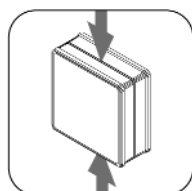


strutture verticali

caratteristiche e prestazioni

Resistenza alla compressione

Solo materie prime pregiate ed un processo produttivo particolarmente attento alle fasi di saldatura e ricottura, come quelli utilizzati per i prodotti **Vetroarredo**, possono garantire l'elevata resistenza alla compressione del mattone in vetro. E' questo un requisito di fondamentale importanza per progettare in sicurezza e tranquillità opere complesse, anche di grandi dimensioni e di peso notevole.

**Modalità di prova**

Le prove per la resistenza alla compressione vengono eseguite facendo agire il carico, trasmesso dalle piastre di una pressa, perpendicolarmente al fianco dei mattoni **Vetroarredo**, opportunamente rettificati con malta cementizia.

formato (cm)	disegni vetro	tensione di rottura			
		valore medio		valore minimo	
		valore certificato Vetroarredo (N)	valore medio secondo la Norma DIN 18175/77 (N)	valore certificato Vetroarredo (N)	valore minimo secondo la Norma DIN 18175/77 (N)
19x19x8	O - T - P - I - NP - NI - Q	> 7,5	7.5	> 6.0	6.0
19x9,4x8	O - T		*		*
24x24x8	O - T - P - I		7.5		6.0
24x11.5x8	O - T				
30x30x8	O - T		*		*
19x19x5	O - T - I				

* Modello non contemplato dalla normativa

Note:

Le prove sono state eseguite e i valori certificati dal laboratorio SIGMA s.r.l. di Prato secondo la norma:

- DIN 18175 edizione 1977
- Test effettuati su singoli mattoni, non su strutture.

Legenda disegni vetro:

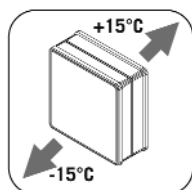
- O** = Ondulato
- T** = Liscio
- P** = Linee Parallele
- I** = Linee Incrociate
- NP** = Nuovo Linee Parallele
- NI** = Nuovo Linee Incrociate
- Q** = Quadrettato

Laboratorio SIGMA s.r.l.		PROVA DI MATTONI IN VETRO	
Categoria	Dati	Valore	Unità
1	PROVA	210	MPa
2	PROVA	200	MPa
3	PROVA	190	MPa
4	PROVA	180	MPa
5	PROVA	170	MPa
6	PROVA	160	MPa
7	PROVA	150	MPa
8	PROVA	140	MPa
9	PROVA	130	MPa
10	PROVA	120	MPa
11	PROVA	110	MPa
12	PROVA	100	MPa
13	PROVA	90	MPa
14	PROVA	80	MPa
15	PROVA	70	MPa
16	PROVA	60	MPa
17	PROVA	50	MPa
18	PROVA	40	MPa
19	PROVA	30	MPa
20	PROVA	20	MPa
21	PROVA	10	MPa
22	PROVA	0	MPa

Laboratorio SIGMA s.r.l.		PROVA DI MATTONI IN VETRO	
Categoria	Dati	Valore	Unità
1	PROVA	210	MPa
2	PROVA	200	MPa
3	PROVA	190	MPa
4	PROVA	180	MPa
5	PROVA	170	MPa
6	PROVA	160	MPa
7	PROVA	150	MPa
8	PROVA	140	MPa
9	PROVA	130	MPa
10	PROVA	120	MPa
11	PROVA	110	MPa
12	PROVA	100	MPa
13	PROVA	90	MPa
14	PROVA	80	MPa
15	PROVA	70	MPa
16	PROVA	60	MPa
17	PROVA	50	MPa
18	PROVA	40	MPa
19	PROVA	30	MPa
20	PROVA	20	MPa
21	PROVA	10	MPa
22	PROVA	0	MPa

Resistenza agli sbalzi di temperatura

Lo **shock termico** è uno dei test più severi a cui i mattoni **Vetroarredo** vengono sottoposti per verificarne la resistenza. Solo un corretto livello di ricottura elimina le tensioni residue che possono innescare accidentali fenomeni di rottura. Un requisito che permette la realizzazione di opere in esterno nella più differenti condizioni climatiche.



