

Processi a stampo chiuso



**Soluzioni complete
che fanno la differenza**



OCV[™] Reinforcements



OCV[™] Technical Fabrics



OCV[™] Non-Woven Technologies

PROCESSI A STAMPO CHIUSO

I PROCESSI A STAMPO CHIUSO PIÙ RECENTI SONO:

- Infusione
- RTM (Resin Transfert Moulding)
- RTM leggero

Questi processi vengono denominati "a stampo chiuso", in contrapposizione ai processi "a stampo aperto" di laminazione manuale (Hand Lay-Up) e taglio e spruzzo (Spray-Up),

perché la resina non è a contatto diretto con l'aria ambientale, ma viene lavorata soltanto dopo il trasferimento in uno stampo chiuso messo sottovuoto, senza emissione nell'aria di composti organici volatili o stirene.

La compressione a umido, sebbene non sia propriamente un processo a stampo chiuso, viene comunque presa in considerazione in quanto caratterizzata dagli stessi requisiti del prodotto di RTM, RTM leggero e infusione.

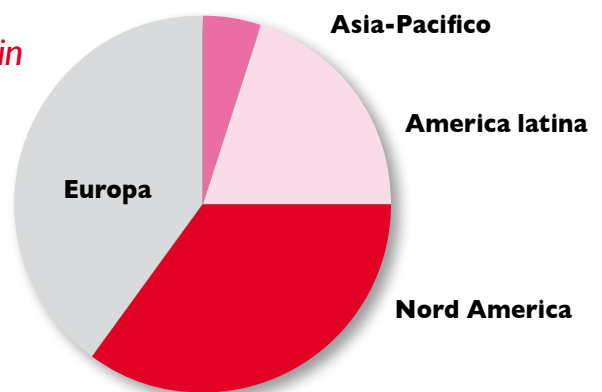
RAFFRONTO TRA PROCESSI

	INFUSIONE	COMPRESSIONE A UMIDO	RTM LEGGERO	RTM
SERIE (PER I TURNI)	1-2 pezzi al giorno	2-8 pezzi al giorno	2-8 pezzi al giorno	4-20 pezzi al giorno
DIMENSIONI E FORMA DEI PEZZI	Fino a 100 m ² Complessità da bassa a media	Fino a 15 m ² Complessità da bassa a elevata	Fino a 75 m ² Complessità da bassa a elevata	Fino a 15 m ² Complessità da bassa a elevata
ESTETICA DI SUPERFICIE DEI PEZZI	Finitura su un solo lato	Finitura su entrambi i lati	Finitura su entrambi i lati	Finitura su entrambi i lati
STAMPI	Stampo inferiore, spesso in composito Controstampo = sacco consumabile	Composito	Composito	Composito o composito-calcestruzzo o metallico
INDICI DI INVESTIMENTO	100	150	200	400-1.000

MERCATI FINALI CHE UTILIZZANO PROCESSI A STAMPO CHIUSO

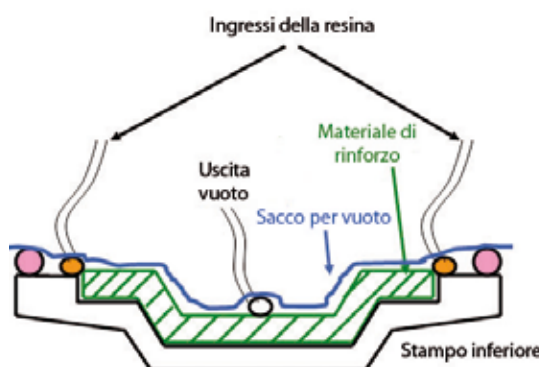
I processi a stampo chiuso sono impiegate in varie applicazioni quali lame eoliche, silos e vasche, bus e trattori, e in settori quali l'industria nautica, lo sport ecc.

I processi a stampo chiuso sono frequentemente utilizzate in Europa e in Nord America, per lo più limitate ad alcune aziende di rilievo in America latina e tuttora non frequentemente usate in Asia-Pacifico.



INFUSIONE

Il processo di infusione consiste nell'impregnatura di uno o più strati di rinforzo posizionati in uno stampo in composito e ricoperti di una pellicola in plastica applicata sottovuoto con funzione di controstampo. La resina viene aspirata attraverso il sistema sottovuoto nel rinforzo tra lo stampo e la pellicola di plastica, e quindi non è a contatto con l'aria ambientale (lavorazione a "stampo chiuso"). Una volta completata la polimerizzazione, la pellicola di plastica può essere distaccata e deve essere smaltita dopo l'utilizzazione.



