High Performance Building

Dow Performance Silicones

Manuale Per Facciate Strutturali Siliconiche

DOWSIL™



Indice

Introduzione 4
Verifica del Progetto 4
Verifica del Disegno 4
Approvazione del Substrato e del Materiale 4
Qualità del Prodotto 4
Preparazione del Giunto e Applicazione del Sigillante 4
Controllo della Qualità 4
Documentazione 4

Lista dei Prodotti Dow 4
Sigillanti Siliconici per Vetrate Strutturali 4
Sigillante Siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali 4
Sigillante Siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali 4
Sigillanti Siliconici per Vetrate Isolanti 4
Sigillante Siliconico DOWSIL™ 3362 per Vetrate Isolanti .. 5
Sigillante Siliconico DOWSIL™ 3793 per Vetrate Isolanti .. 5
Sigillanti di Protezione dagli Agenti Atmosferici 5
Sigillante per Edilizia DOWSIL™ 756 SMS 5
Sigillante Siliconico di Protezione dagli Agenti Atmosferici DOWSIL™ 791 5
DOWSIL™ 757 Sigillante Si Ibrido per la Sigillatura di Vetri Autopulenti 5
Prodotti per la Pulizia e Primer 5
Prodotto per la Pulizia DOWSIL™ R-40 5
Solvente Concentrato per la Pulizia DOWSIL™ 3522 5
Primer DOWSIL™ 1200 OS 5
Primer DOWSIL™ C 5
Primer DOWSIL™ P 5

Verifica del Progetto 5
Supporto di Dow per Progetti Strutturali 5
Consigli sul Prodotti 5
Verifica del Disegno 6
Approvazione del Substrato e del Materiale 6
Test di Sdesione 6
Test di Compatibilità 6
Test di “non Macchiatura” 6
Altri test di Laboratorio 6
Invio dei Campioni 6
Garanzia 6
Diagramma del Flusso di Lavoro del Progetto 7
Dimensionamento dei Giunti delle Facciate Strutturali . 8
Approvazione Tecnica Europea (ETA) 8
Approvazione on Line di Progetti Strutturali Mediante COOL 8
Dimensionamento dei Giunti per Vetrate Strutturali 8
Linee guida per il Dimensionamento dei Giunti per Vetrate Strutturali 8
Terminologia delle Vetrate Strutturali 8
Larghezza del Giunto Strutturale 8
Spessore del Giunto Strutturale 9
Carico del Vento e Dimensioni del Vetro 9
Calcolo della Larghezza del Giunto Strutturale in Rapporto al Carico del Vento e alle Dimensioni del Vetro .. 9
Dilatazione Termica 9
Calcolo dello Spessore del Giunto Strutturale in Rapporto alla Dilatazione Termica 9
Peso Proprio della Lastra 9
Calcolo della Larghezza del Giunto Strutturale in Rapporto al peso Proprio della Lastra 9
Tipi di Sistema di Facciate Strutturali 10
Facciata Strutturale a 4 Lati 10
Facciata Strutturale a 2 Lati 10
Facciata Obliqua 10
Vetro Sfalsato 10
Sistemi con Profilo a U 10
Sistemi a Visione Totale 10
Altri Sistemi 11
Sistemi di Vetrate Appese 11
Fissaggio Strutturale di Materiali non Vetrosi 11
Vetrate di Protezione 11
Substrati e Materiali per Sigillature Strutturali 11
Guida Europea di Adesione/Compatibilità Dow 11

Profili in Alluminio....12
Acciaio Inox....12
Vetro Stratificato....12
Vetro Rivestito, Vetro nella Zona Controsoletta e Vetro Atermico....12
Vetro Autopulente e di Tipo “Easy to Clean”....12
Guarnizioni e Materiali in Gomma....12

Qualità del Prodotto....12
Considerazioni Generali....13
Conservazione e Manipolazione dei Materiali....13
Durata....13
Sigillatura strutturale in Fabbrica e in Cantiere....13
Preparazione del Giunto e Applicazione del Sigillante....13
Controllo della Qualità....13
Sigillanti Monocomponenti....13
Temperatura e Condizioni di Conservazione....13
Test del Tempo di Fuori Impronta/Test Elastomerico....13
Sigillanti Bicomponenti....14
Temperatura e Condizioni di Conservazione....14
Linee Guida per Estrusori di Sigillanti Bicomponenti....14
Preparazione della Superficie e Applicazione del Sigillante....15
Procedura di Pulitura del Substrato....15
Substrati Non Porosi....15
Substrati Porosi....15
Considerazioni sui Solventi....15
Mascheratura....15
Metodo di Pulitura a Doppio Panno....16
Applicazione del Primer sul Substrato....16
Posizionamento della Lastra di Vetro o Pannello....16
Considerazioni sulla Sigillatura in Cantiere....16
Applicazione del Sigillante e Controllo della Qualità Procedure....17
Procedura di Applicazione del Sigillante....17
Requisiti di Polimerizzazione del Sigillante....17
Requisiti di Polimerizzazione per la Sigillatura in Cantiere....17
Requisiti di Polimerizzazione per la Sigillatura in Azienda....17
Procedure di “Deglazing”....17
Ri-incollaggio per Rottura del Vetro....18
Ri-incollaggio per Anomalie del Sistema....18
Procedure e Test per il Controllo della Qualità....18
Considerazioni Generali....18
Controllo della Qualità Durante la Produzione con Sigillanti Strutturali....19
Test fra le due Lastre di Vetro....19
Test a “Farfalla”....19
Test del Tempo di Inizio Reticolazione....20
Test del Rapporto di Miscelazione....20
Adesione e Polimerizzazione....21
Test di Adesione Mediante Pelatura....21
Test su Campioni ad H....22
Test di Deglaze....23
Documentazione....24
Audit di Produzione e Controllo della Qualità....24
Manutenzione e Riparazione....25
Lista di Controllo per Progetti Strutturali....26
Invio del Progetto Strutturale....27
Registro di Controllo Qualità dei Sigillanti per la Produzione....28
Registro di Controllo della Qualità dell’Adesione del Sigillante (Test di Adesione Mediante Pelatura)....29
Registro di Controllo della Qualità della Polimerizzazione del Sigillante (Test su Campioni ad H ed Elastomerico)....30
Registro di Controllo della Qualità di Adesione e Polimerizzazione (“Deglaze Test”, Rimozione del Vetro)....31

Introduzione

La sigillatura con incollaggio strutturale consiste nell'utilizzo di un sigillante siliconico per incollare vetro, metallo o pannelli di altro materiale sulla struttura di un edificio. Il carico del vento e le altre sollecitazioni esercitate sulla facciata vengono trasferite sulla struttura dell'edificio grazie al silicone strutturale. Il sigillante siliconico deve mantenere integrità adesiva e coesiva poiché la facciata è soggetta al carico del vento e alle sollecitazioni termiche.

La sigillatura strutturale (SG = Structural Glazing) è un'applicazione ad alte prestazioni, pertanto, non tutti i sigillanti siliconici si rivelano adatti. È necessario usare esclusivamente sigillanti siliconici sviluppati e testati specificamente per incollaggi strutturali. I sigillanti DOWSIL™ consigliati per questa applicazione vengono descritti nel capitolo successivo del presente manuale. Tutti i sigillanti siliconici Dow per vetrate strutturali hanno ricevuto l'"Approvazione Tecnica Europea" (ETA) mediante prove effettuate da enti di approvazione indipendenti secondo la normativa europea sulle vetrate in vigore: Linee guida per l'Approvazione Tecnica Europea (ETAG 002). Inoltre, i sigillanti hanno ottenuto la certificazione CE, che indica la conformità alle normative europee su salute, sicurezza e protezione ambientale.

Il presente manuale ha lo scopo di suggerire il disegno e l'uso più idonei dei sigillanti siliconici DOWSIL™ nelle applicazioni di vetrazione ad incollaggio strutturale. Tutti i consigli suggeriti in questo manuale si fondano sull'esperienza di Dow che, da oltre 30 anni, offre assistenza ai progetti di vetrazione con incollaggio strutturale. Poiché tali progetti variano in base alla progettazione di un edificio, ambiente ed esigenze del cliente, il manuale non può prevedere tutte le situazioni possibili. I responsabili dell'assistenza tecnica Dow sono a disposizione per offrire consulenza sulle esigenze specifiche di ogni progetto. Il successo di ogni progetto di incollaggio strutturale dipende dalla collaborazione tra il progettista, l'utilizzatore del sigillante e Dow.

Per avere successo, un progetto che prevede l'utilizzo di sigillante strutturale deve osservare le seguenti fasi:

Verifica del Progetto

Verifica del Disegno

Per ogni progetto, Dow deve esaminare e approvare il dimensionamento dei giunti strutturali.

Approvazione del Substrato e del Materiale

Dow deve approvare tutti i substrati e i materiali a contatto con il sigillante siliconico strutturale. Nella maggior parte dei casi, Dow dovrà effettuare prove specifiche per ogni progetto.

Qualità del Prodotto

Preparazione del Giunto e Applicazione del Sigillante

È necessario attenersi scrupolosamente alle procedure di preparazione del giunto, di manipolazione e d'applicazione del sigillante prescritte da Dow.

Controllo della Qualità

È necessario seguire le procedure di controllo della qualità prescritte da Dow, che assisterà l'utilizzatore del sigillante nello sviluppo di un esaustivo programma di controllo della qualità.

Documentazione

Le procedure di controllo della qualità e i risultati devono essere documentati in modo da essere facilmente rintracciabili. Il capitolo "Documentazione" del presente manuale contiene alcuni modelli che possono essere utilizzati per riportare tutte le annotazioni necessarie per il controllo della qualità.

Nei successivi capitoli del manuale, tutti questi elementi verranno analizzati in maggior dettaglio.

Offerta di Prodotti Dow

Dow offre una gamma completa di sigillanti siliconici ad alte prestazioni. Ogni sigillante è sviluppato e testato per una specifica applicazione e deve essere usato esclusivamente per gli scopi previsti, salvo approvazione di Dow. Le informazioni specifiche sui prodotti sono disponibili sul sito consumer.dow.com/construction.

Sigillanti Siliconici per Vetrate Strutturali

Per le applicazioni di sigillatura strutturale, Dow offre i seguenti sigillanti siliconici:

Sigillante Siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali è un prodotto bicomponente neutro a polimerizzazione rapida per l'incollaggio di lastre in vetro, metallo e altri materiali. Rispetto ai sigillanti monocomponenti convenzionali, il DOWSIL™ 993 permette una produzione piu' elevata per unità/giorno. DOWSIL™ 993 è un sigillante ad alto modulo che garantisce un'adesione eccellente su un'ampia gamma di materiali. DOWSIL™ 993 ha ricevuto l'"Approvazione Tecnica Europea" (ETA) in base a test effettuati da enti di certificazione indipendenti eseguiti secondo le attuali linee guida per vetrate strutturali ETAG-002. A seguito di tale certificazione, il prodotto ha anche ricevuto il marchio CE.

Sigillante Siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali è un prodotto monocomponente neutro a polimerizzazione rapida per l'incollaggio di lastre in vetro, metallo e altri materiali. DOWSIL™ 895 è un sigillante ad alto modulo che garantisce un'adesione eccellente su un'ampia gamma di materiali. DOWSIL™ 895 ha ricevuto l'"Approvazione Tecnica Europea" (ETA) in base a test effettuati da enti di certificazione indipendenti eseguiti secondo le attuali linee guida per Vetrate Strutturali ETAG- 002. A seguito di tale certificazione, il prodotto ha anche ricevuto il marchio CE.

Sigillanti Siliconici per Vetrate Isolanti

Per quanto concerne le vetrate isolanti, DOWSIL™ propone i sigillanti siliconici descritti di seguito. I sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Isolanti sono consigliati per produrre vetrate isolanti da incollare direttamente al telaio della facciata

strutturale tramite i sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Strutturali. I sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Isolanti sono progettati e destinati esclusivamente alle applicazioni per vetrate isolanti e non devono mai essere utilizzati come sigillanti per l'incollaggio fra vetro e metallo. Per maggiori informazioni sull'uso corretto dei sigillanti siliconici per vetrate isolanti, consultare il "Manuale Dow per Vetrate Isolanti", disponibile sul sito consumer.dow.com/construction.

Sigillante Siliconico DOWSIL™ 3362 per Vetrate Isolanti

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 3362 per Vetrate Isolanti è un prodotto siliconico neutro bicomponente a polimerizzazione rapida da utilizzare come sigillante secondario. Il DOWSIL™ 3362 ha ricevuto l'"Approvazione Tecnica Europea" (ETA) in base a test effettuati da enti di certificazione indipendenti eseguiti secondo le attuali linee guida per Vetrate Strutturali ETAG-002. A seguito di tale certificazione, il prodotto ha anche ricevuto il marchio CE.

Sigillante Siliconico DOWSIL™ 3793 per Vetrate Isolanti

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 3793 per Vetrate Isolanti è un prodotto monocomponente a polimerizzazione neutra da utilizzare come sigillante secondario per vetrate isolanti.

Sigillanti di Protezione Contro gli Agenti Atmosferici

Dow offre una linea completa di sigillanti ad alte prestazioni per la protezione contro gli agenti atmosferici. Di seguito vengono descritti brevemente i sigillanti DOWSIL™ di Protezione dagli Agenti Atmosferici. Questi sigillanti sono studiati e destinati alla sigillatura dei giunti degli edifici ed alla loro protezione contro gli agenti atmosferici e non devono mai essere utilizzati come sigillanti per uso di incollaggio strutturale. Per maggiori informazioni sull'uso corretto di questo tipo di sigillanti siliconici, consultare il "Manuale Europeo Dow per la protezione contro gli agenti atmosferici nell'edilizia", disponibile sul sito consumer.dow.com/construction.

Sigillante per Edilizia DOWSIL™ 756 SMS

Il sigillante per Edilizia DOWSIL™ 756 SMS è un sigillante siliconico monocomponente, a basso modulo e polimerizzazione neutra studiato appositamente per la protezione dagli agenti atmosferici di substrati particolarmente sensibili, come i sistemi di pannelli in pietra naturale o in alluminio, dove la resa estetica del sigillante è fondamentale. Rispetto ai sigillanti siliconici per edilizia convenzionali, questo sigillante è studiato per non macchiare la pietra naturale e attirare una minor quantità di sporco e agenti contaminanti presenti nell'atmosfera.

Sigillante Siliconico di Protezione dagli Agenti Atmosferici DOWSIL™ 791

Il sigillante siliconico di protezione dagli agenti atmosferici DOWSIL™ 791 è un sigillante siliconico monocomponente, a basso modulo e a polimerizzazione neutra. Il DC 791 e' caratterizzato dall'avere un basso tempo di fuori impronta.

DOWSIL™ 757 Sigillante Si Ibrido per la Sigillatura di Vetri Autopulenti

Il DOWSIL™ 757 è un sigillante Si Ibrido monocomponente a basso modulo, sviluppato appositamente per la sigillatura di vetri autopulenti.

Prodotti per la Pulizia e Primer

Dow offre una linea di prodotti per la pulizia e di primer specificatamente sviluppata per essere utilizzata con i sigillanti Dow. In alcuni casi è necessario utilizzare un prodotto per la pulizia o un primer specifico per un'adesione ottimale del sigillante siliconico su uno specifico substrato. Per consigli generali sulla pulizia e sull'uso del primer sui i vari substrati, consultare la "Guida Europea di adesione/compatibilità Dow", disponibile sul sito consumer.dow.com/construction.

Prodotto per la Pulizia DOWSIL™ R-40

Il prodotto per la pulizia DOWSIL™ R-40 è una miscela di solventi a formulazione specifica per la pulizia di vetri e profili metallici utilizzati nelle vetrate strutturali.

Solvente Concentrato per la Pulizia DOWSIL™ 3522

Il solvente concentrato per la pulizia DOWSIL™ 3522 è un prodotto utilizzato per la pulizia delle attrezzature di miscelazione dei prodotti bicomponenti utilizzati per la produzione di vetrate strutturali e vetrate isolanti. Il prodotto non contiene solventi alogenati ed è studiato specificamente per dissolvere il sigillante siliconico polimerizzato nelle tubazioni delle attrezzature e nei miscelatori.

Primer DOWSIL™ 1200 OS

Il primer DOWSIL™ 1200 OS è un primer monocomponente per il trattamento chimico studiato per l'uso con i sigillanti siliconici Dow in varie applicazioni.

Primer DOWSIL™ C

Il primer DOWSIL™ C è un primer monocomponente per il trattamento chimico di superfici plastiche e verniciate, che agevola l'adesione del sigillante.