Modalità di prova

La prove di resistenza agli sbalzi termici è stata condotta immergendo i mattoni **Vetroarredo** prima in un recipiente di acqua riscaldata e, immediatamente dopo, in un secondo recipiente con acqua a temperatura ambiente.

formato (cm)	disegni vetro	variazione termica improvvisa (ΔT)		
		valore certificato Vetroarredo C°	valore secondo la Norma UNI 7740/75 C°	valore secondo la Norma DIN 18175/77 C°
19x19x8	O - T	30°C	18°C	25°C
19x9,4x8	O	30°C		*
24x24x8		20°C		20°C
30x30x8		30°C		*
19x19x5		25°C		

* Modello non contemplato dalla normativa

Note:

Le prove sono state eseguite e i valori certificati dal laboratorio SIGMA s.r.l. di Prato:

- Prova effettuata secondo le prescrizioni contenute nella Norma UNI 9303 edizione 1988 secondo il metodo A.
- Test effettuati su singoli mattoni, non su strutture.

Legenda disegni vetro:

- O = Ondulato
- T = Liscio



Trasmissione luminosa

La **trasparenza**, una delle più importanti caratteristiche dei mattoni in vetro, produce effetti diversi in relazione alle numerose possibilità di combinazione con figure vetro, formati, finiture e colori.

Utilizzando i mattoni **Vetroarredo** è possibile ottenere differenti valori di trasmissione della luce ed una definizione più o meno nitida dell'immagine che sta oltre la parete in modo da poter soddisfare le scelte progettuali, sia estetiche che funzionali, in relazione ai fattori ambientali e climatici.

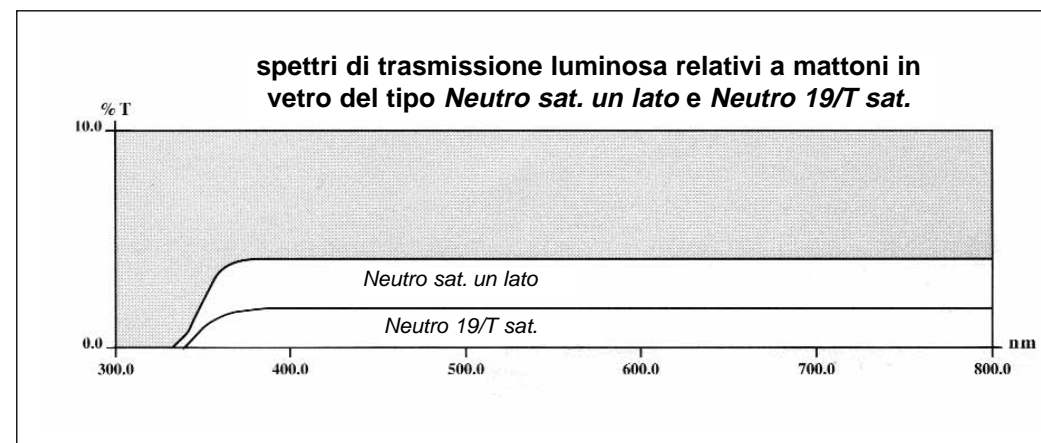
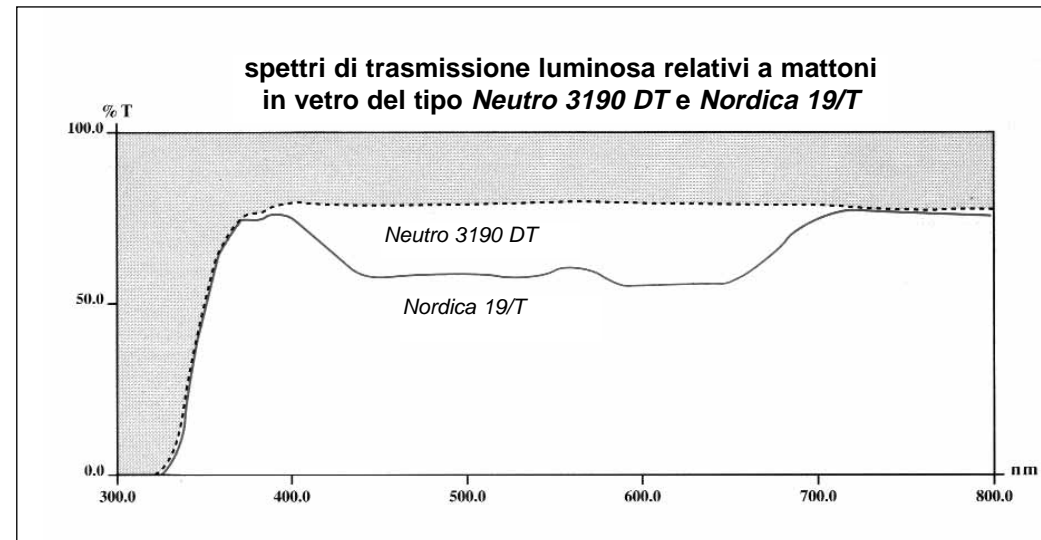
Il mattone **Vetroarredo** è realizzato con una miscela di materie prime di alta qualità che consente di ottenere un prodotto base particolarmente "incoloro", garantendo elevati valori di trasmissione della luce.



