere premiscelati (indicata su ogni singola confezione insieme ai riferimenti del lotto di produzione).

Assicurarsi della temperatura del supporto (intervallo di applicazione indicato nella scheda tecnica della malta) e la presenza di acqua che ristagna sulla superficie.

Controllare la compatibilità delle condizioni ambientali e climatiche del cantiere rispetto a quanto prescritto nelle schede tecniche dei prodotti che verranno utilizzati per l'installazione del sistema.

In caso di utilizzo parziale della malta eseguire la miscelazione con acqua rispettando scrupolosamente le proporzioni (in peso) di miscelazione indicate in scheda tecnica e nei sacchi.

Eseguire le lavorazioni nelle ore della giornata compatibili con l'intervallo di utilizzo della malta.

Non applicare su superfici esposte a luce solare diretta, con imminente possibilità di pioggia e/o in giornate molto ventilate.

### ➤ OPERAZIONI DI MANUTENZIONE ORDINARIA

Indagini visive per il controllo dello stato manutentivo-prestazionale del sistema da eseguirsi a discrezione del professionista incaricato.

Se il sistema ha anche una funzione di intonaco di rivestimento della struttura occorre eseguire nel tempo le ordinarie operazioni di manutenzione del rivestimento protettivo (pittura o rivestimento). Se invece sul sistema è stato eseguito un intonaco di protezione o un cappotto termico occorre eseguire nel tempo le operazioni di manutenzione ordinaria degli stati protettivi più esterni degli stessi.

## SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA

Uso previsto – Specifiche

**Allegato B1/1**  
dell'ETA N° 22/0135



### ➤ **MONITORAGGIO**

Per il monitoraggio nel tempo dello stato di conservazione del sistema occorre effettuare almeno a cadenza annuale un monitoraggio visivo dello stato di conservazione delle strutture. Il monitoraggio visivo servirà ad evidenziare la presenza o meno di difetti quali:

- quadri fessurativi,
- variazioni cromatiche,
- distacchi dei rivestimenti,
- presenza di efflorescenze saline,
- presenza di risalita capillare.

In particolare, per quanto riguarda i quadri fessurativi, si dovrà analizzare in maniera accurata tutta la superficie e successivamente si dovranno redigere degli elaborati grafici dove saranno indicati i vari difetti. Sulla base delle analisi riscontrate, il tecnico incaricato dovrà decidere se il quadro dello stato di conservazione può essere già esaustivo o occorrerà eseguire ulteriori indagini d'approfondimento. In questa fase si consiglia di porre molta attenzione all'analisi del quadro fessurativo che può essere locale o diffuso, far emergere possibili fenomeni di dissesto in atto, possibili fenomeni di distacco del sistema o non rappresentare nessun problema strutturale. Nei casi in cui il tecnico deciderà di approfondire il livello di conoscenza dello stato di conservazione del sistema di rinforzo si potranno eseguire a supporto delle indagini non distruttive quali battitura locale, termografia ad infrarossi, indagini endoscopiche.

### ➤ **MANUTENZIONE STRAORDINARIA**

Per quanto riguarda la manutenzione straordinaria del sistema a seguito di eventi eccezionali quali impatti, azioni sismiche, ecc. o per scarsa manutenzione, come prima cosa occorre eseguire sulla superficie in esame una indagine sui difetti per analizzare il possibile stato di danno (con estensione ed intensità). Successivamente, in base alla tipologia di danneggiamento riscontrato si dovranno eseguire le lavorazioni più idonee di ripristino, per garantire a carico della struttura rinforzata le prestazioni iniziali di progetto.

In seguito ad eventi eccezionali le principali problematiche riscontrabili a carico del sistema di rinforzo in oggetto possono essere:

- possibile distacco (localizzato o diffuso) della matrice al supporto;
- possibile danneggiamento della rete;
- possibile danneggiamento dei connettori.

Si riportano di seguito le principali soluzioni tecniche da adottare in funzione del tipo di problema riscontrato.

Nel caso in cui si riscontri un distacco diffuso del sistema di rinforzo:

Provvedere alla rimozione dello stesso e al rifacimento dell'intero sistema, facendo particolare attenzione a garantire il corretto sormonto tra la rete esistente e la nuova rete del sistema da riparare.

