

# CARBOTUBE

Tube pultruso in fibre di carbonio, preimpregnato con resina epossidica, da utilizzare in abbinamento a Iniettori Ø 23 per effettuare "cuciture armate"



## CAMPI DI APPLICAZIONE

Recupero strutturale e funzionale di elementi in calcestruzzo e muratura, aventi anche rilevanza storico-monumentale, danneggiati dal tempo e da cause naturali, mediante realizzazione di "cuciture armate".

### Alcuni esempi di applicazione

- Iniezioni armate di consolidamento in strutture a volta e paramenti murari in mattoni, pietra o tufo in combinazione a resine epossidiche o boiacche fluide.
- Riparazione e consolidamento strutturale, mediante iniezione di elementi dissestati o fessurati a causa di cedimenti o danneggiati da eventi sismici.

## CARATTERISTICHE TECNICHE

**Carbotube** fa parte della linea MAPEI FRP System (sistema innovativo per il rinforzo e l'adeguamento statico delle strutture in cemento armato, calcestruzzo e muratura) ed è costituito da tubi pultrusi in fibre di carbonio, preimpregnati con resina epossidica. Il diametro esterno dei tubi è di 10 mm, mentre quello interno è di 8 mm. Tale materiale può essere utilizzato da solo negli interventi d'iniezione e di consolidamento strutturale, oppure in abbinamento ai tessuti della linea **MapeWrap** allo scopo di migliorarne l'ancoraggio, specie quando si effettuano interventi di rinforzo a flessione e a taglio. Grazie alla loro composizione e alla procedura produttiva, che garantisce proprietà costanti al materiale in ogni suo punto, **Carbotube** possiede le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza a trazione;
- leggerezza;
- resistenza agli idrossidi alcalini presenti nel calcestruzzo;
- resistenza alla corrosione anche in presenza di cloruri o di altre sostanze aggressive;
- ottima resistenza alla fatica.

## VANTAGGI

Aumento notevole della durabilità dei materiali impiegati nella realizzazione o nel ripristino di strutture civili ed industriali che si trovano in ambienti aggressivi, dove è necessario realizzare delle "cuciture armate".

**Carbotube** elimina, infatti, tutti i rischi connessi con la corrosione del rinforzo applicato, nel caso si utilizzi materiali in acciaio. Grazie alla sua estrema leggerezza, inoltre, può essere messo in opera senza l'ausilio di attrezzature particolari di sollevamento, in tempi estremamente brevi e spesso senza che sia necessario interrompere l'esercizio della struttura.

## AVVISI IMPORTANTI

Verificare, prima di procedere all'utilizzo di **Carbotube**, di aver rimosso la pellicola di plastica protettiva dal tubo.

## MODALITÀ DI APPLICAZIONE

## Preparazione del supporto

Nel caso in cui la struttura da consolidare risulti fortemente degradata, prima di posizionare **Carbotube**, procedere al risanamento dei vari elementi. Rimuovere le parti ammalorate mediante martellatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. In presenza di armature metalliche ripulirle da eventuali tracce di ruggine, proteggendole con **Mapefer**, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o **Mapefer 1K**, malta cementizia anticorrosiva monocomponente (per l'applicazione seguire la procedure descritte nelle relative schede tecniche). Ripristinare le superfici, successivamente, con i prodotti delle linee **Mapegrout**, **Mape-Antique** o **PoroMap** (la scelta del materiale è in funzione sia delle caratteristiche richieste sia della tipologia della struttura).

## Realizzazione dei fori

**Carbotube** possiede un diametro esterno di 10 mm ed è, quindi, necessario predisporre dei fori nell'elemento da consolidare del diametro da 12 mm (se vengono impiegate delle resine) e per una profondità maggiore di 5 cm rispetto alla lunghezza del tubo. Nel caso invece si utilizzino delle boiacche fluide è preferibile realizzare un foro del diametro di 14 mm. Queste indicazioni, se adottate, garantiscono al prodotto iniettato di fuoriuscire dalla parte terminale del tubo e di riempire tutte le cavità circostanti in modo da inglobarlo perfettamente. Predisporre, inoltre, l'allargamento della parte iniziale del foro per favorire l'inserimento e il bloccaggio di **Iniettore Ø 23**, iniettore di plastica con valvola di non ritorno (diam. esterno 23 mm, lunghezza 80 mm e diam. foro d'iniezione 5 mm), da utilizzare per effettuare l'iniezione del materiale prescelto. Una volta realizzato il foro, eliminare completamente la polvere ed il materiale incoerente con aria compressa.