Primer DOWSIL™ P

Il Primer DOWSIL™ P è un primer monocomponente, che una volta applicato sul substrato forma una pellicola ed e' utilizzato specificatamente su substrati porosi, nelle applicazioni di isolamento e protezione dagli agenti atmosferici.

Verifica del Progetto

Supporto di Dow per Progetti Strutturali

I tecnici Dow sono a disposizione per eventuali domande sul disegno e sull'uso corretto dei sigillanti DOWSIL™ nei progetti di facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni. Ogni singolo progetto deve essere verificato ed approvato dal personale tecnico Dow. Solo dopo aver seguito tutte le procedure previste per l'incollaggio strutturale descritte nel presente manuale, Dow rilascera' una Garanzia di Adesione Strutturale del progetto. Per una visione semplificata dei vari passaggi, consultare il Diagramma del Flusso di Lavoro del Progetto Dow illustato più avanti nel capitolo.

Consigli sui Prodotti

Per ogni progetto, Dow consiglierà i prodotti specifici dopo aver portato a termine quanto segue:

Verifica del Disegno

Per ogni progetto, Dow verifichera' il disegno dei giunti delle facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni. Sarà necessario compilare una "Project Check List" per ogni singolo Progetto Struttuale. Il metodo e software di calcolo per il dimensionamento del giunto e la "Project Check List" si trovano sul sistema COOL della Dow. Per maggiori informazioni, contattare l'ufficio Dow di competenza. Il capitolo "Documentazione" del presente manuale contiene la "Project Check List" per i Progetti Strutturali.

Dow verifichera' in dettaglio il dimensionamento di ogni giunto strutturale. Se il progetto prevede l'utilizzo di un sistema strutturale standard di profili in alluminio di un produttore conosciuto, è possibile fornire solo il nome del tipo di sistema strutturale. Dow ha accesso ai dati tecnici dei maggiori produttori di profili in alluminio.

I disegni dei giunti strutturali non standard devono essere inviati per posta elettronica in formato .jpeg, .pdf, .doc, .dwg o .tiff. Dow verifichera' la "Project Check List" e il dimensionamento dei giunti entro (3) giorni lavorativi, purché inviati elettronicamente secondo le modalità specificate.

Approvazione del Substrato e del Materiale

Dow deve approvare tutti i substrati e i materiali a contatto con il sigillante siliconico strutturale. In alcuni casi, i materiali possono essere testati dal fornitore del sistema di profilo strutturale (gammista). Pertanto, ai fini dell'approvazione, il test per il progetto specifico non sarà più necessario. Per maggiori suggerimenti, consultare la "Guida Europea di adesione/compatibilità Dow", disponibile sul sito consumer.dow.com/construction

Test di Adesione

L'adesione del sigillante è uno dei parametri fondamentali per il successo di un progetto di facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni. Dow deve approvare tutti i substrati prima di qualsiasi applicazione del sigillante. Di norma, Dow richiede l'invio di campioni rappresentativi di ogni substrato (profilo in alluminio, vetro smaltato, vetro rivestito, ecc.) al laboratorio di prova Dow per un test di adesione. Il campione "rappresentativo" di substrato deve essere prodotto in modo identico ai substrati che saranno effettivamente utilizzati nella produzione delle vetrate strutturali. L'applicatore ha la responsabilità di verificare che i campioni rappresentativi siano stati inviati a Dow per il test. Al termine dei test, Dow redigera' un rapporto scritto con i consigli sul prodotto, sulla preparazione della superficie e sull'uso del primer. I test hanno una durata di quattro (4) settimane dal ricevimento dei campioni.

Test di Compatibilità

Materiali non compatibili, utilizzati a contatto con il sigillante strutturale, possono causare uno scolorimento del sigillante e/o perdite di adesione. Dow deve approvare tutti i materiali/accessori previsti in un progetto strutturale prima di qualsiasi applicazione del sigillante. Di norma, Dow richiede l'invio di campioni rappresentativi di ogni materiale (guarnizioni, distanziali, fondogiunti, tasselli di supporto, ecc.) al laboratorio di prova Dow per un test di compatibilità. L'applicatore ha la responsabilità di verificare che i campioni rappresentativi siano stati inviati a Dow per il test di compatibilita'. Al termine dei test, Dow stilerà un rapporto scritto con i consigli sul prodotto. I test hanno una durata di quattro (4) settimane dal ricevimento dei campioni.

Test di "Non Macchiatura"

Dow seguirà apposite prove sui substrati porosi per determinare eventuali macchie causate dalla migrazione di fluidi nel substrato. Dow richiederà un campione rappresentativo di ogni substrato poroso (granito, marmo, pietra calcarea o arenaria) al laboratorio di prova Dow per un test di "non macchiatura". Al termine dei test, Dow stilerà un rapporto scritto con i consigli sul prodotto. I test hanno una durata di sei (6) settimane dal ricevimento dei campioni.

Altre Prove di Laboratorio

Dow può eseguire test non "standard" (come test analitici o analisi di campioni ad H) sui campioni di produzione. In tale eventualità, il servizio potrà essere assoggettato a tariffa. Prima di iniziare il progetto, contattare l'ufficio Dow di competenza per ricevere il listino prezzi.

Invio dei Campioni

Per un'elaborazione più veloce di tutte le richieste di test, specificare i materiali da testare nel sistema Dow COnstruction OnLine System (COOL). Per maggiori informazioni, contattare l'ufficio Dow di "Documentazione" del presente manuale. Inviare i campioni al seguente indirizzo:

Dow Silicones Belgium S.P.R.L
rue Jules Bordet, parc industriel zone C
7180 Seneffe, Belgium

Garanzia

Dow rilasciera' una garanzia di adesione strutturale per ogni progetto che utilizza i Sigillanti Siliconici DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali o Sigillanti Siliconici DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali. Per maggiori informazioni sulle garanzie disponibili, contattare l'ufficio Dow di competenza. Per ottenere la garanzia è necessario quanto segue:

1. Dow deve approvare per iscritto l'adesione e la compatibilità di tutti i materiali a contatto con il silicone DOWSIL™ per facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni
2. Dow deve approvare per iscritto il dimensionamento del giunto per l'incollaggio strutturale
3. Tutti i registri giornalieri di controllo della qualità devono essere inviati a Dow per approvazione
4. L'utilizzatore del sigillante deve richiedere la garanzia tramite il sistema COOL Dow

Diagramma del Flusso di Lavoro del Progetto

L'azienda responsabile della sigillatura strutturale compila la "Project Check List" tramite il sistema on line COOL per l'approvazione da parte di Dow. Inoltre deve inviare a Dow il tipo ed il nome del sistema in alluminio o i dettagli del giunto della facciata ad incollaggio strutturale delle vetrazioni tramite posta elettronica o fax elettronico.

Dow verifica il disegno e il dimensionamento dei giunti strutturali. Per tutte le richieste inviate tramite il sistema COOLS, Dow invia la lettera di approvazione all'applicatore entro tre (3) giorni lavorativi.

L'applicatore specifica i campioni da testare tramite il sistema COOL. I campioni rappresentativi di substrato vengono inviati a Dow per le prove di adesione, compatibilità e "non macchiatura".

Dow esegue le prove di adesione, compatibilità e "non macchiatura" sui substrati. Dow invia lettera di approvazione all'applicatore entro (4) settimane, indicando le procedure specifiche di preparazione delle superfici.

L'applicatore fabbrica le cellule strutturali secondo il manuale Dow per le facciate con incollaggio strutturale delle vetrazione. Durante la produzione vengono seguite le procedure suggerite per la preparazione delle superfici e l'applicazione del sigillante.

Per garantire la conformità ai requisiti, Dow organizza attività periodiche di formazione e/o auditing per il controllo della produzione e della qualità presso gli utilizzatori di sigillante strutturale.

L'applicatore completa le procedure di controllo di produzione, adesione e polimerizzazione del sigillante descritte nel presente manuale. I risultati vengono documentati nei registri di controllo qualità e tracciabilità.

L'applicatore compila la richiesta di garanzia tramite il sistema COOL. I registri di controllo della qualità compilati vengono inviati a Dow.

Dow esamina la documentazione e la richiesta di garanzia e, se tutti i requisiti vengono soddisfatti, emette la garanzia per il progetto.

Dimensionamento dei Giunti delle Facciate Strutturali

Il presente capitolo fornisce le linee guida per il dimensionamento dei giunti delle vetrate strutturali. Tutte le informazioni si basano sulla vasta esperienza Dow nel campo della sigillatura strutturale. Le linee guida non prevedono l'esame di tutte le variabili di progettazione.

I responsabili dell'assistenza tecnica Dow sono a disposizione per aiutare il progettista e l'utilizzatore del sigillante, in modo da ottenere una corretta progettazione del giunto strutturale. È responsabilità del progettista e dell'utilizzatore del sigillante confermare che le informazioni fornite a Dow siano accurate e complete. Dow verifichera' in dettaglio tali informazioni e fornirà i consigli sul progetto solo relativamente al sigillante siliconico strutturale. Gli altri fattori che esulano dal controllo del produttore del sigillante, come le prestazioni del vetro o la rigidità dei telai, sono di responsabilità del progettista e del fabbricante del sistema.

Approvazione Tecnica Europea (ETA)

Dow intende rispettare le attuali Linee Guida Europee, come descritto nelle Normative o Linee Guida Tecniche Europee (es. ETAG 002 Linee Guida per l'Approvazione Tecnica Europea dei Sigillanti per Sistemi di Vetrazione Strutturale (SSGS) Parte 1.) Nel caso in cui un progetto non rientri nelle linee guida, Dow fornirà suggerimenti e soluzioni specifiche per quel singolo progetto. Se il produttore dei sistemi (gammista) intende rispettare la norma ETAG 002 o altre normative pertinenti, Dow può fornire consigli su come soddisfare tali requisiti.

Sistema COOL per il Metodo di Calcolo on Line e Verifica della "Project Check List"

Sul sito consumer.dow.com/construction è disponibile il sistema di gestione del progetto "COnstruction OnLine System" (COOL). All'interno di COOL è presente un software che può essere utilizzato per calcolare il dimensionamento del punto di vista. Nel foglio di calcolo vengono digitalizzate le variabili del progetto come le dimensioni dei vetri, il carico del vento e il tipo di vetro. Il software fornisce una risposta immediata agli specifici parametri di progettazione in base alle linee guida Dow SG. Inoltre aiuta un progetto se rispetta le Linee Guida EOTA. Dopo che le informazioni sono state confermate con "OK", i parametri del progetto potrebbero essere un Dow per l'approvazione formale. Dow fornirà un'approvazione scritta entro tre (3) giorni lavorativi. Per maggiori informazioni su COOL, contattare l'ufficio Dow di competenza.

Dimensionamento dei Giunti per Facciate Strutturali

Affinché il sigillante garantisca la tenuta come previsto, è necessario progettare correttamente il giunto della facciate strutturale. In caso contrario, le varie sollecitazioni, a cui il sigillante e' soggetto, potrebbero essere eccessive e causare problemi. Pertanto, il dimensionamento di tutti i giunti strutturali devono essere approvati da Dow.

Dimensionamento dei Giunti per Facciate Strutturali Linee Guida

Di seguito vengono elencate le linee guida applicabili a tutti i progetti di sigillatura strutturale. Dow deve esaminare e approvare il dimensionamento di tutti i giunti Strutturali. Eventuali eccezioni alle linee guida possono essere approvate solo dal responsabile dell'assistenza tecnica Dow.

- La larghezza minima del giunto Strutturale viene determinata considerando il carico del vento e le dimensioni del vetro.
- Lo spessore minimo del giunto Strutturale viene determinato considerando la dilatazione termica.
- La larghezza strutturale minima viene determinata considerando il peso della lastra del vetro.
- La larghezza strutturale deve essere di almeno 6 mm, indipendentemente da altri calcoli.
- Lo spessore deve essere di almeno 6 mm, indipendentemente da altri calcoli.
- La larghezza del giunto strutturale deve essere pari o superiore allo spessore del giunto.
- Il rapporto larghezza/spessore deve essere compreso tra 1:1 e 3:1.
- Il giunto Strutturale deve poter essere riempito tramite le procedure standard di applicazione del sigillante.
- Il disegno del giunto Strutturale deve consentire l'esposizione all'aria del sigillante, in modo che possa polimerizzare e acquisire tutte la proprietà fisiche.
- Le suddette linee guida rappresentano i requisiti minimi ed escludono qualsiasi tolleranza in fase di applicazione.

Terminologia nelle Facciate con Incollaggio Strutturale delle Vetrazioni

Larghezza del Giunto

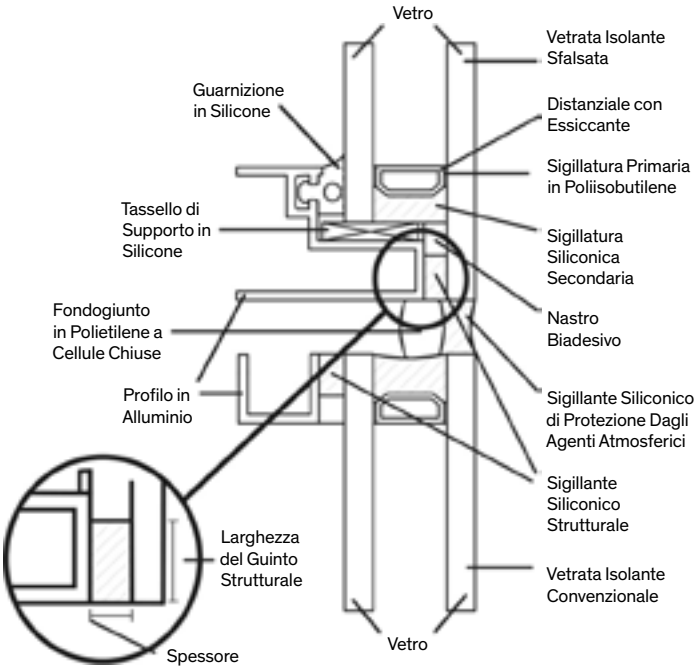
La larghezza del giunto Strutturale è la larghezza minima o la superficie di contatto del sigillante siliconico sulla lastra del vetro e sul telaio. Per determinare le dimensioni del giunto Strutturale, è necessario considerare il peso, le dimensioni della lastra del vetro, i carichi e le sollecitazioni dovute al peso e alla dilatazione termica stabiliti in sede di progettazione.



Spessore del Giunto

Lo spessore del giunto strutturale è la distanza dalla lastra del vetro al telaio. Uno spessore corretto agevola l'applicazione del sigillante e riduce le sollecitazioni sul sigillante dovute alla differente dilatazione termica tra vetro e telaio.

Vetrata Strutturale Comune



Carico del Vento e Dimensioni del Vetro

La larghezza del giunto Strutturale è direttamente proporzionale al carico del vento che agisce sull'edificio ed alle dimensioni del vetro. Maggiori sono il carico del vento e le dimensioni del vetro, maggiore sarà la larghezza del giunto strutturale. Le variabili che incidono sulla dimensione della larghezza del giunto strutturale sono: la dimensione massima del lato corto del vetro e la pressione del vento che la vetrata strutturale deve sopportare.

Calcolo della Larghezza del Giunto Strutturale in Rapporto al Carico del Vento ed alle Dimensioni del Vetro

$$\text{Larghezza Strutturale Minima (m)} = \frac{\text{Lato Corto del Vetro (m) x Carico del Vento (Pa) x 0,5}}{\text{140.000 Pa}}$$

- La dimensione del lato corto del vetro (SSD) corrisponde alla minore tra le due dimensioni del pannello rettangolare in vetro. Per esempio, in un pannello di 1,5 x 2,5 m, SSD è uguale a 1,5 m.
- Il carico del vento è la pressione massima del vento (in Pascal) per un periodo di 10 anni, in base alle normative EUROCODES e locali. Questo valore viene fornito dai progettisti Dow. 1 Pa = 1 N/m^2
- 140.000 Pa (0,14 MPa) è la sollecitazione massima ammissibile di progettazione per i prodotti DOWSIL™ 993 e DOWSIL™ 895.
- La sollecitazione massima ammissibile di progetto si determina sul valore Ru,5 con fattore di sicurezza 6.

Dilatazione Termica

Le diverse dilatazioni termiche tra vetro e telaio espongono il giunto Strutturale ad una resistenza al "taglio". Si deve tenere in considerazione questa sollecitazione durante la progettazione del giunto Strutturale. La dilatazione termica dipenderà dal vetro e dal metallo (alluminio o acciaio inox), dalla variazione di temperatura massima e dal tipo di sistema Strutturale. Lo spostamento sarà maggiore se il telaio in alluminio è esposto all'esterno.