Modalità di prova

La prova di trasmissione luminosa è stata condotta sottoponendo i mattoni **Vetroarredo** a un fascio di energia luminosa compreso nell'intervallo di lunghezza d'onda percepibile all'occhio umano (tra 0.38 e 0.78 μ m) in modo perpendicolare alle facce.

Il fascio di luce che passa tra le facce dei mattoni in vetro costituisce la trasmissione luminosa, la cui composizione spettrale si traduce in sensazione di colore e intensità luminosa.



Note:

- Le misurazioni e le certificazioni sono state condotte presso CO.RI.VE. di Parma, secondo le disposizioni contenute nella norma ISO 9050 edizione 1990. (Rif. 01/FV, 02/FV, 03/FV, 04/FV del 10 giugno 1996).
- Test effettuati su singoli mattoni.

Isolamento termico

La presenza di una camera d'aria interna ai mattoni **Vetroarredo** assicura valori di isolamento termico con prestazioni pari a quelle ottenute utilizzando comuni doppie vetrate.

Il parametro che misura la capacità di isolamento termico è la trasmittanza termica unitaria "K"; tanto è più basso detto valore, tanto maggiore è l'isolamento termico.

L'isolamento termico migliore (quindi il "K" più basso) si ha con i formati più grandi e nel caso si utilizzino malte di posa di tipo alleggerito.

In entrambi i casi si ha la riduzione dei "ponti termici" costituiti dalle fughe esistenti tra i mattoni **Vetroarredo**.



Modalità di prova

La prova si è svolta posizionando un pannello realizzato in vetro **Vetroarredo** in modo da dividere due camere con differenti livelli di temperatura, al fine di valutare il coefficiente "K", cioè la quantità di calore attraverso il pannello, per unità di tempo, per metro quadrato e per 1° C di differenza di temperatura tra le sue facce.