## Posizionamento di Carbotube

**Carbotube** viene fornito nella lunghezza di 200 cm; può essere tagliato in cantiere, nella lunghezza desiderata, con un flessibile dotato di lama diamantata. Dopo aver rimosso da **Carbotube** la pellicola di plastica protettiva, aiutandosi per l'operazione con un taglierino, in modo da afferrare più facilmente la stessa pellicola, posizionare un **Iniettore Ø 23** ad un'estremità del tubo, roteandolo ed esercitando una leggera pressione. Inserire, quindi, **Carbotube** all'interno del foro, precedentemente realizzato nell'elemento da consolidare, fino ad incastrare la parte terminale dell'iniettore. In quest'operazione porre attenzione a mantenere il tubo perfettamente in asse con il foro. Dopo l'indurimento del prodotto iniettato rimuovere gli iniettori e sigillare i fori con un prodotto delle linee **Mapegrout**, **Mape-Antique** o **PoroMap**.

## Prodotti da utilizzare in abbinamento a Carbotube

I tubi pultrusi della linea **Carbotube** possono essere impiegati in abbinamento con resine epossidiche, quali **Epojet** e **Epojet LV**, o con boiacche fluide tipo **Mape-Antique I** e **Mape-Antique F21**, prodotti questi ultimi totalmente esenti da cemento, da utilizzare nel caso in cui le iniezioni siano realizzate in strutture murarie, anche di rilevante importanza storica ed artistica. Per la preparazione dei materiali sopra menzionati consultare le relative schede tecniche.

## PULIZIA

Nel caso si utilizzi dei prodotti epossidici, a causa della loro elevata adesione anche su metallo, si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcol etilico, xilolo, diluente nitro ecc.), prima dell'indurimento degli stessi materiali.

## CONFEZIONI

**Carbotube** è disponibile in scatole contenenti ciascuna 10 tubi da 2 m.

## CONSUMO DI RESINE E DI BOIACCHE

Il consumo dei materiali da impiegare in abbinamento a **Carbotube** è variabile in funzione delle dimensioni del foro praticato nell'elemento da consolidare e delle condizioni di quest'ultimo, come, ad esempio, presenza di vuoti all'interno della muratura. Si consiglia di valutare il loro consumo sulla base delle indicazioni presenti nelle rispettive schede tecniche e in funzione delle reali condizioni della struttura.

## IMMAGAZZINAGGIO

Conservare in luogo coperto ed asciutto.

## ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Per un utilizzo sicuro dei nostri prodotti fare riferimento all'ultima versione della Scheda Dati Sicurezza, disponibile sul nostro sito [www.mapei.it](http://www.mapei.it).

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

DATI TECNICI (valori tipici)	
DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO	
Matrice:	resina epossidica
Rinforzo:	carbonio ad alta resistenza
CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO	
Densità (kg/m <sup>3</sup> ):	1.610
Diametro esterno (mm):	10
Diametro interno (mm):	8
Contenuto in peso di fibre (%):	68
PRESTAZIONI FINALI	
Resistenza a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	3.100
Modulo di elasticità a trazione (N/mm <sup>2</sup> ):	170.000
Allungamento a rottura (%):	1,6
Coefficiente di dilatazione termica (m/m/°C):	0,6 x 10 <sup>-6</sup>

## AVVERTENZA

Le informazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza, sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurienti applicazioni pratiche; pertanto, prima di adoperare il prodotto, chi intenda farne uso è tenuto a stabilire se esso sia o meno adatto all'impiego previsto e, comunque, si assume ogni responsabilità che possa derivare dal suo uso.

Fare sempre riferimento all'ultima versione aggiornata della scheda tecnica, disponibile sul sito [www.mapei.com](http://www.mapei.com)

## INFORMATIVA LEGALE

I contenuti della presente Scheda Tecnica possono essere riprodotti in altro documento progettuale, ma il documento così risultante non potrà in alcun modo sostituire o integrare la Scheda Tecnica in vigore al momento dell'applicazione del prodotto MAPEI.

La Scheda Tecnica più aggiornata è disponibile sul nostro sito [www.mapei.com](http://www.mapei.com).

**QUALSIASI ALTERAZIONE DEL TESTO O DELLE CONDIZIONI PRESENTI IN QUESTA SCHEDA TECNICA O DA ESSA DERIVANTI ESCLUDE LA RESPONSABILITÀ DI MAPEI.**

1013-10-2021-it

La riproduzione di testi, foto e illustrazioni di questa pubblicazione è vietata e viene perseguita ai sensi di legge