Nel caso in cui si riscontri un distacco localizzato del sistema di rinforzo:

Provvedere alla rimozione locale e al ripristino del sistema della sola zona che dalle indagini è risultata danneggiata facendo attenzione durante l'asportazione della malta a non danneggiare la rete e la malta nelle zone circostanti. Le lavorazioni dovranno avvenire facendo particolare attenzione a garantire il corretto sormonto tra la rete esistente e la nuova rete del sistema da riparare.

Nel caso di rottura della rete presente all'interno del sistema:

Provvedere alla rimozione e al ripristino del sistema della sola zona che dalle indagini è risultata danneggiata facendo attenzione durante l'asportazione della malta a non danneggiare la rete e la malta nelle zone circostanti. Le lavorazioni dovranno avvenire facendo particolare attenzione a garantire il corretto sormonto tra la rete esistente e la nuova rete del sistema da riparare.

Nel caso di rottura del connettore:

Rimuovere la parte danneggiata dello stesso ed applicare un nuovo connettore nelle vicinanze.

## **SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Uso previsto – Specifiche

**Allegato B1/2  
dell'ETA N° 22/0135**

## **ISTRUZIONI DI INSTALLAZIONE**

### **Fase di preparazione**

Prima dell'applicazione del sistema sulla struttura da rinforzare occorre conoscere il progetto, la logistica del cantiere e bisogna altresì verificare l'idoneità del supporto sul quale andare ad applicare il sistema di rinforzo.

### **Verifica documentazione progettuale**

In questa fase si dovranno verificare tutti gli elaborati progettuali e la rispondenza degli stessi con la realtà di cantiere. Analizzare inoltre tutte le possibili criticità logistiche o limitazioni nell'operatività del cantiere.

### **Lavorazioni pre-installazione**

#### Taglio della rete

Srotolare fino alla lunghezza necessaria e tagliare preliminarmente la rete con forbici professionali idonee. Durante le operazioni di srotolamento e movimentazione delle bobine di rete fare attenzione a non piegare o danneggiare la stessa.

#### Miscelazione delle malte

Pesare mediante bilancia o contenitore graduato il quantitativo d'acqua d'impasto indicato nelle schede tecniche delle malte. Aprire i sacchi, versare il prodotto in un secchio idoneo a contenere il quantitativo di un sacco di malta e l'acqua d'impasto e miscelare i due componenti. Miscelare il prodotto fino ad ottenere una malta omogenea e plastica. L'impasto si può effettuare anche con betoniera, coclea impastatrice o con adeguati sistemi automatici di miscelazione. Nel caso di impiego di macchine intonatrici alimentare con il prodotto in polvere, utilizzare adeguati polmoni a bassa portata e tubazioni maggiorate nella sezione per facilitare il pompaggio del prodotto impastato. Se miscelato con betoniera, evitare tempi di miscelazione superiori a 3 min. Evitare di miscelare quantitativi parziali di prodotto.

#### Attrezzature necessarie per la fase di installazione

Per la fase di applicazione del sistema di rinforzo occorre avere in cantiere contenitori idonei per stoccare il materiale dopo averlo miscelato, cazzuole, spatole in acciaio inox, acqua corrente, spugne, eventuale macchina intonatrice, dime, teli (per proteggere eventualmente il sistema da condizioni meteorologiche avverse). Per l'applicazione dei connettori è necessario avere un trapano, un compressore e strumentazione idonea sia manuale che con sistema di pompaggio idoneo a malte fluide.

### **Preparazione del supporto**

- Assicurarsi che il supporto sia completamente indurito, resistente e privo di parti incoerenti che si distaccano;
- In presenza di intonaco degradato, asportare la superficie fino ad ottenere un supporto dotato di sufficiente resistenza;
- Pulizia e saturazione del supporto mediante lavaggio con acqua a bassa pressione;
- Rimuovere eventuali efflorescenze e sali mediante lavaggio o sistemi meccanici quali spazzolatura, sabbiatura o idrosabbiatura;
- Eseguire verifica della presenza di lesioni sulle superfici che ospiteranno il rinforzo (se presenti eseguire preventivamente stuccature-cuciture/o iniezioni di consolidamento);
- Su supporti particolarmente irregolari o poco assorbenti, prima dell'applicazione della malta strutturale, prevedere uno strato di rinzafo;
- Eseguire verifica della presenza sulla superficie, di condensa superficiale o di ristagni d'acqua;
- Verifica della presenza di angoli vivi, in caso contrario provvedere alla smussatura degli stessi (raggio minimo 20 mm);
- La temperatura del supporto deve essere compresa tra +5 °C e +35 °C.

