

# carboplate

**Lamina pultrusa  
in fibre di carbonio  
preimpregnata con  
resina epossidica,  
protetta da una doppia  
pellicola di plastica**

## CAMPIDIAPPLICAZIONE

Riparazione e rinforzo di elementi in calcestruzzo armato danneggiati dal tempo e da cause naturali. Adeguamento antisismico di strutture poste in zona a rischio.

## Alcuni esempi di applicazione

- Ripristino e adeguamento statico di travi e solai sottodimensionati per resistere alla flessione.
- Riparazione di strutture danneggiate dall'incendio.
- Riparazione di strutture danneggiate da eventi sismici.
- Restauro di strutture bidimensionali come piastre, lastre, voltine e serbatoi ad elevato raggio di curvatura.
- Rinforzo di solette di viadotti a seguito dell'incremento di carichi statici e/o dinamici.
- Rinforzo di strutture industriali e/o commerciali a seguito di un aumento di carichi statici apportati da nuove apparecchiature, macchinari, ecc.
- Rinforzo di rampe carrabili in edifici civili ed industriali.
- Rinforzo di strutture sottoposte a vibrazioni.
- Adeguamento antisismico di strutture a volta senza aumento delle masse sismiche e senza pericolo di percolamento di liquidi verso la superficie intradossale.
- Rinforzo di elementi portanti in edifici il cui sistema strutturale viene modificato a causa di nuove esigenze architettoniche o di utilizzo (cambiamento di destinazione d'uso).



## CARATTERISTICHE TECNICHE

Carboplate è una linea di lamine in fibre di carbonio ad alta resistenza e alto modulo elastico, prodotte per pultrusione, da utilizzare nel placcaggio di strutture in conglomerato cementizio armato e precompresso e in quelle in acciaio.

Carboplate consente di sostituire, negli interventi di placcaggio, le tradizionali lastre di acciaio.

Le lamine della linea Carboplate sono prodotte in diverse larghezze (50, 100 e 150 mm) e con tre moduli elastici (170, 200 e 250 GPa):

- Carboplate E 170
- Carboplate E 200
- Carboplate E 250

Grazie alla sua composizione e alla procedura produttiva, che garantisce proprietà costanti al materiale in ogni suo punto, Carboplate possiede le seguenti caratteristiche:

- elevata resistenza a trazione;
- leggerezza;
- spessore ridotto;
- ottima resistenza alla fatica.

## VANTAGGI

A differenza degli interventi basati sulle tecniche tradizionali i prodotti della linea Carboplate, grazie alla loro estrema leggerezza, possono essere messi in opera senza l'ausilio di particolari attrezzi o macchinari, in tempi estremamente brevi e spesso senza interrompere l'esercizio della struttura.

Rispetto alla tecnica di placcaggio con piastre metalliche (*béton plaqué*), l'uso delle lamine Carboplate non necessita, solitamente, di sostegni provvisori durante la posa in opera ed elimina tutti i rischi connessi con la corrosione del rinforzo applicato.

# Carboplate



Visione del ponte durante le operazioni di ripristino



Lamine di Carboplate applicate in apposite sedi create sulla soletta



Soletta rinforzata con lamine di Carboplate

Rispetto al placcaggio con tessuti impregnati in opera le lamine della linea **Carboplate** sono rapide da applicare e la riuscita dell'intervento è meno vincolata alla capacità di posa degli operatori.

La discreta flessibilità delle lamine **Carboplate** ne consente l'utilizzo anche nella cerchiatura di strutture cilindriche (vasche, sili, serbatoi ecc.) caratterizzati da un raggio di curvatura superiore ai 3 m.

## AVVISI IMPORTANTI

- Verificare, prima di procedere all'incollaggio, che il sottofondo in calcestruzzo possieda una resistenza a trazione > 1,5 MPa.
- Non utilizzare **Carboplate** su calcestruzzo non stagionato.
- Sulle superfici particolarmente assorbenti o su calcestruzzi posti in ambienti con un tasso di U.R. elevato (sottopassi, locali interrati, scantinati ecc.), si consiglia di stendere **Mapewrap Primer 1**, al fine di primerizzare tali supporti prima dell'incollaggio di **Carboplate** (per la preparazione e l'applicazione del prodotto consultare la relativa scheda tecnica). La successiva applicazione di **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** dovrà essere eseguita su **Mapewrap Primer 1** ancora "fresco".