Calcolo dello Spessore del Giunto Strutturale in Rapporto alla Dilatazione Termica

$$\text{Spessore Massimo di Incollaggio (m)} = \frac{\text{Dilatazione Termica (m) x Modulo di Young E (Pa)}}{\text{3 x Sollecitazione di Taglio Massima Ammissibile}}$$

- La dilatazione termica è pari alla diversa dilatazione termica tra vetro e telaio.
- Il modulo E è il modulo di Young secondo la definizione di Dow. Il prodotto DOWSIL™ 993 ha un modulo Young di 1,4 MPa, mentre il prodotto DOWSIL™ 895 ha un modulo Young di 0,9 MPa.
- La resistenza di taglio massima ammissibile è determinata dal valore Ru,5 nel caso delle sollecitazioni di taglio. Per il prodotto DOWSIL™ 993, questo valore è pari a 105.000 Pa. Per il prodotto DOWSIL™ 895 è pari a 140.000 Pa.

Peso Proprio della Lastra

Nelle vetrate strutturali non supportate, il peso proprio della lastra del vetro è sostenuto dal giunto siliconico strutturale. In genere, questa situazione si verifica quando si ha un incollaggio strutturale su vetro monolitico. I sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Strutturali possono supportare il peso del vetro purché le sollecitazioni non superino il limite massimo di tensione ammissibile dal sigillante.

Se gli elementi strutturali orizzontali hanno la stessa rigidità di quelli verticali, Dow considererà sia i lati verticali sia quelli orizzontali del telaio nel calcolo del peso proprio. Se l'asse orizzontale non supporta il vetro per quanto concerne il carico del vento, ai fini del calcolo verranno considerati solo i lati verticali del telaio.

Calcolo della Larghezza del Giunto Strutturale in Rapporto al peso Proprio della Lastra

$$\text{Larghezza Minima (m)} = \frac{\text{2,500 kg/m}^3\text{ x 9.81 m/s}^2\text{ x Spessore Vetro (m) x Dim Vetro (m}^2\text{)}}{\text{[2 x Altezza (m) + 2 x Larghezza (m)] x Tensione Massima Consentita del Sigillante}}$$

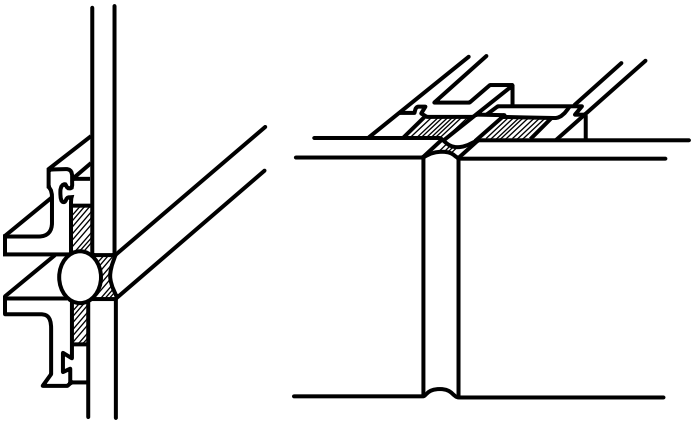
- 2.500 kg/ m^3 è la massa specifica del vetro float, corrispondente a un peso specifico di circa 25.000 N/m^3.
- 9,81 m/s^2 è il fattore di gravità.
- Per la progettazione, il peso proprio massimo ammissibile del prodotto DOWSIL™ 993 è 11.000 Pa, mentre per il prodotto DOWSIL™ 895 è 7.000 Pa.
- Se l'asse orizzontale del telaio non supporta il peso proprio del vetro, è sufficiente moltiplicare x 2 l'altezza (m) nel denominatore dell'equazione di calcolo.

Tipi di Sistema di Facciate Strutturali

Esistono diversi tipi di sistema di facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni. La caratteristica comune di questi sistemi è che il sigillante siliconico strutturale viene utilizzato per fissare strutturalmente il vetro o altri materiali alla struttura dell'edificio. Il presente capitolo analizza alcuni dei sistemi più comuni.

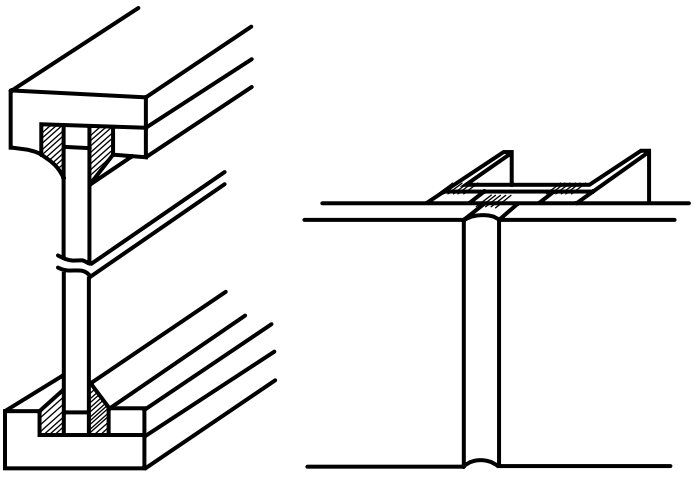
Facciata Strutturale a 4 Lati

La vetrata strutturale a 4 lati è il sistema di facciata strutturale più comune ed economico utilizzato in Europa. Il vetro viene supportato sul perimetro dei quattro lati tramite silicone strutturale. In genere, i sistemi a 4 lati vengono prodotti in fabbrica e montati in cantiere.



Facciata Strutturale a 2 Lati

I sistemi di facciata strutturale a 2 lati utilizzano il silicone strutturale solo su due dei quattro lati del perimetro del vetro. Gli altri due lati sono supportati meccanicamente o non vengono supportati strutturalmente dal telaio. I sistemi a 2 lati vengono prodotti in fabbrica e montati in cantiere.



Vetrate Oblique

Nelle vetrate oblique, l'incollaggio strutturale della vetrazione è applicato su una facciata non verticale. I sistemi di questo tipo più comuni sono i lucernari. In questi casi si considera il peso della lastra del vetro per dimensionare i giunti strutturali. Per le vetrate oblique, le normative europee richiedono l'uso di vetri di sicurezza stratificati. Anche le vetrate oblique inverse vengono utilizzate con successo in diversi progetti.

Vetrate Sfalsate

In questo tipo di sistemi di facciate, l'incollaggio della vetrata isolante sull'ossatura del sistema viene eseguita sulla lastra esterna sfalsata, al contrario dei sistemi tradizionali dove l'incollaggio della vetrata isolante sul telaio e' fatto sulla lastra interna. Per un tipico sistema di vetrazione ad incollaggio strutturale con vetri sfalsati consultare il "Dettaglio di una vetrata strutturale comune" a pagina 9 del presente manuale.

Sistemi con Profilo a U

Sul mercato esistono vari sistemi che consentono il fissaggio meccanico della vetrata isolante alla struttura tramite un profilo a U nella cavità tra i due pannelli di vetro. A seconda del sistema, il sigillante siliconico può fungere (o meno) da sigillante per vetrate strutturali. Questi sistemi esclusivi devono essere approvati dai responsabili dell'assistenza tecnica Dow in base al progetto specifico.

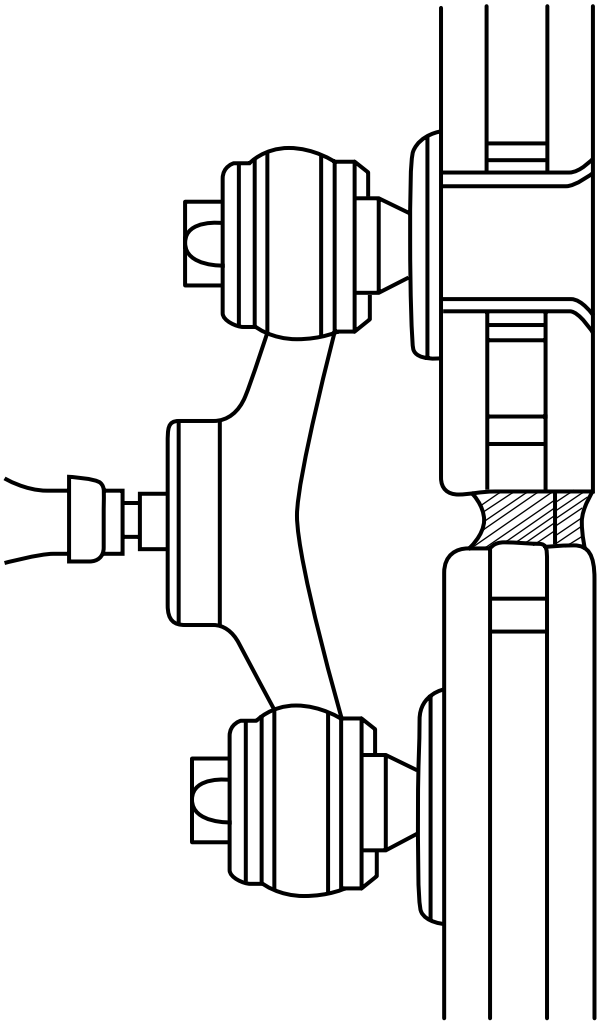
Sistemi a Visione Totale

I sistemi a visione totale, utilizzati comunemente sulla facciata degli edifici per aumentare al massimo l'area visiva, utilizzano un'aletta in vetro per supportare strutturalmente il vetro nella zona visiva. In tali casi, il sistema strutturale a 2 lati può utilizzare il silicone strutturale di scorrimento dal bordo del vetro all'aletta. Dow approva il funzionamento strutturale dei cordoli di scorrimento, purché siano indipendenti da un cordolo di tensione.

Altri Sistemi

Sistemi di Vetrate Appese

Tali sistemi, spesso chiamati “sistemi a ragno” o “sistemi bullonati” vengono utilizzati per la realizzazzione di molti edifici di pregio. In genere, viene praticato un foro su ogni angolo dei pannelli in vetro, quindi il vetro viene fissato meccanicamente con piastre “ragni” in acciaio inox. Questi sistemi non sono ad incollaggio strutturale anche se l’aspetto esterno è simile. In alcuni progetti, il “ragno” viene fissato solo al pannello interno di una vetrata isolante. In questi casi, il sigillante per la realizzazzione della vetrata isolante avrà una funzione strutturale. In tutti i sistemi di vetrata appesa, i sigillanti siliconici hanno un ruolo importante per assicurare la protezione dai raggi UV, l’impermeabilità e l’isolamento dagli agenti atmosferici.



Fissaggio Strutturale di Materiali non in Vetro

Il sigillante siliconico strutturale può essere usato per fissare materiali diversi dal vetro. Dow deve testare e approvare questi materiali in base ai casi specifici. Fanno parte di questa categoria i materiali compositi in alluminio, i pannelli in metallo e i pannelli sottili in pietra con retro in adesivo epossidico.

Vetrate di Protezione

I sigillanti siliconici strutturali vengono spesso e frequentemente utilizzati anche in tutti qui sistemi di finestre progettati per resistere ad eventuali effetti dovuti ad esplosioni di bombe o forti tempeste. In alcuni casi, anche questi sistemi di facciata sono realizzati con incollaggio strutturale della vetrazione. Molti progetti che richiedevano tali garanzie di protezione sono stati sviluppati con successo. In questi casi, il sigillante è solo un elemento di un complesso sistema di vetrazione che comprende telai, vetri, etc. Il sigillante siliconico strutturale ha un ruolo importante perché garantisce “l’ancoraggio” del vetro stratificato al telaio durante l’esplosione di una bomba o l’impatto di un missile. Grazie alle loro uniche proprietà fisiche e chimiche (proprietà viscoelastiche, adesione a lungo termine e durata), che li differenziano dai sigillanti organici, i sigillanti siliconi sono i soli ad essere utilizzati per tali applicazioni. Per assistenza nei progetti di vetrate di protezione, contattare un responsabile dell’assistenza tecnica Dow.

Substrati e Materiali per Applicazioni ai Sistemi di Vetrazione ad Incollaggio Strutturale

Durante la progettazione del sistema di vetrazione ad incollaggio strutturale è importante utilizzare i materiali più idonei. Anche se Dow richiede l’approvazione dei substrati e dei materiali per ogni singolo progetto, è possibile attenersi ad alcuni suggerimenti generali già in sede di progettazione.

Dow Europa Guida di Adesione/Compatibilità

Sul sito consumer.dow.com/construction è possibile consultare la Guida Europea di adesione/compatibilità Dow. La guida riassume i suggerimenti per la pulizia e l’uso dei primer con i sigillanti Dow per i materiali edili più comuni. Inoltre, vengono forniti consigli per la preparazione delle superfici dei profili in alluminio di produttori di sistemi conosciuti e per prodotti in vetro con rivestimenti diversi, vetro nella zona controsoletta e vetro atermico. Sono compresi anche suggerimenti generali e specifici sulla compatibilità dei prodotti in vetro stratificato, guarnizioni, nastri e altri materiali. La guida viene aggiornata periodicamente con nuovi materiali e suggerimenti.

Profili in Alluminio

Dow collabora con le più importanti aziende europee produttrici di profili in alluminio per approvare i loro sistemi. Dow dispone di un database dove si possono trovare le prove di adesione effettuate sui profili dei suddetti produttori. I profili in alluminio, anodizzato o verniciato con rivestimento in polvere di poliestere (PPC), devono essere di qualità certificata (QUALANOD o QUALICOAT).

Acciaio Inox

L'acciaio inox viene utilizzato con successo come substrato per facciate con incollaggio strutturale della vetrazione. L'acciaio inox deve essere di qualità certificata e deve essere inviato a Dow per le prove di adesione e compatibilità.

Vetro Stratificato

Alcuni vetri stratificati che utilizzano polivinilbutirrale (PVB) possono delaminarsi fino a 6 mm quando vengono a contatto con un sigillante siliconico a polimerizzazione neutra. Questo fenomeno ha implicazioni puramente estetiche e non incide sulle prestazioni del vetro stratificato in applicazioni di vetrazione ad incollaggio strutturale. Per informazioni su test di compatibilità specifici, consultare la Guida Europea di adesione/compatibilità Dow, disponibile sul sito consumer.dow.com/construction, o contattare il proprio fornitore di vetri stratificati.

Vetro con Rivestimento, Vetro nella Zona Controsoletta e Vetro Atermico

I progettisti hanno a disposizione diversi sistemi di vetro rivestito, vetro nella zona controsoletta e vetro atermico. Per la scelta di un vetro è necessario tenere presente alcune importanti considerazioni. Per consigli più specifici, consultare la Guida Europea di adesione/compatibilità Dow o contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow. Di seguito vengono elencati alcuni suggerimenti generali:

- I rivestimenti "soft" devono essere rimossi completamente da tutte le superfici del vetro per eseguire l'incollaggio strutturale. Questi tipi di rivestimenti, infatti, non garantiscono una resistenza e una durata adeguate, compromettendo la stabilità a lungo termine dell'incollaggio strutturale. Spesso, per un sigillante siliconico, aderire ad un rivestimento "soft" può essere molto difficile. Tracce di tale rivestimento sulla superficie del vetro possono causare la mancata adesione del sigillante, sia in fase iniziale, sia in quella di invecchiamento (corrosione dell'argento).
- Per le vetrate strutturali, i rivestimenti "hard" sono considerati accettabili solo se hanno dimostrano una stabilità nel tempo e se l'adesione del sigillante è stata verificata da Dow con apposite prove.
- I vetri smaltati, dove uno strato di ceramica colorata, precedentemente sovrapposto, viene fuso sul vetro durante il processo termico di tempra o indurimento possono essere accettati per la le facciate con incollaggio strutturale solo se la superficie rispetta i relativi criteri di qualità. Su alcuni di questi vetri, l'adesione si rivela difficile. Pertanto, prima dell'uso, questi materiali devono essere inviati a Dow per le prove di laboratorio.
- I vetri atermici, come il vetro float chiaro, il vetro temprato e il vetro indurito, sono accettabili per la vetrazione strutturale. L'adesione a lastre sabbiate o acidate può rivelarsi difficile. Pertanto, prima dell'uso, questi materiali devono essere inviati a Dow per le prove di laboratorio.

Vetro Autopulente e Vetro "Easy to Clean"

Questi vetri, di produzione più recente, permettono di ridurre la manutenzione e negli ultimi anni stanno riscuotendo un discreto successo. Per i consigli aggiornati su questi tipi di vetro, rivolgersi al produttore e consultare la Guida Europea di adesione/compatibilità Dow o contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow.