I rinforzi utilizzati con il processo di infusione sono principalmente Unidirezionali, Multiassiali, Stuoie e mat Unifilo®, tuttavia possono essere impiegati anche alcuni complessi tridimensionali. In cima al rinforzo può essere posizionato un mezzo drenante per aiutare la resina a spostarsi sulla superficie prima di impregnare gli strati in profondità. Per i pezzi di spessore ridotto i drenanti possono non essere necessari nel caso la permeabilità nella direzione del piano del rinforzo sia sufficientemente elevata. L'infusione consente di produrre pezzi di grandi dimensioni come scafi o pale eoliche con contenuto in vetro fino al 70%.

GAMMA DI PRODOTTI OCV™ PER INFUSIONE

ECR20A e ECR70A sono due esempi di **veli in vetro E-CR** (grammatura rispettivamente di 20 g/m² e 70 g/m²) che permettono l'ottenimento di una superficie liscia su un pezzo infuso.

Multiconform®, **Multimat® Lite** e **Multicore®**: sono complessi 3D realizzati con strati di rinforzo in vetro su entrambi i lati e un'anima sintetica oppure un'anima di vetro e PE cuciti insieme. Possono essere usati nel processo di infusione per pezzi di complessità elevata o in aree che non richiedono un alto contenuto in vetro. Sono adatti anche per strutture a sandwich nella versione con vetro su un solo lato.

Unifilo® U813, U816, U850, U852, U614 sono mat a fili continui chimicamente legati che presentano un'eccellente permeabilità (nell'intervallo di 10-9 m²). Sono utilizzati sia come drenanti sia come materiali da rinforzo.

Uniconform® è un mat a fili continui morbido e senza legante. Quando utilizzato come drenante di superficie, presenta un'elevata permeabilità trasversale e può essere impregnato in spessori elevati.

Prodotti di combinazione possono essere realizzati in:

- una stuoia cucita con fibre tagliate (chopped strands) per ottenere in un solo strato una funzione meccanica (stuoia) e una funzione estetica (fibre tagliate). FlowRo™ è il nome del prodotto corrispondente disponibile negli Stati Uniti.
- un Multiassiale cucito con un mat Unifilo® per ottenere in un solo strato una funzione meccanica e una funzione drenante (mat Unifilo®). FlowTex® è il nome del prodotto corrispondente disponibile negli Stati Uniti.

Unidirezionali e Multiassiali permettono di ottenere un contenuto in vetro molto elevato e proprietà meccaniche controllate in orientazione. ELT 850, ELTM 600/300, EXB 602, EQX 1168 sono esempi di 0/90° o Multiassiali, possibilmente con fibre tagliate cucite insieme.

Carbonio: CBX 400 12k, R 400 C 12k sono esempi di prodotti della vasta gamma di rinforzi in fibre di carbonio economicamente efficaci – Multiassiali, Stuoie e bande Unidirezionali.

Stuoie: di grammatura da 200 g/m² fino a 900 g/m², consentono di ottenere un elevato contenuto in vetro e proprietà meccaniche.

REALIZZAZIONE DI STAMPI IN COMPOSITO PER INFUSIONE

Gli stampi in composito sono generalmente realizzati con i metodi di laminazione manuale e/o spruzzo di una resina altamente carica.

Gli stampi possono essere anche realizzati per infusione, per ottenere un'elevato contenuto in vetro, rigidità, un elevato resistenza all'urto e un invecchiamento molto buono dopo numerosi e ripetuti picchi esotermici.

OCV™ propone un'ampia gamma di prodotti necessari per costruire uno stampo robusto e di alta qualità con il processo di infusione:

Il primo strato, partendo dal modello, può essere ottenuto per laminazione manuale di veli in vetro ECR20 o ECR70 o mat a fibre tagliati M113 (100 g/m² o 200 g/m²) per ottenere un'estetica di superficie ottimale dello stampo.

Successivamente, tutti gli strati strutturali possono essere stampati in una sola gettata per infusione, da un drenante di superficie staccabile, una pila di mat Uniconform® e tessuti o strati multiassiali. Il mat Uniconform® consente di infondere facilmente 12.000g/m², per esempio, per ottenere un laminato di 17 mm di spessore con un contenuto in vetro del 55%. Le stuoie o i multiassiali vanno usati quando si richiedono proprietà meccaniche anche più elevate.