## MODALITÀ DI APPLICAZIONE

### Preparazione del sottofondo in calcestruzzo

La superficie su cui incollare **Carboplate** deve essere perfettamente pulita, asciutta, meccanicamente resistente e regolare (non deve avere irregolarità superiori ad 1 mm). Eliminare dal sottofondo, mediante sabbiatura, residui di olio disarmando, vernici o pitture e lattime di cemento.

Nel caso il calcestruzzo risulti degradato in profondità, rimuovere le parti ammalorate mediante martellinatura manuale o pneumatica oppure attraverso idroscarifica. Pulire le armature metalliche da eventuali tracce di ruggine e, quindi, proteggerle con **Mapefer**, malta cementizia anticorrosiva bicomponente o **Mapefer 1K**, malta cementizia anticorrosiva monocomponente (per l'applicazione seguire le procedure descritte nelle relative schede tecniche dei prodotti).

Ripristinare le superfici in calcestruzzo con i prodotti della linea **Mapegrout**.

Attendere almeno tre settimane prima di procedere all'incollaggio della lamina di **Carboplate**.

Se per motivi organizzativi l'intervento di rinforzo dovesse essere eseguito immediatamente, impiegare, per la riparazione del calcestruzzo ammalorato, delle malte epossidiche tipo **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2**.

### Prodotti da utilizzare per l'incollaggio

Con temperature comprese tra +5°C e +20°C impiegare **Adesilex PG1**.

**Adesilex PG2** può essere, invece, vantaggiosamente utilizzato quando la temperatura è superiore a +20°C in quanto consente tempi di lavorabilità maggiori.

### Preparazione di Adesilex PG1 e Adesilex PG2

I due componenti di cui sono costituiti sia **Adesilex PG1** che **Adesilex PG2** vanno miscelati tra loro.

Versare il componente B nel componente A e mescolare con trapano munito di agitatore fino a completa omogeneizzazione dell'impasto (colore grigio uniforme senza striature).

Le confezioni sono già predosate, quindi, evitare di prelevare quantitativi parziali di prodotto per non incorrere in accidentali errori di dosaggio tra i due componenti che porterebbero al mancato o incompleto indurimento del sistema.

### Incollaggio della lamina di Carboplate

- **Carboplate** viene fornito in rotoli che devono essere tagliati in cantiere nella lunghezza desiderata, con un flessibile dotato di lama diamantata.
- In fase di produzione, inoltre, su entrambi i lati di **Carboplate**, viene applicato un foglio di materiale plastico che ha la funzione di proteggere dallo sporco la lamina durante le operazioni di movimentazione e di taglio.
- Prima di procedere con l'incollaggio è necessario rimuovere da **Carboplate** la pellicola che andrà a contatto con l'adesivo epossidico prescelto.
- Primerizzare, eventualmente, la superficie da rinforzare con **Mapewrap Primer 1** (superficie particolarmente assorbenti o su calcestruzzi posti in ambienti con tasso di U.R. elevato).
- Applicare, con una spatola piana, uno strato uniforme di 1-1,5 mm di spessore di **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** (in funzione della temperatura) su **Carboplate** sul lato dal quale è stata rimossa la pellicola protettiva.
- Stendere uno strato di **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** anche sul sottofondo (pulito ed asciutto) sul quale si deve incollare la lamina. Nel caso sia stata primarizzata la superficie con **Mapewrap Primer 1** l'applicazione dello strato di adesivo deve essere effettuata sul primer ancora "fresco".
- Posare **Carboplate** esercitando una pressione costante su tutta la sua estensione, con un rullino di gomma rigida ed eliminare la resina in eccesso con una spatola, facendo attenzione a non spostare la lamina.
- Per placcaggi di elementi curvilinei, sarà necessario approntare delle morse o dei sostegni che mantengono in posizione la lamina fino a completo indurimento della resina (normalmente per eliminare i sostegni provvisori sono sufficienti 24 ore).
- Qualora sia necessario applicare più strati di **Carboplate**, ad indurimento avvenuto di **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2**, prima di procedere alla sovrapposizione, rimuovere la seconda pellicola di plastica dalle lamine già poste in opera.