Guarnizioni e Materiali in Gomma

I materiali in gomma utilizzabili per la realizzazione di finestre sono molti. Tuttavia, alcuni possono essere inadatti alle applicazioni di vetrazione ad incollaggio strutturale. Un materiale in gomma non idoneo può contenere livelli eccessivi di plastificante, che possono migrare nel silicone strutturale e causare scolorimento e ammorbidimento del silicone ed eventuale perdita di adesione del sigillante al substrato. Dow consiglia di testare e approvare i materiali per ogni singolo progetto. Alcuni sistemi di vetrazione ad incollaggio strutturale utilizzano materiali in gomma già qualificati e testati. Storicamente, alcuni materiali hanno dimostrato di essere idonei alla vetrazione strutturale. Di seguito vengono elencate le linee guida generali per le guarnizioni e i materiali in gomma:

- I materiali a contatto diretto con il silicone strutturale devono essere totalmente compatibili. Materiali quali gli estrusi siliconici, il poliuretano o il nastro in polietilene espanso, ma anche alcuni materiali di alta qualità a base di vinile e PVC, sono stati testati e approvati per tali applicazioni. In generale, gli estrusi e le guarnizioni in polimeri siliconici al 100% garantiscono la miglior compatibilità con i sigillanti siliconici.
- Di solito, le guarnizioni e i tasselli di supporto in neoprene o EPDM scoloriscono i sigillanti siliconici piu' chiari di protezione contro gli agenti atmosferici. Questi materiali non devono essere usati a contatto diretto con il silicone strutturale, ma possono avere un contatto accidentale senza incidere sulle prestazioni del sigillante. Le prove di compatibilità per il progetto specifico determineranno l'idoneità di questi materiali per l'applicazione.
- Le guarnizioni con un alto livello di plastificazione, che causano una perdita di adesione del sigillante, non saranno approvate per nessun tipo di contatto con i sigillanti siliconici strutturali Dow.

Qualità del Prodotto

Negli stabilimenti Dow vengono eseguite prove approfondite a garanzia della qualità secondo le normative ISO 9001. Il presente capitolo spiega le procedure e i suggerimenti per la conservazione, la manipolazione, l'utilizzo e il controllo della qualità dei sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Strutturali. L'utente è tenuto a leggere, comprendere e seguire

attentamente le procedure ed i suggerimenti descritti di seguito. Per domande su qualsiasi procedura o consiglio, prima di utilizzare il sigillante contattare l'ufficio Dow di competenza o un responsabile dell'assistenza tecnica Dow.

Considerazioni Generali

Conservazione e Manipolazione dei Materiali

I sigillanti Dow devono essere conservati alla temperatura e negli ambienti consigliati. Una temperatura o un'umidità eccessiva possono danneggiare il sigillante. Se il sigillante non viene manipolato e conservato correttamente, la polimerizzazione, l'adesione e le proprietà fisiche del prodotto potrebbero essere compromesse. L'utilizzatore deve comprendere e seguire i consigli per un uso corretto delle attrezzature utilizzate per i sigillanti siliconici bicomponenti.

Durata

I sigillanti DOWSIL™ devono essere usati entro il periodo indicato. Se il sigillante viene utilizzato oltre tale periodo, potrebbe non polimerizzare correttamente e non raggiungere le proprietà fisiche previste. Pertanto, non deve essere utilizzato.

Sigillatura strutturale in Fabbrica e in Cantiere

La produzione di vetrate strutturali può essere eseguita in fabbrica o in cantiere. In genere, i sigillanti siliconici strutturali bicomponenti vengono applicati nello stabilimento di una azienda.

I sigillanti siliconici strutturali monocomponenti possono essere utilizzati in fabbrica o in cantiere. Per ogni singolo progetto, tutte le parti coinvolte, compresi l'architetto, l'Ingegnere e gli enti di controllo devono supervisionare l'incollaggio strutturale delle vetrazioni in cantiere. In alcuni casi, l'incollaggio strutturale in cantiere può non essere consentito a causa di situazioni specifiche particolari. In questo capitolo verranno anche sottolineate alcune considerazioni per la vetrazione ad incollaggio strutturale in cantiere unitamente ai requisiti per la polimerizzazzione.

Preparazione del Giunto e Applicazione del Sigillante

Le procedure specifiche e i consigli per la preparazione del giunto e l'applicazione del sigillante verranno descritti nel proseguo del capitolo. Le procedure e i suggerimenti aiuteranno a verificare che l'adesione, la polimerizzazione e il riempimento del giunto con il sigillante siano corretti. Se si ignora o si salta un passaggio della procedura, le prestazioni del silicone strutturale potrebbero essere compromesse. L'utilizzatore del sigillante deve comprendere e seguire attentamente tutte le procedure.

Controllo della Qualità

Un programma di controllo della qualità esauriente e attento è fondamentale per il successo di un progetto ad incollaggio strutturale delle vetrazioni. Dow fornisce tutte le procedure e i consigli che l'utilizzatore del sigillante deve comprendere e seguire attentamente. Queste procedure si sono dimostrate efficaci ed affidabili negli anni. Nel capitolo "Documentazione" del presente manuale, Dow allega i modelli dei registri di controllo della qualità che possono essere adottati dall'utilizzatore del sigillante. Dow assisterà l'utente nello sviluppo di un esaustivo programma di controllo della qualità. Se necessario, Dow visiterà anche lo stabilimento di produzione e fornirà consigli per eventuali miglioramenti.

Sigillanti Monocomponenti

Temperatura e Condizioni di Conservazione

Il sigillante siliconico DOWSIL™ per Vetrate Strutturali deve essere immagazzinato ad una temperatura inferiore a 30°C. La confezione riporta chiaramente la data di scadenza. Il sigillante deve essere utilizzato esclusivamente entro la data di scadenza indicata sulla confezione. Il sigillante deve essere tenuto nella confezione originale, da aprire soltanto al primo utilizzo e conservato all'interno, in un ambiente asciutto.

Test del Tempo di Fuori Impronta/Test Elastomerico

È necessario eseguire un test elastomerico e del tempo di fuori impronta una volta al giorno e su ogni nuovo lotto di sigillante. L'obiettivo del test è verificare la completa polimerizzazione del sigillante e le sue normali proprietà elastomeriche. Qualsiasi variazione (es. tempo di fuori impronta eccessivo) può indicare che il sigillante è scaduto o è stato conservato ad una temperatura eccessivamente alta. Il tempo di fuori impronta varia in base alla temperatura e all'umidità. Più tali parametri sono alti, minore sara' il tempo di fuori impronta e di polimerizzazione.

Prima di utilizzare il materiale in produzione deve essere eseguita la seguente procedura di controllo. Più avanti verranno descritte le procedure di controllo della qualità (es. prove di adesione) dei materiali di produzione.

1. Applicare uno strato di 2 mm di sigillante su un foglio di polietilene.
2. Ad intervalli regolari di pochi minuti, toccare leggermente con un dito la pellicola formata dal sigillante.
3. Quando il sigillante non si attacca più al dito, è trascorso il tempo di fuori impronta. Se la pellicola non si è formata entro 2 ore, non usare il materiale e rivolgersi all'ufficio Dow di competenza.
4. Lasciar polimerizzare il sigillante per 48 ore. Dopo 48 ore, rimuovere il sigillante dal foglio di polietilene. Allungare lentamente il sigillante e controllare se ha polimerizzato e sviluppato le normali proprietà elastomeriche. Per un confronto, può' essere utilizzato un campione di sigillante precedentemente polimerizzato che mostra le proprieta' ideali. Se il sigillante non ha polimerizzato correttamente, contattare l'ufficio Dow di competenza.
5. Riportare i risultati sul registro di controllo della qualità. Alla sezione "Documentazione" del manuale è disponibile un modello di registro di controllo della qualità. Il registro compilato deve essere conservato e reso disponibile per eventuali richieste di controllo da parte di Dow.

Sigillanti Bicomponenti

Temperatura e Condizioni di Stoccaggio

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali deve essere stoccato ad una temperatura inferiore a 30°C. La confezione riporta chiaramente la data di scadenza del catalizzatore e della base. Il sigillante deve essere utilizzato esclusivamente entro la data di scadenza indicata sulla confezione. Tenere il prodotto nella confezione originale, da aprire soltanto al primo utilizzo. Il sigillante deve essere conservato all'interno, in un ambiente asciutto. I fustini del catalizzatore e il fusto della base non hanno lo stesso numero di lotto. Ai fini pratici, si consiglia di utilizzare per primi i contenitori più vecchi.

Linee Guida per le Attrezzature/Estrusori per l'Utilizzo dei Sigillanti Siliconici Bicomponenti

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali è un materiale ad alte prestazioni certificato ed approvato da autorità ufficiali ed istituti di controllo indipendenti specializzati nell'applicazioni di vetrazioni ad incollaggio strutturale. Se applicato correttamente, il sigillante garantisce un'adesione a lungo termine e una durata ottimali, condizioni necessarie per le applicazioni di vetrazione ad incollaggio strutturale.

Per garantire prestazioni ottimali, è necessario che il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali venga estruso e miscelato correttamente. Le ultime tecnologie di applicazione dei sigillanti bicomponenti si avvalgono di sofisticate macchine per il pompaggio, il dosaggio e la miscelazione tramite miscelatori statici o dinamici. Esistono diversi produttori di attrezzature di questo tipo. Le macchine erogatrici disponibili sul mercato sono tutte diverse tra loro. Pertanto, Dow consiglia vivamente di seguire le linee guida del produttore per un uso e una manutenzione corretta di tali attrezzature. Inoltre, Dow consiglia all'utente di comprendere e adottare le seguenti pratiche:

Assicurare Condizioni Ideali di Conservazione del Sigillante

I fusti di sigillante devono essere conservati ad una temperatura inferiore ai 30 °C, come stabilito dal produttore. Il sigillante può essere utilizzato a temperature fino a 40 °C. Se un contenitore rimane per una settimana in stabilimento ad una temperatura superiore a 30 °C, sostituire il materiale. I contenitori devono essere conservati nella confezione originale, opportunamente chiusa.

Livelli di Temperatura all'Interno dello Stabilimento di Produzione

La temperatura ambiente in produzione deve essere compresa tra 10 e 40 °C. Per prestazioni ottimali, mantenere la temperatura tra 18 e 30°C. A temperature minori, (10-18 °C), la polimerizzazione e l'adesione saranno più lente. A temperature più alte, (30-40 °C), il tempo di lavorabilità sarà minore.

Evitare un'Umidità Eccessiva

Se l'umidità relativa è troppo elevata, il sigillante polimerizza più velocemente e ha un tempo di lavorabilità minore. Un'umidità eccessiva (>80%) può favorire la formazione di condensa sulla superficie del substrato e compromettere l'adesione del sigillante. Per minimizzare i danni provocati dalla condensa sui singoli componenti del sigillante, i fustini e i fusti devono essere chiusi a tenuta stagna durante la conservazione e dopo essere stati collocati sulle attrezzature di dosaggio. Se si utilizza un piatto premente, l'aria contenuta nel fusto o nel fustino deve essere filtrata ed essiccata (si consiglia l'uso di filtri al gel di silicone).

Garantire l'Omogeneità del Catalizzatore

Prima di collocare il materiale sull' estrusore, il catalizzatore deve essere ispezionato a vista e mescolato nel fustino per garantirne l'omogeneità. Fare attenzione a non incorporare una quantità d'aria eccessiva durante la fase di mescolatura del catalizzatore. Agenti a bassa e media viscosità (Standard e HV) tendono a separarsi più facilmente e devono essere mescolati prima dell'uso. In genere, il catalizzatore ad alta viscosità (HV/GER) non necessita di essere mescolato, ma deve comunque essere controllato prima dell'uso. Si consiglia di mescolare il catalizzatore 1-3 giorni prima di cambiare il fusto, in modo che l'agente presente nel catalizzatore possa aerare.

Provvedere a una Corretta Manutenzione delle Attrezzature di Pompaggio

È fondamentale che l'utilizzatore del sigillante rispetti un programma della qualità, in modo da assicurare sempre il corretto funzionamento degli impianti di estrusione del sigillante. Poiché esistono diversi produttori di tali sistemi, anche le istruzioni per la manutenzione saranno diverse. Di seguito vengono indicati i requisiti comuni a tutti i produttori di pompe di dosaggio:

- I sigillanti devono essere estrusi evitando l'esposizione all'aria. L'estrusione del sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali deve avvenire in un sistema chiuso, evitando l'esposizione all'aria. L'aria introdotta durante la sostituzione del fusto deve essere espulsa completamente dal sistema prima dell'uso.
- Ispezionare regolarmente i componenti delle pompe e provvedere alla loro manutenzione. Il sigillante può incorporare aria se la pompa è difettosa o le guarnizioni si sono indurite/danneggiate, permettendo l'ingresso di aria nel sistema. Se si utilizzano attrezzature di pompaggio ad alta pressione con piatto premente, controllare regolarmente il piatto, verificando che si muova liberamente e che non venga ostacolato da fusti o fustini difettosi o da guarnizioni danneggiate. Una manutenzione e una corretta pulizia garantiranno una adeguata miscelazione del sigillante. Ispezionare regolarmente e sostituire i filtri e le guarnizioni secondo necessità.

- Verificare che il sigillante non sia stato contaminato. Il sigillante non deve entrare a contatto con gli oli delle attrezzature. È necessario controllare l'ermeticità delle pompe ed evitare l'utilizzo di olio sui piatti prementi.

  Se si utilizza un prodotto come il solvente concentrato DOWSIL™ 3522 per la pulizia delle tubazioni di miscelazione, i tubi del sigillante devono essere chiusi completamente per evitare la contaminazione con il solvente. Tutte le guarnizioni devono essere compatibili con il solvente per la pulizia.

- Eseguire una regolare manutenzione delle guarnizioni. Alcune guarnizioni, specie quelle a diretto contatto con il sigillante, possono consumarsi o aumentare di volume dopo un utilizzo prolungato. Le guarnizioni deteriorate devono essere sostituite immediatamente. Richiedere al proprio fornitore le guarnizioni e gli altri componenti compatibili e consigliati per l'uso con il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali. Il fornitore deve anche consegnare una scheda di manutenzione per la sostituzione regolare delle guarnizioni. Per consigli specifici, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow.

Preparazione della Superficie e Applicazione del Sigillante

Tutti i progetti di vetrazione ad incollaggio strutturale richiedono procedure attente ed approfondite per verificare che i substrati siano adeguatamente puliti prima di applicare il sigillante. È necessario seguire le procedure per ogni applicazione di vetrazione ad incollaggio strutturale. Il capitolo elenca anche le procedure di pulitura, applicazione del primer e posa.

1. **Ispezionare** i substrati e i materiali prima dell'uso. I materiali usati durante la produzione devono essere identici ai materiali testati ed approvati da Dow. I substrati (es. profili in alluminio) devono essere in buone condizioni e non danneggiati dagli agenti atmosferici.
2. **Pulire** i substrati come specificato da Dow nell'approvazione scritta del progetto. Le superfici devono sempre essere pulite, asciutte e prive di polvere. L'umidità o la presenza di contaminanti sulla superficie possono compromettere l'adesione del sigillante al substrato.
3. **Applicare il primer** sulla superficie su cui verrà applicato il sigillante, se indicato da Dow sull'approvazione scritta del progetto.
4. **Posizionare** la lastra di vetro da sigillare. Durante tutte le fasi della produzione, prestare particolare attenzione a non contaminare le superfici pulite. Se contaminate, le superfici devono essere pulite nuovamente.
5. **Applicare** il sigillante nella cavità del giunto. Il giunto deve essere riempito completamente con il sigillante. Una pressione omogenea e una sigillatura continua con la pistola aiutera' ad evitare che dell'aria rimanga intrappolata all'interno del giunto.
6. **Lisciare** la superficie del giunto sigillato con un apposito attrezzo (es. spatola). Il sigillante deve essere spinto all'interno del giunto. Rimuovere il sigillante in eccesso. L'obiettivo e' quello di riempire perfettamente il giunto evitando che dell'aria rimanga all'interno.
7. **Ispezionare** le cellule incollate strutturalmente. Verificare che tutti i giunti siano stati riempiti e lisciati correttamente. Accertarsi che i pezzi prodotti siano posizionate correttamente in modo che il sigillante polimerizzi correttamente. Controllare di aver eseguito tutte le prove di controllo della qualità consigliate.

Procedura di Pulizia del Substrato

Per garantire l'adesione del sigillante è fondamentale avere una superficie pulita. Di seguito vengono descritte alcune procedure consolidate per la pulitura di substrati porosi e non porosi.