Con i prodotti Multicore® o Multiconform®, un lato può essere usato nello stesso stadio di infusione per aree a sandwich laddove la spugna o gli elementi di rinforzo in compensato aumentano la stabilità dimensionale e la facilità di manipolazione dello stampo.



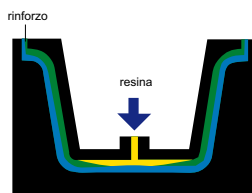
12 strati di Uniconform®
1.000 g/m²



Fronte di flusso della resina relativo,
da un drenante di superficie

RTM

La lavorazione RTM consiste nell'iniettare la resina in uno stampo chiuso in cui sono stati posizionati uno o più strati di rinforzo. La pressione dell'iniezione della resina varia da alcune bar a numerose decine di bar e gli stampi devono essere molto rigidi per sopportare la pressione senza deformarsi. Gli stampi sono spesso realizzati in acciaio o alluminio ma possono anche essere prodotti in resina di calcestruzzo o composito con un rivestimento metallico elettrolitico. Gli stampi sono a temperatura controllata per accelerare la polimerizzazione della resina e accorciare i tempi di ciclo. Può essere necessaria una pressa ad elevata capacità per aprire e chiudere gli stampi pesanti. L'iniezione avviene generalmente da un singolo punto centrale, tuttavia l'opzione con numerosi punti di iniezione ben localizzati può essere preferibile per pezzi grandi o forme complesse. I rinforzi devono essere molto stabili e resistere all'"effetto lavaggio" causato dall'elevata pressione di iniezione.



La lavorazione RTM consente di usare resine caricate con additivi a basso ritiro per ottenere un'eccellente estetica di superficie del pezzo finito.

GAMMA DI PRODOTTI OCV™ PER RTM

Veli in vetro: ECR20A e ECR70A sono due esempi di vetro E-CR non tessuto che permette l'ottenimento di una superficie liscia su un pezzo infuso. Presentano rispettivamente una grammatura di 20 g/m² e 70g/m² (ma sono disponibili altre grammature) e un legante a bassa solubilità per impedire lo spostamento delle fibre durante il processo di infusione.

Multimat® è un complesso 3D con un'anima in maglia di vetro al 100% e fibre tagliate cucite insieme su entrambi i lati. Multimat® è un esempio di riferimento nel mercato in termini elasticità e facilità di posizionamento sullo stampo.

Unifilo® U813, U816, U850, U852, U614 sono mat a fili continui chimicamente legati che presentano un'eccezionale permeabilità (nell'intervallo di 10-9 m²). Sono molto spesso usati come fibre di rinforzo locale per facilitare il riempimento della cavità dello stampo.

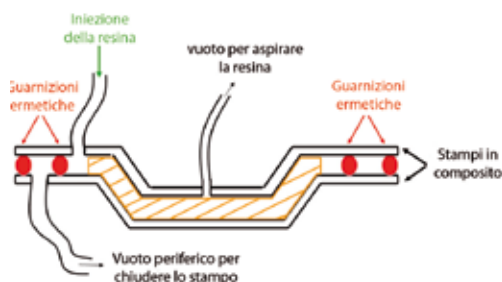
Unifilo® U720, U740 e U750 hanno un legante termoplastico che ne permette la preformatura a caldo. Le preforme Unifilo® si adattano molto bene a processi RTM di alta serie e possono essere forniti con un velo di superficie in vetro o sintetico per una migliore estetica di superficie.

Uniconform® è un mat a fili continui morbido e senza legante. Idoneo per forme di complessità da bassa a media, consente di raggiungere un elevato contenuto in vetro (fino al 55%). È morbido e presenta una buona estetica di superficie.

Stuoie, Unidirezionali e Multiassiali possono anche essere usati come rinforzi locali o per pezzi strutturali.

RTM LEGGERO

La lavorazione RTM consiste nell'iniettare la resina in uno stampo chiuso in composito dove sono stati posizionati uno o più strati di rinforzo. Lo stampo può essere chiuso meccanicamente o applicando il vuoto tra le due guarnizioni della flangia periferica. La pressione d'iniezione è generalmente inferiore a tre bar e nella maggior parte dei casi la resina comincia a riempire un canale periferico prima di impregnare gli strati di rinforzo verso una o più aperture di sfogo, talvolta connesse ad un'altra apertura a vuoto per adiuvarne il flusso di resina. In tal caso, il processo prende il nome di "RTM leggero assistito dal vuoto".