## **SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Uso previsto – Istruzioni di installazione

**Allegato B2/1  
dell'ETA N° 22/0135**

### Installazione del sistema

- Esecuzione di fori (numero non inferiore a 4 al metro quadrato) di diametro adeguato per l'inserimento dei connettori;
- Pulizia dei fori;
- Applicazione ancorante - malta da inghisaggio;
- Inserimento e fissaggio del connettore a fiocco;
- Saturazione del supporto con acqua a bassa pressione (supporto saturo a superficie asciutta);
- Eventuale applicazione di malta strutturale a rinzaffo;
- Applicazione del primo strato di malta strutturale a mano o a macchina pari a 5 mm;
- Applicazione della rete in fibra di vetro AR sulla malta ancora fresca facendo passare i connettori all'interno della maglia della rete;
- Garantire almeno 15 cm di sovrapposizione della rete in corrispondenza dei sormonti;
- Apertura del connettore seguendo una disposizione a raggiera;
- Applicazione di un secondo strato di malta strutturale a mano o a macchina pari a 5 mm.

Una volta terminata la stagionatura della malta è possibile procedere direttamente con la finitura superficiale mediante l'impiego di rasanti o pitture, si consiglia di verificare l'adesione mediante test per verificare l'idoneità all'applicazione o la necessità di utilizzare primer a base d'acqua. All'esterno utilizzare prodotti traspiranti ed idrorepellenti.

### Elementi di connessione

In base alle caratteristiche del progetto, il sistema di rinforzo può essere applicato su un lato o su entrambi i lati del paramento murario e vengono utilizzati connettori passanti o non passanti in fibra di vetro AR Glass Biemme OPEN-HAND 2 o Biemme OPEN-HAND 1.

Nel caso di utilizzo dei connettori non passanti OPEN-HAND 1, dopo aver rimosso l'intonaco, eseguire il seguente ciclo:

Realizzazione di fori non passanti inclinati a circa 45° (per almeno 2/3 dello spessore del muro) di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m<sup>2</sup>, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, inghisaggio degli stessi con malta da iniezione BM INIEZIONE, inserimento di connettori in fibra di vetro AR Glass preresinati tipo OPEN-HAND 1. Successivamente dopo aver applicato il primo strato di malta posare la rete avendo cura di fare passare i connettori all'interno della maglia della stessa, aprire il fiocco a raggiera e applicare il secondo strato di malta a finire.

Nel caso di utilizzo dei connettori passanti OPEN-HAND 2, eseguire il seguente ciclo:

Esecuzione di fori passanti di diametro 14-16 mm in numero non inferiore a 4/m<sup>2</sup>, pulizia degli stessi con aria compressa o con aspiratori, inghisaggio degli stessi con malta da iniezione BM INIEZIONE, inserimento di connettori in fibra di vetro AR Glass preresinati tipo OPEN-HAND 2. Successivamente dopo aver applicato il primo strato di malta posare la rete avendo cura di fare passare i connettori all'interno della maglia della stessa, aprire il fiocco a raggiera e applicare il secondo strato di malta a finire.

## SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA

Uso previsto – Istruzioni di installazione

**Allegato B3/2  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C1: Prova di trazione diretta (ordito)**

<b>RESISTENZA A TRAZIONE DIRETTA - AMBIENTE (T=23±2°C , 50±5% UR)</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Modalità di rottura	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_u$	[MPa]	Fessurazione diffusa	<b>367,7</b>	<b>191,0</b>
Deformazione a trazione	$\epsilon_u$	[%]		<b>1,05</b>	<b>0,47</b>
Modulo elastico (Stadio A)	$E_1$	[GPa]		<b>288</b>	<b>55</b>
Modulo di rigidezza (Stadio C)	$E_3$	[GPa]		<b>37</b>	<b>23</b>

**Tabella C2: Resistenza a trazione in presenza di sovrapposizione delle reti (ordito)**

<b>RESISTENZA A TRAZIONE IN PRESENZA DI SOVRAPPOSIZIONE DELLE RETI – AMBIENTE (T=23±2°C, 50±5% UR)</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Modalità di rottura	Valore medio	Valore caratteristico
Lunghezza di sovrapposizione testata	$l_{lap}$	[mm]	Fessurazione diffusa, principalmente nella zona di sovrapposizione	100	-
Resistenza a trazione per sovrapposizione dei tessuti	$\sigma_{lap}$	[MPa]		222,39	135,60
Deformazione a trazione	$\epsilon_{u,lap}$	[%]		1,25	0,18
Modulo elastico (Stadio A)	$E_{1,lap}$	[GPa]		144,6	34,5
Modulo di rigidezza (Stadio C)	$E_{3,lap}$	[GPa]		24,6	14,6