Substrati Non Porosi

I substrati non porosi, come il vetro e l'alluminio, devono essere puliti con solvente prima di applicare il sigillante. Per i materiali non porosi, Dow consiglia il metodo di pulitura "a doppio panno". Questo metodo verrà descritto più avanti. Per la pulitura dei substrati non porosi si consiglia il prodotto DOWSIL™ R-40. È possibile utilizzare anche solventi alternativi. Tuttavia, se si utilizzano prodotti diversi dal DOWSIL™ R-40, specificare il solvente scelto durante la compilazione del "Modulo dei Test per Progetti Struturali". Dow provvederà a testare i solventi proposti dall'utilizzatore. L'acqua, i saponi e i detergenti non sono accettabili.

Substrati Porosi

I substrati porosi come granito, marmo, pietra calcarea o cemento assorbono liquido e sono considerati porosi. Questi substrati sono usati quasi esclusivamente in applicazioni di isolamento e protezione contro gli agenti atmosferici e non strutturali. Per consigli specifici per i substrati porosi, consultare il Manuale Dow per " Protezione dagli Agenti Atmosferici nell'Edilizia", disponibile sul sito consumer.dow.com/construction.

Considerazioni sui Solventi

I solventi indicati in questo capitolo sono consigliati sulla base dell'esperienza Dow. Controllare sempre con il fornitore del substrato che le procedure di pulizia e i solventi siano compatibili con ogni substrato.

Mascheratura

Per garantire un aspetto estetico ottimale, e' opportuno mascherare le superfici adiacenti al giunto da sigillare. Prima di applicare il sigillante, è possibile applicare un nastro di mascheratura sulla superficie adiacente al giunto. Provare il nastro prima dell'uso, verificando che possa essere rimosso facilmente e che non danneggi il substrato. Durante l'applicazione del nastro, non toccare le superfici del giunto poiché l'adesivo residuo potrebbe compromettere l'adesione del sigillante. Subito dopo l'applicazione e la lavorazione del sigillante, rimuovere il nastro.

Metodo di Pulitura a Doppio Panno

Il metodo “a doppio panno” è una tecnica consolidata di pulitura delle superfici non porose. L’uso di un solo panno per pulire un substrato non è consigliato poiché due panni danno garanzie migliori. È necessario utilizzare panni puliti, morbidi, assorbenti e privi di pelucchi. Questo metodo di pulitura consiste in un primo passaggio sulla superficie con un panno imbevuto di solvente e nell’asciugare con un altro panno asciutto. La procedura viene descritta dettagliatamente di seguito:

1. Rimuovere accuratamente eventuali detriti da tutte le superfici.
2. Versare una piccola quantità di solvente in un contenitore. L’ideale è servirsi di un flacone in plastica morbido, resistente ai solventi e trasparente. Non applicare il solvente versandolo direttamente dalla confezione originale.
3. Strofinare le superfici dei giunti con forza sufficiente a rimuovere lo sporco.
4. Asciugare immediatamente strofinando la superficie bagnata con un panno pulito ed asciutto. Il secondo panno deve asciugare la superficie prima che il solvente sia evaporato.
5. Ispezionare a vista il secondo panno per verificare che lo sporco sia stato rimosso efficacemente. Se il secondo panno resta sporco, ripetere il metodo di pulitura a doppio panno fino a quando il panno utilizzato per l’asciugatura non sarà pulito. Ogni qual volta ci sia la necessita’ di pulire la superficie piu’ di una volta, accertarsi di utilizzare un panno pulito. Non effettuare un secondo passaggio di pulizia con un panno sporco. Per risultati ottimali, sostituire frequentemente i panni usati e sporchi.

Procedura di Applicazione del Primer sul Substrato

Il prodotto DOWSIL™ 1200 OS è il primer piu’ comunemente utilizzato e consigliato per le applicazioni di vetrazione ad incollaggio strutturale. Di seguito viene descritta la corretta procedura di applicazione del primer DOWSIL™ 1200 OS:

1. Prima dell’uso, controllare la data di scadenza del primer DOWSIL™ 1200 OS. Il primer deve essere conservato a meno di 25°C nella confezione originale sigillata. Il prodotto deve presentarsi trasparente ed acquoso. Se il primer ha un aspetto lattiginoso, non utilizzarlo. Il primer e’ anche disponibile in colore rosso.
2. La superficie del giunto deve essere pulita e asciutta. L’applicazione del primer deve iniziare entro quattro (4) ore dalla pulitura con il cleaner R40. Passate le 4 ore, le superfici dei giunti devono essere pulite nuovamente prima di applicare il primer.
3. Versare una modica quantità di primer in un contenitore pulito e asciutto. Non versare una quantità superiore a quella utilizzabile per 10 minuti. Richiudere la latta subito dopo aver versato il primer. Un’esposizione eccessiva del prodotto all’umidità atmosferica può deteriorare il primer e farne assumere un aspetto lattiginoso.
4. Versare una modica quantità di primer su un panno pulito, asciutto e privo di pelucchi e passarlo delicatamente sulle superfici dei giunti rilasciandone uno strato sottile. È sufficiente una piccola quantita’ di primer. Un’applicazione eccessiva di prodotto formera’ una pellicola bianca e polverosa sulla superficie che potra’ causare una perdita di adesione tra il sigillante ed il substrato. In tal caso, pulire nuovamente la superficie con il cleaner R40 e applicare il primer in modo corretto.
5. Lasciar asciugare il primer fino alla completa evaporazione che avverra’ in un lasso di tempo dai 5 ai 30 minuti a seconda della temperatura e dell’umidità.
6. Controllare visivamente che la superficie sia asciutta e che non evidenzi segni di eccessiva applicazione del primer. Se la superficie non è porosa, il primer lascerà un velo leggero. Se si utilizza un primer di colore rosso, la superficie apparirà di tale colore. Le superfici su cui è stato applicato il primer devono essere sigillate entro quattro (4) ore. In caso contrario, è necessario ri-iniziare la procedura di pulizia a doppio panno e riapplicare il primer prima del sigillante.

Posizionamento del Pannello

Dopo la pulitura e l’applicazione del primer sui profili, è possibile eseguire la posa della lastra di vetro. Per la lastra di vetro o pannello è necessario eseguire contemporaneamente le stesse procedure di pulitura ed applicazione del primer, quando previsto. Prestare attenzione a non contaminare le superfici pulite e trattate con primer da sigillare. Eventuali ditate possono causare una perdita di adesione. Se si teme che il contatto con le superfici dei giunti possa compromettere le operazioni, Dow consiglia l’uso di guanti in lattice privi di polvere.

Considerazioni Sull’incollaggio Strutturale della Vetrazione in Cantiere

La maggior parte delle procedure di pulitura ed applicazione del primer precedentemente descritte sono applicabili sia per le sigillature fatte in fabbrica, sia per quelle in cantiere. Qui di seguito alcune importanti considerazioni per la sigillatura in cantiere:

- Il sigillante non deve essere esposto a fonti di calore eccessive. L’esposizione del sigillante a temperature elevate può causarne la degradazione ed una polimerizzazione scorretta.
- Si consiglia di eseguire l’applicazione a una temperatura compresa tra 10 e 40°C. Se la temperatura è inferiore, tenere il substrato al riparo dalla condensa o dall’umidità. Una temperatura del substrato superiore a 50°C comprometterebbe la polimerizzazione e l’adesione del sigillante.

- Poiché in cantiere non è possibile controllare le condizioni ambientali, è necessario sigillare i pezzi prodotti dopo circa un'ora dalla pulizia con il solvente R40 e l'applicazione del primer sulle superfici dei giunti.
- Durante la polimerizzazione del sigillante, utilizzare dispositivi di fissaggio provvisori per mantenere stabile il giunto strutturale sigillato. Per una completa polimerizzazione, il prodotto DOWSIL™ 895 necessita da una a quattro settimane. La velocità di polimerizzazione del sigillante è direttamente proporzionale alla temperatura ed all'umidità'. Anche la geometria del giunto strutturale potrebbe influire sul tempo di polimerizzazzione. I dispositivi di fissaggio provvisori possono essere rimossi solo dopo la completa polimerizzazione ed adesione del sigillante.
- È necessario seguire un programma di controllo della qualità esauriente e comprensivo delle seguenti prove: test del tempo di fuori impronta, test elastomerico, test di adesione mediante pelatura "Peel Test", test su campioni ad H e test di "deglazing" (rimozione del vetro con successivo rincollaggio). Dow può fornire assistenza nella definizione di un esauriente programma di controllo della qualità per la vetrazione ad incollaggio strutturale in cantiere.

Applicazione e Controllo della Qualità del Sigillante

Procedura di Applicazione del Sigillante

Il sigillante deve essere applicato sui giunti strutturali, puliti e trattati con primer, attenendosi esclusivamente alle procedure consigliate. Il sigillante deve essere applicato sulle superfici pulite, asciutte, e prive di polvere. Se la superficie del giunto è stata pulita o trattata con primer in modo non corretto, l'adesione del sigillante potrebbe risultare compromessa. Importante e' che il sigillante riempia completamente il giunto. Le prestazioni in un sistema di vetrazione ad incollaggio strutturale dipendono da un corretto dimensionamento del giunto strutturale. Se il giunto non è riempito completamente, le prestazioni del sistema potrebbero non essere ottimali.

Di seguito vengono descritte le corrette procedure di applicazione del sigillante:

1. Applicare il sigillante in modo continuo utilizzando un'apposita pistola o un impianto di sigillatura. Applicare una pressione sufficiente a riempire l'intero giunto facendo attenzione a non intrappolare aria all'interno del giunto.
2. Lisciare il sigillante con una pressione leggera prima della formazione della pellicola che avviene di norma entro 5-10 minuti.
3. Durante la la lisciatura e' bene evitare l'uso di prodotti come saponi o solventi. Si consiglia di far uso esclusivamente di una spatola. Evitare di spingere il sigillante in eccesso nel giunto.
4. Se la superficie adiacente al giunto strutturale è stata mascherata, rimuovere la mascheratura durante questa fase.

Requisiti di Polimerizzazione del Sigillante

Tutti i sigillanti siliconici, sia monocomponenti, sia bicomponenti, devono essere esposti all'umidità atmosferica in modo da polimerizzare. La polimerizzazzione in giunti non esposti all'umidità atmosferica, potrebbe essere lenta o addirittura nulla. L'adesione del sigillante si verifica solo se il sigillante ha la possibilità di polimerizzare raggiungendo tutte le proprietà fisiche. Verificare che il giunto sigillato abbia la possibilita' di essere esposto all'aria.

Requisiti di Polimerizzazione per la Vetrazione con Incollaggio Strutturale in Cantiere

Durante la polimerizzazione del sigillante strutturale in cantiere, è necessario supportare le cellule con sostegni provvisori. Il giunto non deve essere sottoposto a sollecitazioni durante la polimerizzazione in modo che il sigillante sviluppi le proprietà di adesione e resistenza. Il sigillante siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali richiede normalmente un tempo che varia da una a quattro settimane per raggiungere la completa polimerizzazzione. Quest'ultima varia in base alla geometria del giunto, alla temperatura e all'umidità.

Requisiti di Polimerizzazione per la Vetrazione con Incollaggio Strutturale in Fabbrica

Anche per raggiungere la completa polimerizzazzione in fabbrica, il sigillante siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate Strutturali richiede normalmente da una a quattro settimane. La velocità di polimerizzazione dipende dalla geometria del giunto, dalla temperatura e dall'umidità. Gli elementi sigillati strutturalmente non devono essere trasportati in cantiere fino alla completa polimerizzazione del sigillante. Prima di muovere le cellule prodotte, è necessario accertarsi dell'avvenuta adesione tramite le prove di controllo della qualità (rottura coesiva del 100%).

Il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali polimerizza entro 3-4 ore a seconda della temperatura e dell'umidità. Generalmente, il sigillante raggiunge la massima adesione (rottura coesiva del 100%) in 1-3 giorni. Gli elementi sigillati non devono essere portati in cantiere fino alla completa polimerizzazione del sigillante. Prima del trasporto, è necessario accertarsi dell'avvenuta adesione tramite le prove di controllo della qualità (rottura coesiva del 100%). Il controllo della polimerizzazione e dell'adesione viene effettuato tramite il test di pelatura "Peel Test" e/o il test su campioni ad H. È responsabilità dell'applicatore attenersi a questi test come prescritto dal presente manuale. Le suddette procedure saranno descritte in maggior dettaglio nel capitolo successivo.

Procedure di "Deglazing"

La rottura del vetro si puo' verificare durante tutte le fasi di un progetto, anche molto tempo dopo il completamento dell'opera. Le eventuali modalità di sostituzione del vetro sono un fattore importante da considerare già in sede di progettazione. Le procedure specifiche variano da progetto a progetto. Di seguito vengono illustrate le linee guida generali per la sostituzione del vetro.

Sostituzione del Vetro per Rottura

Nella seguente procedura si ipotizza che sia stato utilizzato un sigillante siliconico DOWSIL™ per Vetrate Strutturali e che l'impresa che effettuerà le riparazioni disponga delle indicazioni operative originali. Se tali informazioni non sono disponibili, contattare l'ufficio Dow di competenza.

1. Determinare, innanzitutto, che il silicone esistente abbia aderito correttamente. È necessario eseguire un test di pelatura "Peel test" per confermare che il silicone esistente abbia un'eccellente adesione al telaio (rottura coesiva del 100%). In caso contrario, contattare l'ufficio Dow di competenza.
2. Rimuovere tutti i vetri esistenti danneggiati. A seconda del disegno, i vetri possono essere rimossi utilizzando un disco tagliavetro o un filo armonico.
3. Tagliare il silicone lasciando una sottile pellicola di sigillante (1-2 mm) sul telaio. Non è necessario rimuovere completamente il silicone. Se, tuttavia, si preferisce questa soluzione, prestare attenzione a non danneggiare la finitura del substrato durante la rimozione del sigillante.
4. Se entro un'ora dal taglio del silicone polimerizzato verrà applicato il sigillante strutturale, non è necessario pulire la superficie di silicone esistente con solvente. Poiché il sigillante siliconico aderisce perfettamente su quello polimerizzato, non è necessaria l'applicazione del primer. Se il silicone esistente viene trattato con solvente, lasciar evaporare il solvente assorbito prima di applicare il nuovo sigillante.
5. Se il silicone esistente viene rimosso completamente dal telaio, sarà necessario pulire il telaio con solvente. Potrebbe essere necessaria anche l'applicazione del primer. Consultare la documentazione di approvazione Dow per il progetto.
6. Pulire e preparare il vetro o il pannello prima di posarlo sul telaio. Sostituire il fondogiunto se necessario, quindi posare la lastra di vetro. Installare dispositivi di fissaggio provvisori per consentire al vetro di rimanere fermo durante la polimerizzazione del sigillante. Mascherare il giunto se necessario.
7. Riempire il giunto strutturale con il sigillante. Lisciare il giunto e rimuovere la mascheratura se utilizzata. Consultare le procedure di applicazione del sigillante descritte precedentemente in questo capitolo. Ispezionare i giunti e verificare che siano stati riempiti e lisciati correttamente.
8. Dopo la completa polimerizzazione del sigillante, i dispositivi di fissaggio provvisori possono essere rimossi. La polimerizzazione dei sigillanti monocomponenti può durare 1-4 settimane in base alla geometria del giunto, alla temperatura ed all'umidità.
9. Seguire scrupolosamente le linee guida di controllo qualità descritte successivamente in questo manuale.

Alcuni sistemi di vetrazione ad incollaggio strutturale consentono una facile sostituzione dei vetri danneggiati. Questi sistemi sono progettati affinché l'intero pannello di facciata (telaio compreso) venga rimosso e contemporaneamente sostituito. In questi casi, seguire le linee guida di applicazione per la sigillatura strutturale delle vetrazioni in azienda, descritte precedentemente in questo capitolo.

In alcuni casi, non è possibile accedere al giunto strutturale dopo aver posizionato la lastra di vetro. In simili sistemi, dove il telaio non può essere rimosso e il vetro deve essere posato in cantiere, è possibile adottare le seguenti procedure di sostituzione del vetro. Consultare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow prima di utilizzare la procedura.

1. Rimuovere il vetro danneggiato e preparare il substrato come descritto nei passaggi 1-7 del capitolo "Preparazione della superficie e applicazione del sigillante".
2. Applicare il sigillante direttamente sul telaio. Applicare una quantità tale da riempire completamente il giunto strutturale dopo aver posizionato la lastra di vetro sul telaio. Il vetro deve essere posato entro 10 minuti dall'applicazione del sigillante. Il vetro deve comprimere il sigillante in modo da riempire sufficientemente i giunti. L'incorporazione d'aria o la formazione di bolle devono essere ridotte al minimo. Se possibile, lisciare la superficie del giunto.