L'RTM leggero può essere utilizzato per la produzione di pezzi in composito piccoli, come ad esempio scatole, sedili e panchine, coperture, supporti per console ecc, ma permette anche lo stampaggio di ampi scafi qualora gli stampi siano ben progettati.



GAMMA DI PRODOTTI OCV™ PER RTM LEGGERO

Veli in vetro: ECR20A e ECR70A, di grammatura rispettivamente pari a 20 g/m² e 70g/m² (altre grammature disponibili) permettono l'ottenimento di una migliore estetica di superficie.

Multimat® è un complesso 3D in vetro al 100% utilizzabile per forme di elevata complessità e requisiti di elevato contenuto in vetro.

Multimat® Lite è un complesso 3D costituito da un'anima in vetro a maglia leggera e filamenti in polietilene con strati di fibre tagliate su entrambi i lati. Il mat Multimat® Lite è caratterizzato da un'incredibile abilità di estensione e una capacità di adattarsi a stampi complessi; presenta inoltre un'eccellente resistenza alla compressione che consente alla resina di circolare facilmente anche quando lo stampo in composito è morbido e tende a deflettere sotto vuoto.

Multiconform® è un rinforzo 3D costituito da un legante, strati esterni in mat a fili continui senza cuciture e un'anima in polipropilene non tessuto. Idoneo per pezzi di complessità da bassa a media, consente di raggiungere un'eccellente finitura di superficie.

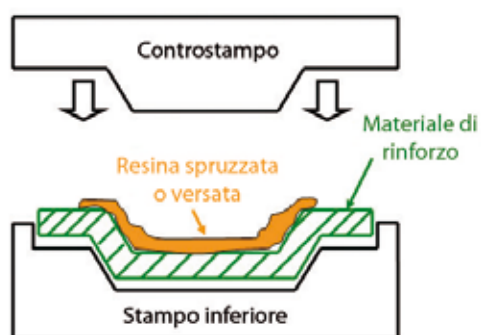
Multicore® è un complesso 3D con uno strato esterno in fibre tagliate e un'anima in polipropilene non tessuto cuciti insieme. Disponibile anche con fibre tagliate su un solo lato per strutture a sandwich.

Uniconform® è un mat a fili continui senza legante adatto ad applicazioni di RTM leggero che richiedono un elevato contenuto in vetro in una versione ad elevata permeabilità.



COMPRESSIONE A UMIDO O STAMPAGGIO PER PRESSIONE

Questa lavorazione consiste nel posizionare uno o più strati di rinforzo nella cavità dello stampo, spruzzare o versare la resina e chiudere lo stampo con una pressa o a mano utilizzando un sistema di vuoto periferico. La pressione applicata sulla resina dallo stampo chiuso causa lo spostamento della resina che va a impregnare i rinforzi.



GAMMA DI PRODOTTI OCV™ PER COMPRESSIONE A UMIDO

Veli in vetro: ECR20A e ECR70A, di grammatura rispettivamente pari a 20 g/m² e 70g/m² (altre grammature disponibili) permettono l'ottenimento di una migliore estetica di superficie.

Multimat® è un complesso 3D in vetro al 100% utilizzabile per forme di elevata complessità e quando un elevato contenuto in vetro è un requisito determinante

Multimat® Lite è un complesso 3D costituito da un'anima in vetro a maglia leggera e filamenti in polietilene con strati di fibre tagliate su entrambi i lati. Multimat® Lite è un mat caratterizzato da un'incredibile abilità di estensione e una capacità di adattarsi a stampi complessi

Multiconform® è un rinforzo 3D costituito da un legante, strati esterni in mat a fili continui senza cuciture e un'anima in polipropilene non tessuto. Idoneo per pezzi di complessità da bassa a media, consente di raggiungere un'eccellente finitura di superficie.

Multicore® è un complesso 3D con uno strato esterno in fibre tagliate e un'anima in polipropilene non tessuto cuciti insieme. Disponibile anche con fibre tagliate su un solo lato per strutture a sandwich.

Uniconform® è un mat a fili continui senza legante caratterizzato da una permeabilità trasversale molto elevata in lavorazioni di compressione a umido. Può essere compresso per raggiungere un elevato contenuto in vetro, mantenendo tuttavia una buona finitura di superficie grazie all'apprettatura ad elevata solubilità.