**Tabella C3: Resistenza alle sollecitazioni termiche (ordito)**

<b>RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI TERMICHE (T=75°C)</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Valore medio	Valore caratteristico	
Resistenza a trazione	$\sigma_{u,therm}$	[MPa]	292,09	71,73	
Deformazione a trazione	$\epsilon_{u,therm}$	[%]	1,02	0,49	
Modulo elastico (Stadio A)	$E_{1,therm}$	[GPa]	226,56	67,48	
Modulo di rigidezza (Stadio C)	$E_{3,therm}$	[GPa]	20,94	9,94	
<b>Proprietà ritenute</b>					
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{u,therm,ret}$	[%]	79	-	
Modulo ritenuto (Stadio A)	$E_{1,therm,ret}$	[%]	79	-	
Modulo ritenuto (Stadio C)	$E_{3,therm,ret}$	[%]	56	-	

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Rete + Malta – Proprietà meccaniche a trazione diretta, resistenza alla trazione in presenza di sovrapposizione delle reti e resistenza alle sollecitazioni termiche

**Allegato C1  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C4: Aderenza al supporto – Resistenza allo strappo per trazione (ambiente)**

<b>ADERENZA (Strappo per trazione diretta - Pull-off) – AMBIENTE (T=20°C , 50±5% UR)</b>					
<b>Proprietà dei supporti</b>					
Tipo	LATERIZIO	TUFO	PIETRA NATURALE		
Resistenza a compressione, $f_b$ [MPa]	25,0	4,1	57,0		
Resistenza superficiale assiale, $f_{h,sub}$ [MPa]	3,3 (medio) 2,5 (caratteristico)	0,4 (medio) 0,1 (caratteristico)	3,6 (medio) 1,7 (caratteristico)		
<b>Pull-off test</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Supporto	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio
Resistenza allo strappo per trazione ( <i>pull-off</i> )	$f_h$	[MPa]	LATERIZIO	C	0,96
			TUFO	A	0,29
			PIETRA NATURALE	A/B	0,42

(1) A= Rottura coesiva nel supporto; A/B= rottura adesiva tra il supporto e il primo strato di matrice; B= rottura coesiva nel primo strato della matrice; B/C= rottura adesiva tra primo e secondo strato di matrice; C= rottura coesiva nel secondo strato di matrice; D= Mancanza di adesione all'interfaccia tra strato adesivo e tassello.

**Tabella C5: Aderenza al supporto – Resistenza allo strappo per trazione (condizionamento)**

<b>ADERENZA (Strappo per trazione diretta - Pull-off) – CONDIZIONAMENTO (Proprietà del supporto in Tabella C4)</b>											
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Supporto	Amb.	Condiz.	1000 ore			3000 ore		
						Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio	Ritenuta $f_{h,ret}$ [%]	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio	Ritenuta $f_{h,ret}$ [%]
Resistenza allo strappo per trazione ( <i>pull-off</i> )	$f_h$	[MPa]	LATERIZIO	0,96	Umidità	B/C	1,82	189	B/C	1,71	178
				0,96	Amb. alcalini	B/C	1,66	173	B	1,49	155
			TUFO	0,29	Umidità	A	0,50	171	A	0,23	77
				0,29	Amb. alcalini	A	0,33	112	A	0,36	122
			PIETRA NATURALE	0,42	Umidità	A/B	0,59	141	A/B	0,59	141
				0,42	Amb. alcalini	B	0,61	146	A/B	0,45	109

(1) A= Rottura coesiva nel supporto; A/B= rottura adesiva tra il supporto e il primo strato di matrice; B= rottura coesiva nel primo strato della matrice; B/C= rottura adesiva tra primo e secondo strato di matrice; C= rottura coesiva nel secondo strato di matrice; D= Mancanza di adesione all'interfaccia tra strato adesivo e tassello.