La superficie placcata con **Carboplate** può essere protetta con **Mapelastic**, **Elastocolor** oppure con pitture intumescenti.

L'operazione può essere effettuata 24 ore dopo la posa delle lamine.

### NORME DA OSSERVARE DURANTE E DOPO LA MESSA IN OPERA

- La temperatura durante la posa non dovrà essere inferiore a +5°C ed, inoltre, la

## DATI TECNICI (valori tipici)

| DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO              |                                      |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
|---|--------------------------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|----------------------|-----|-----|
| Matrice:                                      | resina epossidica                    |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
| Rinforzo:                                     | fibre di carbonio ad alta resistenza |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
| Colore:                                       | nero                                 |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
| CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO                  |                                      |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
|   | Carboplate<br>E 170                  |     |     | Carboplate<br>E 200  |     |     | Carboplate<br>E 250  |     |     |
| Densità (g/cm³):                              | 1,61                                 |     |     | 1,56                 |     |     | 1,61                 |     |     |
| Contenuto di fibre (%):                       | 68                                   |     |     | 68                   |     |     | 65                   |     |     |
| Spessore (mm):                                | 1,4                                  |     |     | 1,4                  |     |     | 1,4                  |     |     |
| Larghezza (mm):                               | 50                                   | 100 | 150 | 50                   | 100 | 150 | 50                   | 100 | 150 |
| Sezione resistente (mm²):                     | 70                                   | 140 | 210 | 70                   | 140 | 210 | 70                   | 140 | 210 |
| Peso (g/m):                                   | 113                                  | 225 | 338 | 109                  | 218 | 328 | 113                  | 225 | 338 |
| PRESTAZIONI FINALI                            |                                      |     |     |                      |     |     |                      |     |     |
| Resistenza a trazione (MPa):                  | $\geq 3.100$                         |     |     | 3.300                |     |     | 2.500                |     |     |
| Modulo elastico (GPa):                        | 170                                  |     |     | 200                  |     |     | 250                  |     |     |
| Allungamento a rottura (%):                   | 2                                    |     |     | 1,4                  |     |     | 0,9                  |     |     |
| Resistenza a taglio (MPa):                    | 77                                   |     |     | 70                   |     |     | 79                   |     |     |
| Coefficiente di dilatazione termica (m/m/°C): | $0,6 \times 10^{-6}$                 |     |     | $0,8 \times 10^{-6}$ |     |     | $0,4 \times 10^{-6}$ |     |     |

struttura dovrà essere protetta dalla pioggia e dall'eventuale polvere trasportata dal vento.

- Dopo aver effettuato l'intervento mantenere le superfici trattate ad una temperatura superiore a +5°C.
- Proteggere le superfici oggetto dell'intervento dalla pioggia per almeno 24 ore se la temperatura minima non scende al di sotto di +15°C o per almeno 3 giorni se la temperatura dovesse risultare inferiore.

## RACCOMANDAZIONI PER LA MANIPOLAZIONE DEI PRODOTTI

È indispensabile che gli operatori durante la preparazione e la posa della lamina in carbonio e dei sistemi epossidici descritti (**Adesilex PG1** o **Adesilex PG2**), indossino guanti impermeabili di gomma, occhiali ed indumenti protettivi. Evitare il contatto con la pelle e con gli occhi. Nel caso di contatto con la pelle lavare con acqua e sapone; nel caso di contatto con gli occhi lavare con

abbondante acqua e consultare un medico. Quando l'applicazione viene fatta in ambienti chiusi provvedere ad aerare bene i locali in modo tale da garantire un ricambio continuo di aria. Per maggiori informazioni leggere attentamente le schede di sicurezza dei prodotti.

## Pulizia

A causa dell'elevata adesione di **Adesilex PG1** e **Adesilex PG2**, anche su metallo, si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcool etilico, toluolo, ecc.) prima dell'indurimento del prodotto.

## CONFEZIONI

Scatole di cartone contenenti ciascuna 1 rotolo da 25 m.