APPLICAZIONI IGNIFUGHE

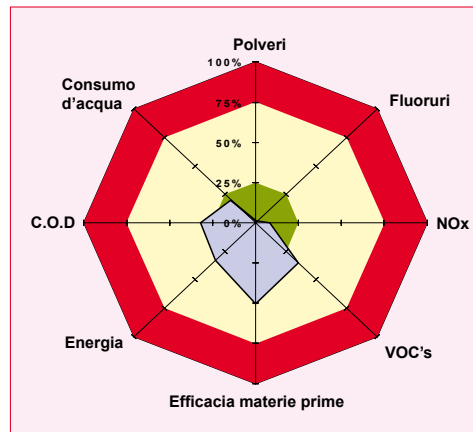
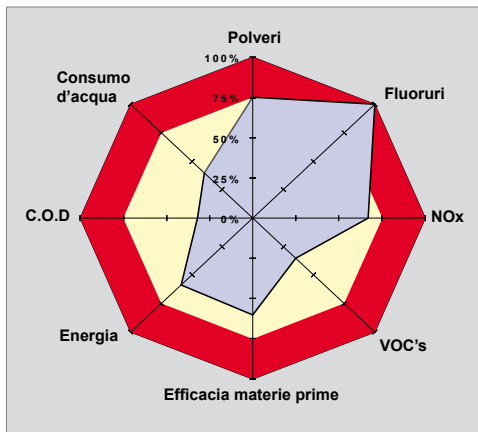
OCV™ offre una gamma unica di rinforzi per stampi chiusi realizzati esclusivamente in fibre di vetro, senza anime sintetiche, per permettere il raggiungimento di un elevato livello ignifugo qualora utilizzati con la resina appropriata. Le Stuoie e i Multiassiali vengono utilizzati per requisiti di elevato contenuto in vetro e forme semplici, mentre Uniconform® e Multimat® sono mat che si adattano facilmente su forme complesse. Sono caratterizzati da un contenuto di materiale sintetico inferiore all'1% in peso (grammatura della fibra di vetro e possibilmente il filato di cucitura) e hanno riportato risultati ottimali nei test ignifugi.



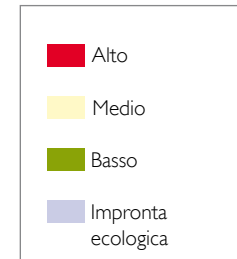
ADVANTEX® È IL VETRO E PIÙ ECOCOMPATIBILE

Vetro E tradizionale al boro

Vetro Advantex® senza boro



Il confronto a lato è tipico delle conversioni degli impianti OCV™. I risultati reali possono variare da un impianto all'altro



OCV™ PRODUCE IL VETRO ADVANTEX®

■ Con minore impronta ecologica:

- un vetro senza boro
- un vetro senza fluoro

■ La maggior parte dei prodotti OCV™ sono realizzati oggi con vetro Advantex®. I programmi di conversione in corso sono condotti nei nostri impianti di produzione in modo da realizzare tutti i prodotti con Advantex®. L'obiettivo è continuare a ridurre l'impatto ambientale causato da emissione in aria.

IL VOSTRO PARTNER GLOBALE PER LE SOLUZIONI IN COMPOSITO

- Impianti in 15 paesi del mondo
- Oltre 9.000 dipendenti
- Più di 15 lingue
- 39% dei profitti di Owens Corning
- www.owenscorning.com/composites