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Rete + Malta – Resistenza allo strappo per trazione (*pull-off*) – prima e dopo condizionamento

**Allegato C2  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C6: Aderenza al supporto – Resistenza allo strappo per taglio (ambiente) - ordito**

<b>ADERENZA (STRAPPO PER TAGLIO – SINGLE LAP SHEAR) – AMBIENTE (T=22°C , 50±5% UR)</b>						
<b>Proprietà dei supporti</b>						
Tipo	LATERIZIO		TUFO		PIETRA NATURALE	
Resistenza a compressione, $f_b$ [MPa]	25,0		4,1		57,0	
Resistenza superficiale assiale, $f_{h,sub}$ [MPa]	3,3 (medio) 2,5 (caratteristico)		0,4 (medio) 0,1 (caratteristico)		3,6 (medio) 1,7 (caratteristico)	
<b>Resistenza allo strappo per taglio</b>						
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Supporto	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio	Valore caratteristico
Carico massimo	$P_{max}$	[N]	LATERIZIO	MFI	4570,1	3062,1
			TUFO	MFI	5369,1	3636,9
			PIETRA NATURALE	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>
Capacità di aderenza	$P_{deb}$	[N]	LATERIZIO	MFI	4570,1	3062,1
			TUFO	MFI	5369,1	3636,9
			PIETRA NATURALE	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>
Tensione limite convenzionale	$\sigma_{lim,conv}$	[MPa]	LATERIZIO	MFI	536	359
			TUFO	MFI	630	427
			PIETRA NATURALE	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>	NPA <sup>(2)</sup>

(1) FR= Rottura delle fibre; MFI=Interfaccia Matrice-Fibre.

(2) Nessuna prestazione valutata (No Performance Assessed).

**Tabella C7: Aderenza al supporto – Resistenza allo strappo per taglio (condizionamento) - ordito**

<b>ADERENZA (STRAPPO PER TAGLIO – SINGLE LAP SHEAR) – CONDIZIONAMENTO (Proprietà del supporto in Tabella C6)</b>											
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Supporto	Amb.	Condiz.	1000 ore			3000 ore		
						Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio	Ritenuta [%]	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio	Ritenuta [%]
Carico massimo	$P_{max}$	[N]	LATERIZIO	4570	Umidità	FR	3437	75	FR	2859	63
				4570	Amb. alcalini	FR	4207	92	FR	5026	110
			TUFO	5369	Umidità	FR	4353	81	FR	2750	51
				5369	Amb. alcalini	FR	3567	66	FR	3635	68
			PIETRA NATURALE	NPA <sup>(2)</sup>	Umidità	NPA <sup>(2)</sup>					
				NPA <sup>(2)</sup>	Amb. alcalini	NPA <sup>(2)</sup>					
Capacità di aderenza	$P_{deb}$	[N]	LATERIZIO	4570	Umidità	FR	3030	66	FR	1009	22
				4570	Amb. alcalini	FR	2051	45	FR	2092	46
			TUFO	5369	Umidità	FR	2800	52	FR	2800	52
				5369	Amb. alcalini	FR	2118	39	FR	1149	21
			PIETRA NATURALE	NPA <sup>(2)</sup>	Umidità	NPA <sup>(2)</sup>					
				NPA <sup>(2)</sup>	Amb. alcalini	NPA <sup>(2)</sup>					

(1) FR= Rottura delle fibre; MFI= Interfaccia Matrice-Fibre.

(2) Nessuna prestazione valutata (No Performance Assessed).

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Rete + Malta – Resistenza allo strappo per taglio (*single lap shear*) – prima e dopo condizionamento

**Allegato C3  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C8: Prove di durabilità ambientale – Resistenza ai cicli di gelo-disgelo - ordito**

<b>RESISTENZA AI CICLI DI GELO-DISGELO</b>					
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>					
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.					
<b>Tensione diretta</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Modalità di rottura	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{u,FT}$	[MPa]	Fessurazione diffusa	281,56	190,15
Deformazione a trazione	$\epsilon_{u,FT}$	[%]		1,01	0,45
Modulo nello stadio A (non fessurato)	$E_{1,FT}$	[GPa]		112,50	77,46
Modulo nello stadio C (fessurato)	$E_{3,FT}$	[GPa]		33,97	5,31
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>					
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{u,FT,ret}$	[%]	Fessurazione diffusa	77	-
Modulo nello stadio A ritenuto	$E_{1,FT,ret}$	[%]		39	-
Modulo nello stadio C ritenuto	$E_{3,FT,ret}$	[%]		91	-
<b>SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA</b>				<b>Allegato C4 dell'ETA N° 22/0135</b>	
Prestazioni – Rete + Malta – Resistenza ai cicli di gelo-disgelo					

