

Carboplate

**Lamina pultrusa in
fibre di carbonio,
protetta da una doppia
pellicola di plastica**



CAMPI DI APPLICAZIONE

Il sistema è indicato per la riparazione e il rinforzo di elementi in calcestruzzo armato danneggiati da azioni fisico-meccaniche, per il rinforzo a flessione di elementi in calcestruzzo e in legno per l'adeguamento sismico di strutture poste in zone a rischio.

Alcuni esempi di applicazione

- Ripristino e adeguamento statico di travi, travetti di solai e solette in c.a. al fine di integrare la sezione resistente a flessione.
- Rinforzo a flessione di travi e travetti in legno.
- Riparazione di strutture danneggiate dall'incendio.
- Riparazione di strutture danneggiate da eventi sismici.
- Restauro di strutture bidimensionali come piastre, lastre 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.
- 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, in quelle in acciaio e in legno.

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 attrezzature 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**



Visione del ponte durante le operazioni di ripristino



Lamine di Carboplate applicate in apposite sedi create sulla soletta



Soletta rinforzata con lamine di Carboplate

DATI TECNICI (valori tipici)

DATI IDENTIFICATIVI DEL PRODOTTO

Matrice:	resina epossidica
Rinforzo:	fibre di carbonio ad alta resistenza
Colore:	nero

CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

	Carboplate E 170			Carboplate E 200			Carboplate 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):	≥ 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 x 10 ⁻⁶			0,8 x 10 ⁻⁶			0,4 x 10 ⁻⁶		

non necessita, solitamente, di sostegni provvisori durante la posa in opera ed elimina tutti i rischi connessi con la corrosione del rinforzo applicato.

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.) 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 adesivi epossidici

MapeWrap 11 o MapeWrap 12 ovvero **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 disarmante, 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 **MapeWrap 11** o **Adesilex PG1**. **MapeWrap 12** o **Adesilex PG2** può essere, invece, vantaggiosamente utilizzato quando la temperatura è superiore a +20°C in quanto consente tempi di lavorabilità maggiori.

Preparazione di MapeWrap 11 o MapeWrap 12 ovvero Adesilex PG1 e Adesilex PG2

I due componenti di cui sono costituiti sia **MapeWrap 11** che **MapeWrap 12** ovvero **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, la superficie da rinforzare con **MapeWrap Primer 1** (superfici 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 **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ovvero **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 **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ovvero **Adesilex PG1** o **Adesilex PG2** anche sul sottofondo (pulito ed asciutto) sul quale si deve incollare la lamina. L'applicazione dello strato di adesivo deve essere effettuata sul **MapeWrap Primer 1** "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 **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ovvero **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 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 (**MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** ovvero **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 **MapeWrap 11** o **MapeWrap 12** oppure **Adesilex PG1** e **Adesilex PG2**, anche su metallo, si consiglia di lavare gli attrezzi da lavoro con solventi (alcol 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
- **Carboplate** E 200/50/1,4
- **Carboplate** E 200/100/1,4



Lamine di Carboplate coperte con Mapegrout BM a chiusura delle sedi



Applicazione di primer epossidico



Soletta ripristinata

- 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 MapeWrap 11 o MapeWrap 12 ovvero 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.

ISTRUZIONI DI SICUREZZA PER LA PREPARAZIONE E LA MESSA IN OPERA

Carboplate è un articolo e riferendoci alle vigenti normative europee (Reg. 1906/2007/CE - REACH) non necessita la preparazione della scheda dati di sicurezza. Durante l'utilizzo si raccomanda di indossare guanti e occhiali protettivi e di attenersi alle

prescrizioni di sicurezza previste nel luogo di lavoro.

PRODOTTO PER USO PROFESSIONALE.

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

Le referenze relative a questo prodotto sono disponibili su richiesta e sul sito Mapei www.mapei.it e www.mapei.com

VOCE DI PRODOTTO

Ripristino e adeguamento statico di travi, travetti di solai e solette in c.a. al fine di integrare la sezione resistente a flessione, rinforzo a flessione di elementi in legno, riparazione di elementi in calcestruzzo armato danneggiati da l'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 lastre pultruse in fibre di carbonio, protette da una doppia pellicola di plastica (peel-ply) (tipo Carboplate della MAPEI S.p.A.).

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

- tagliare Carboplate nella lunghezza desiderata;
- rimuovere la pellicola protettiva (peel-ply) da Carboplate;
- primerizzare la superficie da rinforzare con MapeWrap Primer 1;
- applicare con una spatola piana, uno strato uniforme di 1-1,5 mm di stucco epossidico bicomponente tissotropico per incollaggi strutturali (tipo MapeWrap 11 o MapeWrap 12 ovvero Adesilex PG2 della MAPEI S.p.A.) sia su Carboplate sia sul supporto sul quale deve essere incollata la lamina;
- posare Carboplate esercitando una leggera pressione.

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

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

Modulo elastico (GPa):	Carboplate E 170			Carboplate E 200			Carboplate E 250		
Densità (g/cm ³):	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 (mm ²):	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		



IL PARTNER MONDIALE DEI COSTRUTTORI