Sostituzione del Vetro per Anomalie del Sistema

Anche se la rottura completa di un facciata con incollaggio strutturale delle vetrazioni è molto rara, esistono casi in cui è necessario sostituire l'intera facciata. Queste situazioni si verificano soprattutto se sono state adottate vecchie tecnologie d'incollaggio strutturale delle vetrazioni o per problemi di qualità non associati al silicone strutturale. Poiché questi progetti possono essere molto complessi, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow durante gli accertamenti e la pianificazione dell'opera di recupero.

Procedure dei Test di Controllo della Qualità

Considerazioni Generali

Il controllo della qualità è uno degli elementi più importanti di un progetto di vetrazione ad incollaggio strutturale ed è una responsabilità primaria dell'applicatore del sigillante strutturale. Questo capitolo del manuale deve essere studiato e compreso a fondo e consultato continuamente dall'utilizzatore del sigillante. Le procedure e i consigli descritti in questo capitolo costituiscono le fondamenta di un programma di controllo della qualità esauriente. Nel capitolo "Documentazione del manuale", Dow fornisce i registri di controllo della qualità utilizzabili per formulare un programma di controllo completo. Dow assisterà l'utente nello sviluppo di un esaustivo programma di controllo della qualità specifico per l'azienda utilizzatrice. Se necessario, Dow visiterà anche lo stabilimento di produzione e fornirà consigli per eventuali migliorie. Il presente capitolo contiene le linee guida da seguire da coloro che eseguono l'incollaggio strutturale delle vetrazioni.

Controllo della Qualità in Fase di Produzione

Durante la produzione è necessario eseguire un controllo di qualità periodico del sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali. Le prove contribuiscono a garantire un corretto rapporto di miscelazione del sigillante. I vari test e le frequenze di esecuzione consigliate vengono indicati nella seguente tabella:

Test di Controllo della Qualità del Sigillante in Produzione	Frequenza del Test		
	Dopo Ogni Avvio della Pompa	Dopo Ogni Sostituzione del Fusto	Accertamento Diagnostico
Test fra due Lastre Di vetro	Necessario[1]	Necessario[1]	Necessario
Test a "Farfalla"	Necessario[1]	Necessario[1]	Necessario
Test del Tempo di Inizio Reticolazione	Necessario	Necessario	Necessario
Test del Rapporto di Miscelazione	Non necessario	Non necessario	Necessario

[1] Il test fra due lastre di vetro o il test "farfalla" devono essere eseguiti con la frequenza programmata. Non è necessario eseguire entrambi i test.

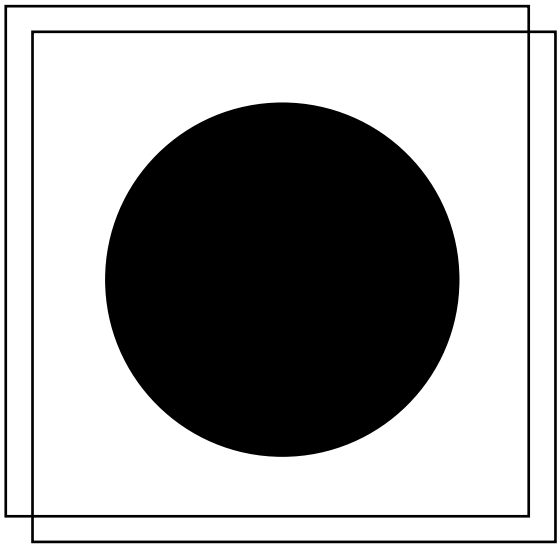
Sebbene il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali di colore nero è quello più comunemente utilizzato, il sigillante è disponibile anche in bianco, grigio o in colori personalizzati per progetti speciali. In tal caso, eseguire le prove come il test fra le due lastre di vetro e il test a "farfalla" sarà più difficile. Contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow per consigli specifici sul controllo della qualità se si utilizza il prodotto DOWSIL™ 993 bianco o grigio.

Test fra due Lastre di Vetro

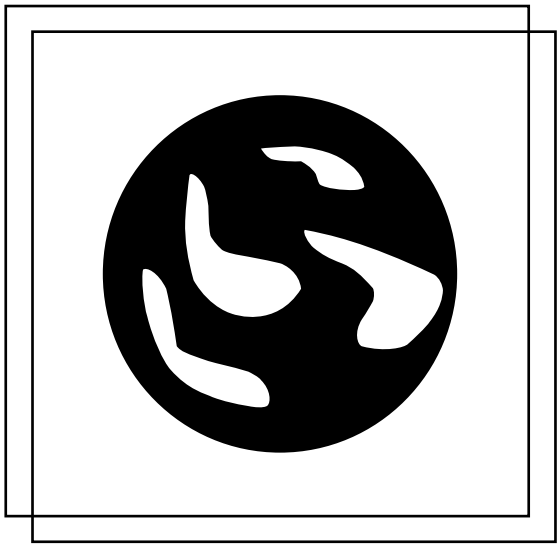
Il test fra due lastre di vetro è una procedura utilizzata per valutare la miscelazione del sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali. Questo test viene eseguito a ogni avvio della pompa e dopo ogni sostituzione dei fusti del prodotto base o fustino del catalizzatore. Lo scopo del test è determinare se l'estrusore del sigillante miscela correttamente la base e il catalizzatore.

Per il prodotto standard DOWSIL™ 993 nero, la base del sigillante è di colore bianco e il catalizzatore è nero. Se miscelato correttamente, il sigillante deve essere di colore uniforme nero, senza striature grigie o bianche. Una miscelazione non idonea può essere provocata da una valvola di ritegno danneggiata, da un tubo/miscelatore intasato, ecc. Una manutenzione regolare delle attrezzature contribuirà a garantire la corretta miscelazione del sigillante. Consultare il produttore degli estrusori per le istruzioni di manutenzione. Se si utilizza il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali di colore grigio, bianco o altro, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow per suggerimenti specifici.

Per eseguire il test fra due lastre di vetro, applicare un cordolo di sigillante su un campione di vetro pulito e trasparente di circa 10 x 10 cm. Posizionare un'altra lastra pulita e trasparente sul silicone e premere le due lastre fra di loro. Consultare le figure qui a fianco riportate. Il sigillante compresso deve essere visivamente controllato per rilevare la presenza di eventuali striature grigie o bianche. Il sigillante deve essere completamente nero ed uniforme. Se il risultato è negativo, ripetere il test dopo aver estruso altro materiale dalla pompa. Se il risultato è nuovamente negativo, potrebbe essere necessaria una manutenzione dell' attrezzatura. Per ulteriore assistenza, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow.



Test fra due Lastre di Vetro: Miscelazione Corretta



Test fra due Lastre di Vetro: Miscelazione Insufficiente

Test a "Farfalla"

Il test a "farfalla" ha una procedura simile al test fra le due lastre di vetro. Questo test viene eseguito ogni qual volta si avvia la pompa e dopo ogni sostituzione del fusto del prodotto base e del fustino del catalizzatore. Lo scopo del test è determinare se l'estrusore miscela correttamente i due prodotti, la base e il catalizzatore. Per il prodotto standard DOWSIL™ 993 di colore nero, la base è bianca e il catalizzatore è nero. Se miscelato correttamente, il sigillante finito è nero ed uniforme, senza striature grigie o bianche. Una miscelazione non corretta può essere provocata da una valvola di ritegno danneggiata, da un tubo/miscelatore intasato, ecc.

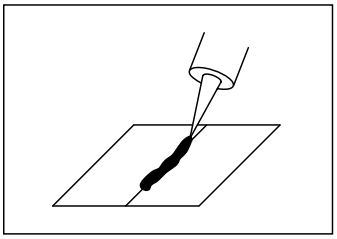
Una manutenzione regolare delle attrezzature contribuirà a garantire la corretta miscelazione del sigillante. Consultare il produttore degli estrusori per le istruzioni di manutenzione.

Se si utilizza il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali di colore grigio, bianco o altro, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow per suggerimenti specifici.

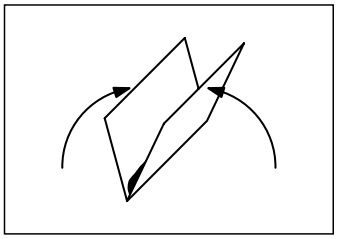
Di seguito viene descritta la procedura di esecuzione del test a "farfalla":

1. Piegare a metà un foglio rigido di carta bianca formato A4.
2. Applicare un cordolo di sigillante sulla piega.
3. Ripiegare la carta con una leggera pressione in modo da stendere il sigillante in una pellicola sottile.

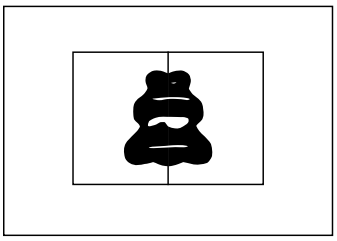
Riaprire il foglio di carta e controllare visivamente il silicone per rilevare eventuali difetti di miscelazione.



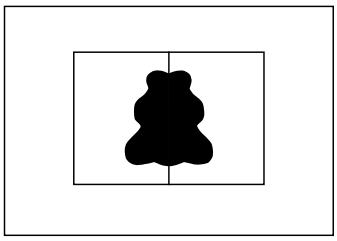
Applicare il Sigillante sulla Piega



Premere



Miscelazione Insufficiente



Miscelazione Corretta

Test del Tempo di Inizio Reticolazione

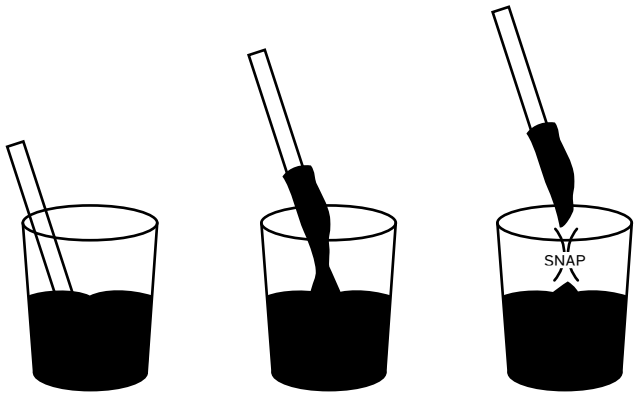
Dopo aver accertato la corretta miscelazione del sigillante con il test fra due lastre di vetro e/o il test "farfalla", è necessario eseguire il test del tempo di inizio reticolazione. Questo test viene eseguito a ogni avvio della pompa e dopo ogni sostituzione del fusto del prodotto base e del fustino del catalizzatore. Il test del tempo di inizio reticolazione aiuta a determinare se il rapporto di miscelazione e la polimerizzazione del sigillante sono corretti. Il sigillante miscelato si comporterà come un sigillante monocomponente fi no all'inizio della reazione chimica tra la base e il catalizzatore. In pochi minuti, il sigillante inizierà a "reticolare" e ad evidenziare le proprietà tipiche degli elastomeri o della gomma.

Di seguito viene illustrata la procedura del test del tempo di inizio reticolazione:

1. Riempire un piccolo contenitore con il sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali già miscelato.
2. Immergere un bastoncino o una spatola nel sigillante. Segnare l'ora.

Dopo pochi minuti, estrarre il bastoncino dal sigillante. Non mescolare o agitare il sigillante. Mano mano che il sigillante inizia a reticolare diventera' sempre piu' colloso. Quando il sigillante si strappa e si ritira dopo averlo tirato, si parla di "tempo di inizio reticolazione". Annotare il tempo.

Il test del tempo di inizio reticolazione varia a seconda della temperatura e dell'umidità. Se la temperatura e l'umidità sono elevate, il sigillante si strappa più velocemente. Se la temperatura e l'umidità sono basse, il tempo di inizio reticolazione sarà maggiore. La fi gura alla pagina successiva illustra gli effetti della temperatura sul tempo di inizio reticolazione. I risultati variano anche in base a chi effettua il test, poiché possono essere interpretati diversamente. Inoltre, esistono variazioni in base ai singoli lotti e all'invecchiamento del sigillante. Un tempo di inizio reticolazione insolitamente alto indica un problema della pompa. La conclusione più importante che si ricava dal test del tempo di inizio reticolazione è la corretta polimerizzazione del sigillante. Se il sigillante non polimerizza, sono necessari ulteriori accertamenti.



Bastoncino nel Conentitore

Prima del Tempo di Inizio Reticolazione

Tempo di Inzio Reticolazione

Test del Rapporto di Miscelazione

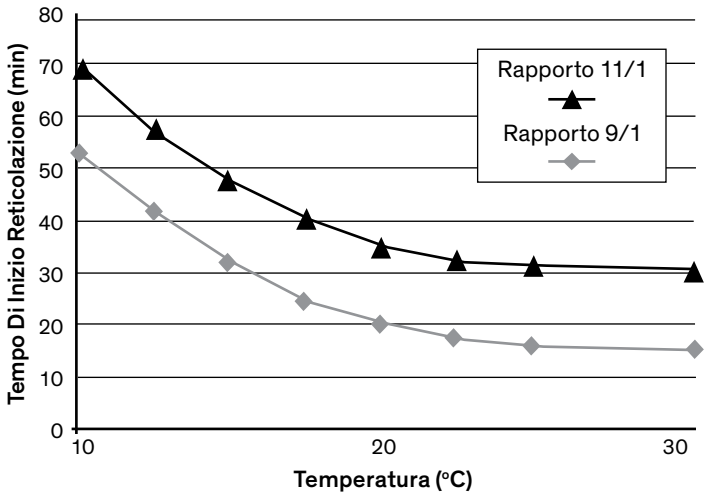
Secondo le indicazioni Dow, il test del rapporto di miscelazione non deve essere eseguito quotidianamente. Questo test aiuta a verificare che il sigillante sia miscelato con un rapporto base/catalizzatore di 10 a 1 in peso. La maggior parte degli estrusori per siliconi bicomponenti è dotata di una serie di valvole che permettono di controllare il rapporto di miscelazione. Di seguito viene descritta la procedura del test del rapporto di miscelazione:

1. Regolare le valvole in modo che la pressione sia equivalente per entrambi i componenti.
2. Collocare un recipiente usa e getta sotto ogni valvola. Aprire la valvola per 10 secondi o per almeno tre mandate della pompa della base e del catalizzatore.
3. Pesare i due recipienti sottraendo la tara. Il rapporto tra il peso dei due componenti deve essere compreso tra 9:1 e 11:1.

In base all'esperienza Dow, questo test non si rivela affidabile come controllo quotidiano della qualità. La prova è utile in caso di problemi di miscelazione del sigillante o di tempo di inizio reticolazione. Il test è molto utile a livello diagnostico e, insieme al test fra le due lastre di vetro o al test a "farfalla", facilita gli accertamenti dei problemi alle attrezzature. I responsabili

dell'assistenza tecnica Dow sono a disposizione in caso di problemi di miscelazione o polimerizzazione del sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali.

Rapporto Normale tra Tempo di Inizio Reticolazione e Temperatura del Sigillante Siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali



Test di Controllo della Qualita' di Adesione e Polimerizzazione

Eseguiti insieme o individualmente, i test di adesione e di controllo della qualità di polimerizzazione sono le prove migliori per assicurare la buona riuscita di un progetto di incollaggio strutturale delle vetrazioni. Ogni test ha una sua ragione e deve essere considerato parte di un programma esauriente di controllo della qualità. Il test di pelatura "Peel Test" è consigliato quotidianamente per controllare l'adesione del sigillante. Il test sui campioni ad H viene suggerito per verificare che le proprietà del silicone, una volta polimerizzato siano corrette. La prova di "deglazing" (rimozione del vetro), controlla che l'adesione, la polimerizzazione e la qualità del sigillante sui pannelli di produzione sono corrette.

Dow richiede che i test sopra citati vengano eseguiti con la frequenza indicata nella seguente tabella:

Test di Controllo della Qualità di Adesione e di Polimerizzazione del Sigillante	**Frequenza del Test**		
	Dopo ogni Avvio della Pompa	**Dopo ogni Sostituzione del Fusto o Fustino**	**Dopo ogni Cambio di Substrato**
Test di Adesione Mediante Pelatura a Secco	Necessario	Necessario	Necessario
Test di Adesione Mediante Pelatura dopo Immersione in H_2O	Necessario (solo per alluminio anodizzato)	Necessario (solo per alluminio anodizzato)	Necessario (solo per alluminio anodizzato)
Test su Campioni ad H	Alternare al test di adesione mediantepelatura	Necessario[1]	Alternare al test di adesione mediantepelatura
Test su Campioni ad H dopo Immersione in H_2O	Alternare al test di adesione mediante pelatura dopo immersione in H_2O (solo per alluminio anodizzato)	Necessario[1] (solo per alluminio anodizzato)	Alternare al test di adesione mediante pelatura dopo immersione in H_2O (solo per alluminio anodizzato)
Test di deglazing	Generalmente non necessario[2]	Generalmente non necessario[2]	Generalmente non necessario[2]

[1]In alcuni casi, Dow può non richiedere il test sui campioni ad H dopo ogni sostituzione del contenitore.
[2]Il test di rimozione del vetro è una prova valida e deve essere inclusa in qualsiasi programma di controllo della qualità esauriente. La prova di rimozione del vetro può essere necessaria per progetti specifici o se vengono richieste garanzie speciali.