**Tabella C9: Prove di durabilità ambientale – Resistenza all’umidità - ordito**

<b>RESISTENZA ALL’UMIDITÀ</b>							
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>							
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.							
<b>Trazione diretta</b>							
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	1000 ore		3000 ore	
				Valore medio	Valore caratteristico	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{u,w}$	[MPa]	Fessurazione diffusa	518,85	395,81	382,41	184,40
Deformazione a trazione	$\epsilon_{u,w}$	[%]		1,45	0,74	2,09	0,30
Modulo nello stadio A (non fessurato)	$E_{1,w}$	[GPa]		606,64	216,63	535,95	-(1)
Modulo nello stadio C (fessurato)	$E_{3,w}$	[GPa]		34,63	22,65	5,97	1,62
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>							
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{u,w,ret}$	[%]	Fessurazione diffusa	141	-	104	-
Modulo nello stadio A ritenuto	$E_{1,w,ret}$	[%]		211	-	186	-
Modulo nello stadio C ritenuto	$E_{3,w,ret}$	[%]		93	-	16	-

(1) Valore non determinabile per l'elevata dispersione dei risultati.

**Tabella C10: Prove di durabilità ambientale – Resistenza agli ambienti alcalini - ordito**

<b>RESISTENZA AGLI AMBIENTI ALCALINI</b>							
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>							
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.							
<b>Tensione diretta</b>							
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	1000 ore		3000 ore	
				Valore medio	Valore caratteristico	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{u,alk}$	[MPa]	Fessurazione diffusa	578,49	380,94	367,48	303,75
Deformazione a trazione	$\epsilon_{u,alk}$	[%]		2,49	0,47	1,53	0,15
Modulo nello stadio A (non fessurato)	$E_{1,alk}$	[GPa]		642,57	83,43	733,42	198,58
Modulo nello stadio C (fessurato)	$E_{3,alk}$	[GPa]		24,60	3,32	11,24	-(1)
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>							
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{u,alk,ret}$	[%]	Fessurazione diffusa	157	-	100	-
Modulo nello stadio A ritenuto	$E_{1,alk,ret}$	[%]		223	-	255	-
Modulo nello stadio C ritenuto	$E_{3,alk,ret}$	[%]		66	-	30	-

(1) Valore non determinabile per l'elevata dispersione dei risultati.

<b>SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA</b>		<b>Allegato C5 dell'ETA N° 22/0135</b>
Prestazioni – Rete + Malta – Resistenza agli ambienti umidi ed alcalini		



**Tabella C11: Proprietà di trazione del connettore + malta – Prova di trazione diretta**

<b>RESISTENZA A TRAZIONE DIRETTA</b>				
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{u,c}$	[MPa]	472,09	238,59
Deformazione ultima	$\epsilon_{u,c}$	[%]	1,82	0,88
Modulo elastico a trazione	$E_c$	[GPa]	25,95	25,12

**Tabella C12: Resistenza all'estrazione dai supporti**

<b>RESISTENZA ALL'ESTRAZIONE DA SUPPORTI DI RIFERIMENTO</b>					
<b>Proprietà dei supporti</b>					
Tipo	LATERIZIO	TUFO	PIETRA NATURALE		
Resistenza a compressione, $f_b$ [MPa]	25,0	4,1	57,0		
<b>Risultati della prova di estrazione</b>					
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Supporto	Modalità di rottura <sup>(1)</sup>	Valore medio
Lunghezza di ancoraggio	$L_{anc}$	[mm]	Tutti	-	100
Carico di estrazione	$P_{anc}$	[kN]	LATERIZIO	1	7,81
			TUFO	1	4,02
			PIETRA NATURALE	1	1,27

(1) Legenda (EAD, § D4): 1. rottura per scorrimento del connettore; 2. rottura all'interfaccia ancoraggio-supporto; 3. rottura del supporto e/o formazione del cono nel supporto; 4. rottura del connettore.