**Carboplate** è disponibile in 3 moduli elastici (170, 200 e 250 GPa), ciascuno dei quali in 3 larghezze (50, 100 e 150 mm):

- **Carboplate E 170/50/1,4**
- **Carboplate E 170/100/1,4**
- **Carboplate E 170/150/1,4**



Lamine di Carboplate coperte con Mapegrout BM a chiusura delle sedi



Applicazione di primer epossidico



Soletta ripristinata

# carboplate



- Carboplate E 200/50/1,4
- Carboplate E 200/100/1,4
- Carboplate E 200/150/1,4
- Carboplate E 250/50/1,4
- Carboplate E 250/100/1,4
- Carboplate E 250/150/1,4

## CONSUMO DI ADESIVO

Il consumo di **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** varia in funzione della larghezza delle lamine di **Carboplate**; indicativamente può essere assunto il seguente:

- lamina da 50 mm: 160-200 g/m;
- lamina da 100 mm: 320-400 g/m;
- lamina da 150 mm: 480-600 g/m.

## IMMAGAZZINAGGIO

Conservare in luogo coperto ed asciutto.

PRODOTTO PER PROFESSIONISTI.

## AVVERTENZE

Le indicazioni e le prescrizioni sopra riportate, pur corrispondendo alla nostra migliore esperienza sono da ritenersi, in ogni caso, puramente indicative e dovranno essere confermate da esaurenti 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.

**Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito Mapei [www.mapei.it](http://www.mapei.it) e [www.mapei.com](http://www.mapei.com)**

## VOCE DI CAPITOLATO

Riparazione di elementi in calcestruzzo armato danneggiati dall'incendio, da eventi sismici, rinforzo di solette di viadotti a seguito dell'incremento dei carichi statici e/o dinamici, rinforzo di rampe carrabili in edifici civili ed industriali, di solai, rinforzo di strutture industriali e commerciali a seguito di un aumento di carichi statici apportati da nuove apparecchiature e macchinari mediante l'impiego di lastrine pultruse in fibre di carbonio preimpregnate con resina epossidica, protette da una doppia pellicola di plastica (peel-ply) (tipo **Carboplate** della MAPEI S.p.A.).

Le lastrine dovranno essere poste in opera rispettando la seguente procedura:

- tagliare **Carboplate** nella lunghezza desiderata;
- rimozione della pellicola protettiva (peel-ply) da **Carboplate**;
- applicazione, con una spatola piana, di uno strato uniforme di 1-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tissotropico per incollaggi strutturali (tipo **Adesilex PG2** della MAPEI S.p.A.) sia su **Carboplate** sia sul supporto sul quale deve essere incollata la lamica;
- posa di **Carboplate** esercitando una leggera pressione.

A seconda del tipo d'intervento sarà possibile scegliere una lastrina con un modulo elastico di 170, 200 o 250 GPa, con altezze di 50, 100 e 150 mm.

Le lamine pultruse in fibre di carbonio dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Modulo elastico (GPa):

|                              | <b>Carboplate</b><br>E 170 |     |     | <b>Carboplate</b><br>E 200 |     |     | <b>Carboplate</b><br>E 250 |     |     |
|------------------------------|----------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|----------------------------|-----|-----|
| Densità (g/cm³):             | 1,61                       |     |     | 1,56                       |     |     | 1,61                       |     |     |
| Contenuto di fibre (%):      | 68                         |     |     | 68                         |     |     | 65                         |     |     |
| Spessore (mm)                | 1,4                        |     |     | 1,4                        |     |     | 1,4                        |     |     |
| Larghezza (mm):              | 50                         | 100 | 150 | 50                         | 100 | 150 | 50                         | 100 | 150 |
| Sezione resistente (mm²):    | 70                         | 140 | 210 | 70                         | 140 | 210 | 70                         | 140 | 210 |
| Peso (g/m):                  | 113                        | 225 | 338 | 109                        | 218 | 328 | 113                        | 225 | 338 |
| Resistenza a trazione (MPa): | ≥ 3.100                    |     |     | 3.300                      |     |     | 2.500                      |     |     |
| Allungamento a rottura (%):  | 2                          |     |     | 1,4                        |     |     | 0,9                        |     |     |
| Resistenza a taglio (MPa):   | 77                         |     |     | 70                         |     |     | 79                         |     |     |