Test di Adesione Mediante Pelatura "Peel Test"

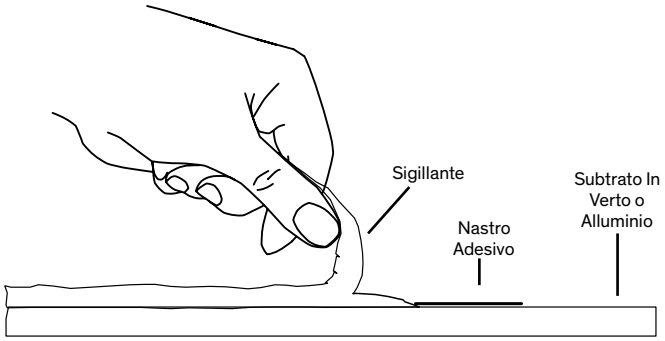
Il Peel Test è la prova quotidiana più efficace per verificare l'adesione del sigillante al substrato. Questo semplice test diagnostico deve essere usato quotidianamente per controllare l'adesione del sigillante al substrato. La prova deve essere eseguita su tutti i substrati sui quali il sigillante deve essere applicato:

- A ogni avvio della pompa o dopo lunghe pause di lavoro
- Dopo la sostituzione del fusto del prodotto base e del catalizzatore
- Per ogni nuovo lotto di substrato

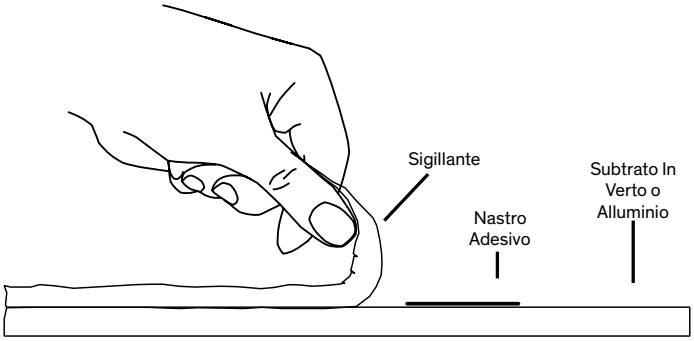
Di seguito viene descritto il test di adesione mediante pelatura:

1. Pulire la superficie e applicare il primer come indicato da Dow.
2. Collocare un pezzo di polietilene o un nastro sulla superficie piatta.
3. Applicare un cordolo di sigillante e formare una striscia di circa 20 cm di lunghezza, 1,5 cm di larghezza e 6 mm di spessore. Applicare almeno 4 cm di sigillante sul foglio di polietilene o sul nastro adesivo.
4. Si consiglia di mettere una rete metallica (zanzariera) fra i due strati di sigillante. E' comunque possibile ottenere risultati affidabili anche senza l'utilizzo della rete mettalica.
5. Dopo la polimerizzazione del sigillante, sollevare la linguetta di quattro centimetri che sporge sul foglio di polietilene. Curvare il sigillante a un angolo di 180°. Tirare il sigillante per solo 1-2 cm, lasciando quello rimanente per prove supplementari.
6. Se il sigillante si strappa nel mezzo e rimane perfettamente aderente al substrato, si ha la cosiddetta "rottura coesiva". La rottura coesiva del 100% è l'obiettivo desiderato, poiché indica che la forza di adesione è maggiore della forza di coesione.
7. Se il sigillante si stacca dal substrato, il campione evidenzia una rottura adesiva del 100% (ovvero una rottura coesiva dello 0%). Poiché l'adesione del sigillante aumenta con il tempo, ripetere la prova dopo altre 24 ore di polimerizzazione. Proseguire finché non viene raggiunta una rottura coesiva del 100%. Se l'adesione non aumenta come previsto, contattare l'ufficio Dow di competenza.

Quando si utilizza Alluminio anodizzato, dopo che il test di pelaggio a secco a evidenziato una rottura al 100% coesiva, è necessario immergere (gli stessi provini / campioni) in acqua a temperatura ambiente per circa 15 minuti. Passato questo tempo, bisogna rimuovere dall' acqua i provini/ campioni ed effettuare nuovamente la procedura di pelaggio.Anche in questo caso la sigillatura deve dimostrare il 100% di ruttura coesiva. Se cio' non avvenisse, contattare l'ufficio Dow di competenza.



Test di Adesione Mediante Pelatura: Rottura Coesiva



Test di Adesione Mediante Pelatura: Rottura Adesiva

Di seguito vengono proposti alcuni suggerimenti supplementari per il test di adesione mediante pelatura:

- I test di adesione mediante pelatura devono essere eseguiti su campioni di produzione dello stesso lotto di substrati o profili.
- Il substrato deve essere pulito esattamente come in produzione.
- I campioni per i test di adesione mediante pelatura devono polimerizzare alla stessa temperatura e umidità a cui vengono conservate i pezzi prodotti.
- I campioni devono essere testati periodicamente, per esempio dopo 1, 2, 3 giorni di polimerizzazione (DOWSIL™ 993). Le prove possono concludersi quando il test di adesione mediante pelatura evidenzia una rottura coesiva del 100%. Per il prodotto DOWSIL™ 895, i test di adesione mediante pelatura devono essere eseguiti a intervalli di 7 giorni.
- Dopo aver raggiunto la totale adesione, i campioni posso essere immersi in acqua a temperatura ambiente per 1-7 giorni e sottoposti ad una nuova prova di rottura coesiva. Le autorità locali potrebbero richiedere l'applicazione supplementare di questa procedura.

Importante: le unità prodotte con incollaggio strutturale possono essere inviate in cantiere solo dopo un esito positivo (rottura coesiva del 100%) dei test di adesione mediante pelatura sia a secco che dopo immersione in acqua(solo per l' alluminio anodizzato)

Test su Campioni ad H

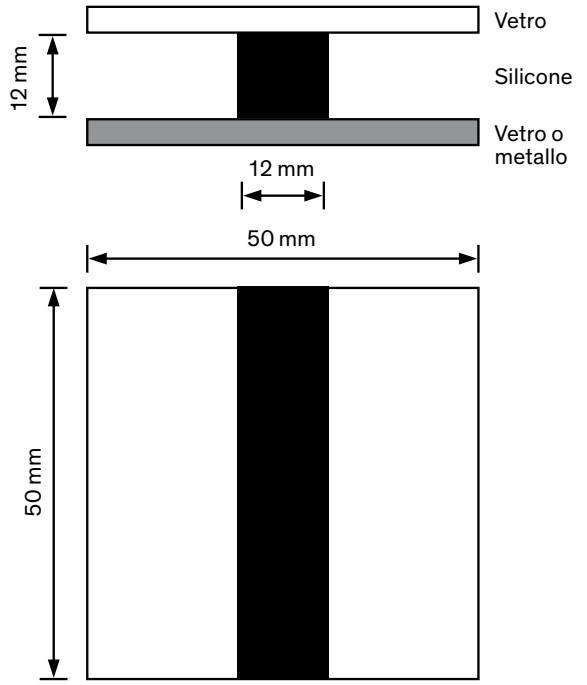
Il test su campioni ad H è il test principale per valutare le proprietà di polimerizzazione del sigillante. La prova deve essere eseguita per ogni combinazione di base e catalizzatore. Dopo la sostituzione di un fusto, è necessario eseguire un test su pezzi ad H per confermare che le proprietà di polimerizzazione del sigillante siano accettabili. In alcuni casi, Dow può non richiedere il test sul campione ad H quale parte di un programma esauriente di controllo della qualità, purché le altre procedure, come il test di adesione mediante pelatura e il test di deglazing (rimozione del vetro), vengano effettuate con una certa frequenza e le normative e gli standard locali non richiedano appositamente il test su campioni ad H.

Questo tipo di test può essere utilizzato come controllo quotidiano della qualità di adesione. Tuttavia, data la maggiore semplicità di realizzazione, la prova consigliata giornalmente è quella di adesione mediante pelatura. Ogni qualvolta si sostituisca un fusto, è necessario produrre due campioni per il test su pezzi ad H. I campioni quattro devono essere realizzati utilizzando gli effettivi substrati di produzione (normalmente, profili in alluminio e vetro). Pulire e applicare il primer sui substrati esattamente come avviene per la produzione.

I campioni devono essere lasciati polimerizzare alla stessa temperatura e umidità a cui vengono conservati le unità di effettiva produzione. Il primo campione ad H deve essere testato prima di spedire la produzione in cantiere. Per verificare la completa adesione (rottura coesiva del 100%), è necessario eseguire i test di adesione mediante pelatura. Normalmente, l'adesione totale si verifica dopo 1-3 giorni di polimerizzazione (DOWSIL™ 993) o 1-4 settimane (DOWSIL™ 895) in base alla geometria del giunto, alla temperatura e all'umidità. Il DOWSIL™ 895 deve aderire e polimerizzare completamente sulle unità di produzione prima che vengano inviate in cantiere. Se polimerizzato correttamente, il sigillante deve avere una resistenza minima di 0,70 MPa con rottura coesiva del 100%. Se i risultati non sono accettabili, sarà disponibile un secondo campione ad H per un ulteriore prova supplementare.

Quando i risultati sono soddisfacenti, o il test con i provini ad H sono utilizzati in alternativa al test di pelaggio, per l' alluminio anodizzato è necessario immergere i provini ad H in acqua a temperatura ambiente per circa 15 minuti. La sigillatura, deve avere una resistenza minima di 0,70 MPa con rottura coesiva del 100% sia per i test a secco che per i test dopo immersione in acqua.

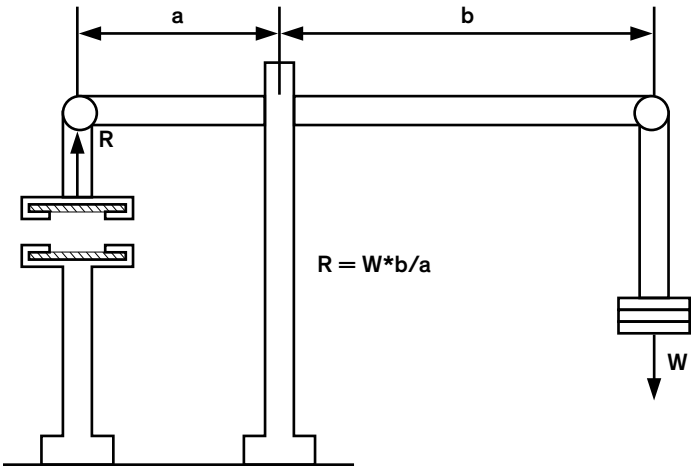
Di seguito vengono indicate le dimensioni di un campione ad H:



I campioni posso essere preparati utilizzando un blocchetto di legno su cui ricavare una cavità da riempire di sigillante. Il blocchetto deve avere le dimensioni indicate. Trattare il blocchetto con una soluzione di sapone o con cera paraffinica, in modo da preparare una superficie ove il sigillante non aderisce. In alternativa, è possibile applicare un nastro adesivo sulla superficie in legno. È anche possibile utilizzare una canalina a U in polietilene realizzata appositamente per questo test. È necessario produrre due o piu' campioni ad H per ogni combinazione di base e catalizzatore. I campioni devono essere conservati alle stesse condizioni delle unità di produzione. Un campione deve essere testato poco prima di inviare la produzione in cantiere. Allo stesso tempo, ma separatamente, è necessario eseguire la prova di adesione mediante pelatura per verificare la completa adesione (rottura coesiva del 100%).

I campioni ad H possono essere testati con un dinamometro o con il metodo della "bilancia romana". Con quest'ultimo metodo, l'utilizzatore potrà controllare la polimerizzazione e l'adesione del silicone riducendo i costi.

Bilancia Romana



Il peso applicato al giunto siliconico è uguale al peso (W) applicato sul piatto della bilancia moltiplicato per il rapporto b/a. Il campione ad H deve essere sottoposto a una prova di rottura. La resistenza a tensione deve essere di almeno 0,70 MPa. Tale valore corrisponde a una forza di 12 * 50 * 0,7 = 420 N applicata al pezzo. Convertendo la misura, si ha un carico di 42 kg. Quindi, se la bilancia romana ha un rapporto b/a di 10, è necessario applicare un peso di 4,2 kg sul piatto (W).

Il carico deve essere applicato per massimo 10 secondi e il pezzo ad H non deve riportare la rottura adesiva o coesiva. Se la rottura non si verifica, aggiungere progressivamente 0,5 kg fino a ottenere la rottura del pezzo ad H. Annotare il carico di rottura e la percentuale di rottura coesiva osservata sul campione.

In assenza di standard locali, il test su pezzi ad H per il prodotto DOWSIL™ 895 o DOWSIL™ 993 deve riportare un valore minimo di resistenza pari a 0,70 MPa, con una rottura coesiva del 100% sui substrati di effettiva produzione. Quando si utilizza alluminio anodizzato gli stessi risultati devono essere ottenuti dopo lìimmersione in acqua a temperatura ambiente per circa 15 min. I risultati del test su pezzi ad H devono essere riportati sul registro di controllo qualità. Alla sezione "Documentazione" del manuale è disponibile un modello del registro.

Test di Deglaze (Rimozione del Vetro)

Il test di deglaze è un metodo di controllo della qualità utilizzato per confermare l'adesione del sigillante, il riempimento del giunto e la qualità delle cellule di produzione con incollaggio strutturale. La rimozione del vetro implica il distacco completo dal telaio di un vetro sigillato strutturalmente. Dopo la rimozione del vetro dal pannello, vengono controllate la polimerizzazione, la miscelazione, l'uniformità di riempimento, l'assenza di bolle o di incorporazione d'aria e, soprattutto, l'adesione del sigillante. La prova di rimozione del vetro è molto utile al personale addetto alla produzione poiché fornisce un responso sulla qualita' di sigillatura. Il personale addetto alla produzione deve essere presente al controllo.

Alla sezione "Documentazione" del manuale è disponibile un modulo per la prova di rimozione del vetro. Durante l'ispezione visiva, è necessario valutare i seguenti elementi.

- Dimensione della larghezza del giunto strutturale. È necessario rispettare la larghezza strutturale minima specificata per il progetto. Se il giunto non è riempito completamente, le prestazioni del sistema con incollaggio strutturale potrebbero risultare compromesse.
- Dimensione dello spessore del giunto.
- Adesione del sigillante al substrato e al pannello. Il sigillante deve raggiungere la completa adesione (rottura coesiva del 100%) su tutti i substrati.
- Uniformità di polimerizzazione e miscelazione del sigillante.
- Assenza d'aria o bolle nel sigillante.

Qualsiasi non conformita' deve essere riportata sul registro di controllo della qualità.

Dow non richiede questa prova come procedura di controllo della qualità standard. Tuttavia, è buona pratica includerla in un programma esauriente di controllo della qualità. Per

determinati progetti, o se vengono richieste garanzie speciali, Dow può richiedere che una procedura specifica venga inclusa nel programma di controllo della qualità.

La procedura di deglazing dovrebbe essere regolarmente eseguita come procedura standard di controllo durante la produzione di facciate con incollaggio strutturale delle vetrazioni. Questo test può essere eseguito su campioni random di produzione. E' sempre consigliato adottare questo tipo di procedura quando si ha la necessità di sostituire un vetro danneggiato o per altri motivi tecnici. Se il vetro deve essere sostituito, la rimozione può essere eseguita facilmente con un tagliavetro o un filo armonico. Si consiglia di tagliare il sigillante a metà del giunto, in modo da lasciare una quantità di sigillante sul telaio e sul vetro tale da poter eseguire una prova di adesione. Un "Peel test" può essere eseguito sul sigillante rimanente.

Di seguito viene specificata la frequenza del test di deglaze (rimozione del vetro) per un progetto:

1. Primo test – 1 cellula tra le prime 10 prodotte (1/10)
2. Secondo test – 1 cellula tra le 40 prodotte successivamente (2/50)
3. Terzo test – 1 cellula tra le 50 pezzi successivamente prodotte (3/100)
4. Per la parte rimanente del progetto, 1 cellula ogni 100 prodotte

Per ulteriore assistenza, contattare un responsabile dell'assistenza tecnica Dow.