**Tabella C13: Resistenza alle sollecitazioni termiche**

<b>RESISTENZA ALLE SOLLECITAZIONI TERMICHE (T=75°C)</b>				
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{c,therm}$	[MPa]	719,18	593,95
Deformazione ultima	$\epsilon_{c,therm}$	[%]	2,83	2,06
Modulo elastico a trazione	$E_{c,therm}$	[GPa]	25,51	21,18
<b>Proprietà ritenute</b>				
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{c,therm,ret}$	[%]	83	-
Modulo elastico a trazione ritenuto	$E_{c,therm,ret}$	[%]	91	-

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Connettore + malta – Resistenza a trazione, resistenza all'estrazione da supporti e resistenza alle sollecitazioni termiche

**Allegato C6  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C14: Prove di durabilità ambientale – Resistenza ai cicli di gelo-disgelo**

<b>RESISTENZA AI CICLI DI GELO-DISGELO</b>				
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>				
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.				
<b>Tensione diretta</b>				
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{c,FT}$	[MPa]	393,54	187,80
Deformazione a trazione	$\epsilon_{c,FT}$	[%]	1,68	1,05
Modulo elastico	$E_{c,FT}$	[GPa]	23,73	18,95
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>				
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{c,FT,ret}$	[%]	83	-
Modulo elastico ritenuto	$E_{c,FT,ret}$	[%]	91	-

**Tabella C15: Prove di durabilità ambientale – Resistenza all'umidità**

<b>RESISTENZA ALL'UMIDITÀ</b>						
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>						
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.						
<b>Tensione diretta</b>						
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	1000 ore		3000 ore	
			Valore medio	Valore caratteristico	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{c,w}$	[MPa]	555,29	339,49	436,84	179,84
Deformazione a trazione	$\epsilon_{c,w}$	[%]	2,56	1,19	1,75	0,68
Modulo elastico	$E_{c,w}$	[GPa]	23,85	16,00	25,23	18,64
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>						
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{c,w,ret}$	[%]	118	-	93	-
Modulo elastico ritenuto	$E_{c,w,ret}$	[%]	92	-	97	-

**Tabella C16: Prove di durabilità ambientale – Resistenza agli ambienti alcalini**

<b>RESISTENZA AGLI AMBIENTI ALCALINI</b>						
<b>Valutazione dei cambiamenti superficiali</b>						
Non si sono evidenziati cambiamenti superficiali, come erosione, fessurazioni, cricche superficiali, crepature e sfarinamento.						
<b>Tensione diretta</b>						
Descrizione	Simbolo	Unità di misura	1000 ore		3000 ore	
			Valore medio	Valore caratteristico	Valore medio	Valore caratteristico
Resistenza a trazione	$\sigma_{c,alk}$	[MPa]	352,84	192,22	376,25	163,70
Deformazione a trazione	$\epsilon_{c,alk}$	[%]	1,42	0,79	1,68	0,43
Modulo elastico	$E_{c,alk}$	[GPa]	26,46	19,97	22,38	11,57
<b>Proprietà ritenute dopo condizionamento</b>						
Resistenza a trazione ritenuta	$\sigma_{c,alk,ret}$	[%]	75	-	80	-
Modulo elastico ritenuto	$E_{c,alk,ret}$	[%]	102	-	86	-

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Connettore + malta – Resistenza ai cicli di gelo-disgelo, all'umidità e ambienti alcalini

**Allegato C7  
dell'ETA N° 22/0135**

**Tabella C17: Proprietà meccaniche della rete**

<b>TRAZIONE DIRETTA</b>				
<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Unità</b>	<b>Valore medio</b>	<b>Valore caratteristico</b>
Tensione ultima	$\sigma_{u,f}$	[MPa]	682,8	293,6
Deformazione ultima	$\epsilon_{u,f}$	[%]	1,10	0,50
Modulo elastico	$E_f$	[GPa]	64,2	58,3

**Tabella C18: Deformazione limite convenzionale**

<b>Descrizione</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Unità</b>	<b>Supporto</b>	<b>Valore medio</b>	<b>Valore caratteristico</b>
Deformazione limite convenzionale	$\epsilon_{lim,conv}$	[%]	<b>LATERIZIO</b>	0,83	0,56
			<b>TUFO</b>	0,98	0,66
			<b>PIETRA NATURALE</b>	NPA <sup>(1)</sup>	

(1) Nessuna prestazione valutata (No Performance Assessed)

**SISTEMA ARMATEX TOTAL ETA**

Prestazioni – Resistenza a trazione della rete e deformazione limite convenzionale

**Allegato C8  
dell'ETA N° 22/0135**