OCV Reinforcements



OCV Technical Fabrics



OCV Non-Woven Technologies

GAMMA DI PRODOTTI OCV™ PRODUCT RANGE PER PROCESSI A STAMPO CHIUSO - SUMMARY

PRODOTTI	GRAMMATURA (G/M ²)	LARGHEZZA DEL ROTOLO (CM)	INFUSIONE	RTM	RTM LEGGERO	COMPRESSIONE A UMIDO	Costruzione di stampi per infusione	APPLICAZIONI IGNIFUGHE
Unifilo® U813, U816, U850, U852, U614	225-900	50-300	Si	Pezzatura locale	Pezzatura locale	Per forme semplici	Si	In base al contenuto di legante
Unifilo® U720, U740, U750	300-900	50-300	/	Preforme	/	/	/	In base al contenuto di legante
Uniconform®	450-2.400	125 o 250	Con drenante di superficie	Si	Si	Si	Con drenante di superficie	Si
Multiconform®	780-2.050	125 o 250	Si se non è richiesto un elevato contenuto di vetro	Complessità di forme da bassa a media	Complessità di forme da bassa a media	Complessità di forme da bassa a media	Versione lato unico per aree a sandwich	No
Multimat®	1.100-2.700	125 o 250	/	Si	Si	Si	/	Si
Multimat® Lite	735-2.010	125 o 250	Si se non è richiesto un elevato contenuto di vetro	Si	Si	Si	/	No
Multicore®	480-2.050	125 o 250	Si se non è richiesto un elevato contenuto di vetro	Si	Si	/	Versione lato unico per aree a sandwich	No
Stuoia	200-900	125 o 250	Si	Localmente	Localmente	Localmente	Si	Si
Combinazione FlowRo™ - FlowTex™	400-1.500	125 o 250	Si	Localmente	Localmente	Localmente	Si	Si
Unidirezionali e Multiassiali	400-1.600	125 o 250	Si	Localmente	Localmente	Localmente	Si	Si
Carbonio	200-800	125 o 250	Si	Localmente	Localmente	Localmente	Si	Si
Non tessuti C- o Advantex®	20 e 70	5 - 210	Si	Si	Si	Si	Si	/



OCV Reinforcements



OCV Technical Fabrics



OCV Non-Woven Technologies

www.owenscorning.com/composites

CONTATTO:

OWENS CORNING
COMPOSITE MATERIALS, LLC
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OHIO 43659
1.800.GET.PINK™

EUROPEAN OWENS CORNING
FIBERGLAS SPRL
166, CHAUSSÉE DE LA HULPE
B-1170 BRUXELLES - BELGIO
+32 26 74 82 11

OWENS CORNING - OCV ASIA-PACIFICO
SHANGHAI REGIONAL HEADQUARTERS
2F OLIVE LVO MANSION
620 HUA SHAN ROAD
SHANGHAI CINA 200040
+86 21 62 48 99 22

OCV FABRICS US, INC.
43 BIBBER PARKWAY
BRUNSWICK, ME 04011
STATI UNITI
+1 207 729 7792

OCV FABRICS BELGIUM BVBA
DRUKKERIJSTRAAT 9
B-9240 ZELE
BELGIO
+32 52 45 76 11

OCV TECHNICAL FABRICS
2/F, NO. 68 TSO WO HANG
SAI KUNG, KOWLOON
HONG KONG
+852 9091 3534

Uniflo.ocvamericas@owenscorning.com
sales.na.ocvtf@owenscorning.com

Uniflo.ocvemea@owenscorning.com
sales.eu.ocvtf@owenscorning.com

Uniflo.ocvcp@owenscorning.com
sales.ap.ocvtf@owenscorning.com

nonwovensinfo@owenscorning.com



INNOVATIONS FOR LIVING™

OWENS CORNING COMPOSITE MATERIALS, LLC
ONE OWENS CORNING PARKWAY
TOLEDO, OHIO 43659

1-800-GET-PINK™
www.owenscorning.com

Pub. N° 10011242.
Stampato in Francia su carta riciclata Aprile 2009.
LA PANTERA ROSA™ e ©1964-2009 MGM
Metro-Goldwyn-Mayer Studios INC.
Tutti i diritti riservati. The color PINK è un marchio
registrato di Owens Corning.



Queste informazioni e i dati contenuti nel presente documento sono forniti esclusivamente come guida per la scelta di un rinforzo. Le informazioni contenute in questa pubblicazione si basano su dati di laboratorio reali e collaudi sul campo. Riteniamo che le informazioni siano affidabili, tuttavia, non ne garantiamo l'applicabilità al procedimento dell'utente, e non assumiamo alcuna responsabilità né obbligazioni derivanti dal suo uso o prestazioni. Spetta all'utente il compito di sottoporre a prove accurate qualsiasi applicazione per determinarne l'adeguatezza prima di avviare la produzione. È importante che l'utente determini le proprietà dei propri composti commerciali nell'uso di questo o di qualsiasi altro rinforzo. Considerando i numerosi fattori che possono influire sui risultati, non si fornisce alcuna garanzia, implicita o esplicita, comprese tra l'altro quelle sulla commerciabilità e l'adattabilità per un particolare scopo. Le affermazioni contenute in questa pubblicazione non devono essere considerate come dichiarazioni o garanzie né come incitamento ad infrangere un qualsiasi brevetto o a violare una legge, un codice di sicurezza o una clausola assicurativa.

Owens Corning si riserva il diritto di modificare questo documento senza preavviso.
©2009 Owens Corning.

CLOSED MOULD PROCESSES_OCV Range_ww_04-2009_Rev0_EU FORMAT