Documentazione

Per progetti con incollaggio strutturale delle vetrazioni, l'utilizzatore del sigillante è responsabile dello sviluppo di una documentazione di controllo della qualità adeguata. Nelle pagine successive, Dow mette a disposizione esempi di "log-book" per il controllo della qualità utilizzabili o come modello per un manuale di controllo della qualità personalizzato. Se è richiesta una garanzia, i registri di controllo della qualità devono essere consegnati a Dow al termine del progetto. Dow consiglia di conservare la documentazione di un progetto per tutta la durata della garanzia. I documenti devono essere presentati a Dow o alle autorità locali se necessario.

Un manuale di controllo della qualità esauriente per un progetto con incollaggio strutturale delle vetrazioni deve includere:

- I dettagli della facciata strutturale esaminati ed approvati da Dow
- Lettera/e Dow per l'approvazione della "Project Check List"
- Descrizione e specifiche dei substrati e dei materiali utilizzati per il progetto
- Lettera/e Dow per l'approvazione dell'adesione e della compatibilità
- Procedure di controllo della qualità e produzione strutturale in sede
- Registri di controllo della procedura della qualità durante la produzione delle cellule. I registi devono indicare i risultati del test fra le due lastre di vetro, il test a "farfalla", test del tempo di inizio reticolazione e test di miscelazione
- Registri di controllo dell'adesione e della polimerizzazione del sigillante, con i risultati del test di adesione mediante pelatura "Peel Test" sia a secco che dopo immersione in acqua, test su campioni ad H sia a secco che dopo immersione in acqua e test di deglazing (rimozione del vetro dal profile)
- Documenti di tracciabilità, in modo che ogni unità di produzione possa riportare la data, ora e luogo di produzione. Tutte le unità prodotte devono essere numerate, in modo da poterle individuare con precisione sui registri di controllo della qualità. La posizione di ogni pannello dovrebbe essere identificata sul disegno dell'edificio, in modo da poterlo identificare facilmente se necessario. La documentazione di tracciabilità è fondamentale in caso siano necessari accertamenti per eventuali problemi.

Dow assisterà l'utente nello sviluppo di un esaustivo programma di controllo della qualità. Durante l'audit di controllo qualità e produzione, verrà valutato l'intero programma di controllo della qualità.

Audit di Produzione e Controllo della Qualità

Dow effettuerà un audit della produzione e del controllo della qualità delle vetrazioni con incollaggio strutturale presso tutti gli utilizzatori dei sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Strutturali. Durante l'audit, verranno valutate tutte le fasi di produzione, le procedure di controllo della qualità e la documentazione dell'utente. Dow fornirà eventualemte consigli per migliorare le varie procedure di controllo ed elaborera' un piano d'azione insieme all'applicatore. Di seguito vengono elencati alcuni degli elementi più importanti che Dow valuta durante l'audit:

Sicurezza e Procedure nel Luogo di Produzione

- Pulizia del luogo di produzione
- Temperatura e umidità nello stabilimento di produzione
- Stoccaggio del materiale e manipolazione del sigillante
- Idoneità e manutenzione degli estrusori del sigillante
- Materiali e sistemi di profilo approvati da Dow
- Corretta cura della superfice di incollaggio
- Conformità alle procedure di applicazione del sigillante consigliate da Dow: metodo di pulitura a doppio panno, applicazione del primer, applicazione del sigillante, lisciatura, ecc.
- Conservazione e manipolazione delle unità di produzione
- Conformità alle procedure di sicurezza, comprendendo la manipolazione dei materiali infiammabili e l'uso di attrezzature antinfortunistiche

Controllo della Qualità

- Conformità alle procedure di controllo qualità della produzione del sigillante consigliate da Dow: test fra le due lastre di vetro o test a “farfalla”, test del tempo di inizio reticolazione, test del rapporto di miscelazione
- Registro di controllo della qualità del sigillante debitamente compilato
- Conformità alle procedure di controllo della qualità di adesione e polimerizzazione del sigillante consigliate da Dow: test di adesione mediante pelatura, test su campioni ad H, test di deglazing (rimozione del vetro dal telaio metallico)
- Registro di controllo della qualità di adesione e polimerizzazione debitamente compilato
- Documentazione di tracciabilità secondo le direttive Dow
- Impegno dell’azienda ad organizzare corsi di formazione per il personale ed ad adottare un programma di controllo qualità esauriente.

Manutenzione e Riparazione

In generale, i sistemi di vetrazione ad incollaggio strutturale che utilizzano i sigillanti siliconici DOWSIL™ per Vetrate Strutturali non richiedono manutenzione. I sigillanti siliconici DOWSIL™ sono resistenti ai raggi ultravioletti, umidità, ozono, piogge acide e altri agenti atmosferici. I sigillanti siliconici DOWSIL™ vengono utilizzati in edilizia da oltre 40 anni. Vari controlli sul sigillante in tale periodo hanno dimostrato scarsi segni di degradazione delle prestazioni o delle proprietà fisiche. Pertanto, si prevede che l’attuale gamma di sigillanti siliconici abbia le stesse prestazioni a lungo termine, sempre che il prodotto utilizzato sia idoneo è che i sigillanti siano stati applicati secondo le direttive Dow.

Si consiglia di effettuare un’ispezione visiva periodica del sigillante e del sistema di vetrazione ad incollaggio strutturale. Alcune normative locali possono richiedere un’ispezione periodica da parte di un ente specifico. Anche se non esiste una guida standard per la frequenza di una ispezione, gli intervalli consigliati sono i seguenti:

- Prima ispezione - Al termine dell’installazione
- Seconda ispezione – 1-2 anni dopo l’istallazione
- Terza ispezione – 5 anni dopo l’istallazione. In seguito, ispezione ogni 5 anni.

Il metodo di ispezione prevede le seguenti attività:

1. Ispezione visiva del sistema di vetrazione strutturale e dei sigillanti siliconici strutturali. Osservare eventuali segnali di perdita di adesione o variazioni delle proprietà fisiche del sigillante.
2. Pressione manuale sui giunti accessibili, in modo da verificarne l’adesione
3. Utilizzare procedure di ispezione riconosciute, come previsto dalla Normativa Internazionale ASTM C1394.

Anche se in genere i sigillanti siliconici non richiedono manutenzione, questi possono essere soggetti a danneggiamento meccanico per atti di vandalismo o attacchi di volatili. Le aree danneggiate possono essere riparate con nuovo sigillante siliconico. Per ulteriori consigli, contattare Dow.

I sigillanti siliconici possono anche evidenziare variazioni estetiche dovute all’inquinamento atmosferico e allo sporco. La superficie del sigillante potrebbe cambiare colore. Questa variazione non incide sulle prestazioni del sigillante. In tale eventualità, gli inquinanti possono essere normalmente rimossi con acqua e detergente neutro. Evitare l’abrasione per non danneggiare il sigillante.

Per ulteriore assistenza, contattare un responsabile dell’assistenza tecnica Dow.

“Project Check-List” ad Incollaggio Strutturale delle Vetrazioni Europei

Per ogni progetto è necessario compilare la “Project Check List”. La lista può essere trovata sul sito consumer.dow.com/construction. Per maggiori informazioni, contattare l’ufficio Dow di competenza.

Nome del Progetto e Luogo:			
Data Inizio Progetto gg/mm/aaaa		Data di Conclusione Prevista:	
Descrizione del Progetto:			mq di Facciata Strutturale:
Tipo di Sistema Strutturale:	4 lati ☐ 2 lati ☐	Produttore dell‘ Incollaggio Strutturale:	
Referente Tecnico:		Email:	
Telefono:		Fax:	
Architetto:		Consultente:	
Appaltatore Generale:		Produttore Vetrata Isolante:	
Sigillante/i DOWSIL™ Utilizzato/i*:	993 ☐ 895 ☐	791 ☐ 756 ☐	Altro
Altezza vetro Massima (m)		Altezza Vetro Minima (m)	
Larghezza Vetro Massima (m)		Larghezza Vetro Minima (m)	
Pressione del Vento (Pa)		Peso Proprio Supportato (S/N)	
Altri Carichi (Pa)		Angolo di Inclinazione della Vetrata (Rispetto al Piano Orizzontale)	
Vetro nella Zona Controsoletta ☐	Vetro nella Zona visiva ☐	Vetro Stratificato ☐	Vetrata Isolante ☐
Spessore Totale Vetro Esterno (mm)		Spessore Totale Vetro Interno (mm)	
Sigillante DOWSIL™ IG Utilizzato*:	3362 ☐ 3793 ☐	Dim. Guinto Vetro Isolante (mm x mm)	
Profili Esposti alla Temperatura Esterna (S/N)		Temperatura Massima del Profilo (°C)	
Il Profilo è in Acciaio o in Alluminio?		Temperatura Massima del Vetro (°C)	
Temperatura Durante la Poduzione (°C)			
Larghezza del Guinto Proposta (mm)		Spessore del Guinto Proposto (mm)	
I Profili sono Stati Testati/ Approvati da Dow? (S/N)		Codice Identificativo Documento:	
I Dettagli del Progetto Strutturale sono Stati Inviati (o Verranno Inviati) a Dow? (S/N)		Se si Utilizza un Sistema Strutturale Standard, Indicare nome e Numero	
Altri Commenti:			

*Sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali, Sigillante siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate, Sigillante siliconico di Protezione dagli Agenti Atmsoferici DOWSIL™ 791, Sigillante per Edilizia DOWSIL™ 756 SMS, Sigillante siliconico DOWSIL™ 3362 per Vetrate Isolanti, Sigillante siliconico DOWSIL™ 3793 per Vetrate Isolanti

Invio dei Campioni per Progetti di Vetrazione ad Incollaggio Strutturale per Esecuzione dei Test

Le informazioni sul campione possono essere inserite tramite il sistema Dow COOL, accessibile sul sito consumer.dow.com/construction. Per maggiori informazioni e per le modalità di accesso, contattare l'ufficio Dow di competenza. Per l'inserimento dei dettagli relativi a progetti strutturali per l'esecuzione di vari test, sono necessarie le seguenti informazioni:

Nome del Progetto e Luogo:				
Sigillante DOWSIL™ da Testare per il Progetto*:	993 ☐	895 ☐	791 ☐	756 ☐ Altro ☐
Solvente/i per la Pulizia				
	Tipo (es. anodizzato)	Fornitore	Colore	Numero lotto
Descrizione Profilo				
Descrizione Profilo				
Descrizione Profilo				
	Produttore	Tipo (es. rivestito)	Nome/Marca	Colore
Descrizione Del Vetro				
Descrizione Del Vetro				
	Produttore	Descrizione	Nome/Marca	Colore
Altro Substrato				
Altro Substrato				
	Produttore	Descrizione	Fornitore	Nome/Marca
Materiale Accessori				
Materiale Accessori				

	Descrizione del tipo edelle dimensioni del campione da inviare a Dow:	
	Profilo in alluminio o acciaio	4 pezzi di lunghezza approssimativa 20 cm
	Vetro con coating, smaltato o non testato precedentemente	3 pezzi di circa 20 × 15 cm
	Accessori vari (distanziali strutturali, guarnizioni, nastri, tasselli di supporto, ecc.)	2 pezzi o spezzoni di lunhezza approssimativa 10 cm

Inviare i campioni al seguente indirizzo:	Dow Silicones Belgium S.P.R.L rue Jules Bordet, parc industriel zone C 7180 Seneffe, Belgium

*Sigillante siliconico DOWSIL™ 993 per Vetrate Strutturali, Sigillante siliconico DOWSIL™ 895 per Vetrate, Sigillante siliconico di Protezione dagli Agenti Atmsoferici DOWSIL™ 791, Sigillante per Edilizia DOWSIL™ 756 SMS

Registro di Controllo della Qualità per il Sigillante

Nome e Ubicazione dell'Azienda:
Nome e Ubicazione del Progetto:
Tipo e Marca di Estrusore Utilizzato:

Data	Ora	Temperatura e Umidità	N. di lotto Catalizzatore	N. di lotto Base	Test fra le due Lastre di Vetro	Test del Tempo di Inizio Reticolazione	Test del Rapporto di Miscelazione	Autore del Test

Registro di Controllo della Qualità per l'Adesione del Sigillante (Test di Adesione Mediante Pelatura "Peel Test")

Nome e Ubicazione dell'Azienda:	
Nome e Ubicazione del Progetto:	
Tipo e Marca di Estrusore Utilizzato:	
Pulitore Utilizzato:	Primer:
Substrati:	Numero di lotto del Primer:

Data	Ora	Temperatura ed Umidita'	Numero di lotto del Catalizzatore	Numero di lotto della Base	Test di Pelaggio (% di Adesione Coesiva)						Firma
					1 Giorno		2 Giorno		3 Giorno		
					A Secco	in H_2O	A Secco	in H_2O	A Secco	in H_2O	

Registro di Controllo Qualità della Polimerizzazione del Sigillante (Test su Pezzi ad H ed Elastomerico)

Nome e Ubicazione dell'Azienda:	
Nome e Ubicazione del Progetto:	
Tipo e Marca di Estrusore Utilizzato:	
Pulitore Utilizzato:	Primer:
Substrati:	Numero di lotto del Primer:

Data	Ora	Temperatura ed Umidita'	Numero di lotto del Catalizzatore	Numero di lotto della Base	Test Provini ad H Secco		Test Provini ad H in H_2O		Test Elastomerico	Firma
					MPa	%CF	MPa	%CF		

Registro di Controllo della Qualità per il Test di Deglazing

Nome e Ubicazione dell'Azienda:	
Nome e Ubicazione del Progetto:	
Tipo e Marca dell'Estrusore Utilizzato:	
Descrizione del Telaio:	Solvente per la Pulizia:
Primer:	Numero lotto Primer:
Numero lotto della Base:	Numero di lotto del Catalizzatore:
Descrizione del Vetro:	Numero Telaio:
Data di Applicazione del Sigillante:	Data del Test di "Deglazing":

Risultati e Osservazioni:

Larghezza del Giunto Strutturale Misurata (Vetro):_____ Larghezza Strutturale Misurata (Telaio):_____

Spessore del Giunto Strutturale Misurato:_____

Riempimento del Giunto:_____

Miscelazione del Sigillante:_____

Incorporazione d'Aria o Bolle:_____

Adesione del Sigillante al Telaio:_____

Adesione del Sigillante al Vetro o al Pannello:_____

Uniformità di Polimerizzazione del Sigillante:_____

Altre Osservazioni:_____

Contattaci

Dow collabora con professionisti del settore in tutto il mondo per sviluppare soluzioni per migliorare l'efficienza energetica degli edifici per un ambiente più confortevole. Per saperne di più sulla gamma completa di soluzioni offerte da Dow High Performance Building Solutions visitandoci online su **consumer.dow.com/construction**.

Dow ha uffici vendite, siti produttivi e laboratori di ricerca in tutto il mondo. Trova un contatto locale informazioni su **consumer.dow.com/ContactUs**.

Immagini: dow_41057982324, dow_40355048103, dow_42804421207

GARANZIA LIMITATA – SI PREGA DI LEGGERE CON ATTENZIONE

Le informazioni riportate nel presente documento vengono fornite in buona fede e sono ritenute accurate da Dow. Tuttavia, poiché le condizioni e i metodi di impiego esulano dal controllo della società, queste informazioni non sostituiscono i test preliminari fatti dai nostri clienti, indispensabili per garantire la piena idoneità e sicurezza dei nostri prodotti per l'applicazione specifica. I suggerimenti per l'uso non devono essere interpretati come stimolo alla violazione di eventuali diritti coperti da brevetto.

Dow garantisce solo la conformità del suo prodotto alle specifiche di vendita vigenti al momento della spedizione.

L'eventuale risarcimento dell'utente e la responsabilità di Dow si limitano esclusivamente al rimborso del prezzo di acquisto o alla sostituzione del prodotto e a nulla al di fuori di quanto espressamente garantito.

NEI TERMINI MASSIMI CONSENTITI DALLA LEGGE IN VIGORE, DOW NON OFFRE ALCUNA GARANZIA ESPLICITA O IMPLICITA RELATIVA ALL'IDONEITÀ DEL PRODOTTO AD UN USO SPECIFICO O ALLA SUA COMMERCIABILITÀ.

DOW NON RISPONDE DI EVENTUALI DANNI ACCIDENTALI O INDIRETTI DI QUALSIVOGLIA NATURA.

®™ Marchio The Dow Chemical Company ("Dow") o di sue consociate.

© 2018 The Dow Chemical Company.Tutti i diritti riservati.

86489 Form No. 62-0979-04 K