Il coefficiente "K" tiene conto dei fenomeni di scambio termico per conduzione e convezione, ma non dei fenomeni di irraggiamento.

formato (cm)	campione sottoposto a prova	malta utilizzata per la prova	coefficiente di trasmittanza termica unitaria "K" certificata	
			W/m ² °K	K cal/h m ² °C
19x19x8	pannello singolo	tradizionale	3.02	2.60
		alleggerita*	2.81	2.42
19x19x8	pannello singolo	Posavelox	2.72**	
24x24x8	pannello singolo	tradizionale	2.95	2.54
	pannello doppio		1.48	1.27
24x24x8 sat.	pannello singolo		2.89	2.49

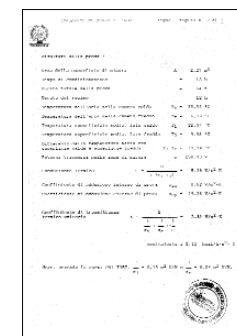
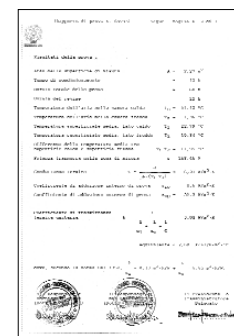
* pannello eseguito con malta alleggerita con sabbia e argilla espansa.

** valore ottenuto da procedura di calcolo Vetroarredo

Note:

Le prove sono state eseguite e i valori certificati dall'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo le norme :

- ASTM C236
- DIN 52619
- Test effettuati su pannelli.



Isolamento acustico

Caratteristiche quali la **massa** e la **camera d'aria interna** assicurano ai mattoni **Vetroarredo** un elevato valore di isolamento acustico, addirittura superiore a quello delle pareti in laterizio pieno di pari spessore.

Ciò fa preferire l'impiego dei mattoni **Vetroarredo** anche in ambienti sottoposti ad elevata rumorosità (discoteche, attività produttive, ecc) perché, a fronte di isolamento ottimale, possono essere attuate soluzioni che lasciano grande spazio alla creatività e all'estetica.

Il parametro che misura la capacità di isolamento acustico è il **potere fonoisolante**.



Modalità di prova

La prova è stata eseguita valutando l'abbattimento del rumore ottenuto con un pannello verticale in vetro **Vetroarredo** che divide l'ambiente utilizzato per il test in due camere, una delle quali (emittente) contiene la sorgente di rumore, mentre l'altra (ricevente) contiene lo strumento di misurazione del rumore che ha attraversato la parete.

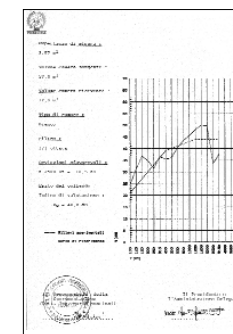
formato (cm)	campione sottoposto a prova	potere fonoisolante dB a 500 Hz certificato	
		secondo Norma UNI	secondo Norma ISO
19x19x8	pannello singolo	40.5	40.0
	pannello singolo*	40.0	40.0
24x24x8	pannello singolo	40.5	40.0
	pannello doppio	40.5	45.0

* pannello eseguito con malta alleggerita con sabbia e argilla espansa.

Note:

Le prove sono state eseguite e i valori certificati dall'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo le norme:

- UNI 8270 – Parte III “Acustica – Misura dell’isolamento acustico di edifici ed elementi di edifici”
 - Misura in laboratorio del potere fonoisolante di elementi di edifici
- UNI 8270 – Parte VII “Acustica – Valutazione delle prestazioni acustiche di edifici e di componenti di edificio”.
- ISO 140/III – 1978 “Acoustics – Measurement of sound in building and of building elements”
 - Part III: laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements”.
- ISO 717/3 – 1982 “Acoustics – Rating of sound insulation in buildings and of buildings elements”
 - Parts 3: airborne sound insulation of facade elements and facades”.
- Test effettuati su pannelli.



Resistenza e reazione al fuoco

Con **reazione al fuoco** si intende il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto.

I materiali sono suddivisi in sei classi e vanno da “incombustibili” a “molto facilmente infiammabili”.

I prodotti in vetro sono di origine minerale e con reazione al fuoco di classe 0, attribuita ai materiali incombustibili.

La finalità dei controlli è quella di verificare nel tempo la stabilità del pannello, la sua tenuta e l'isolamento termico*.

Le strutture in **Vetroarredo** garantiscono un buon livello di sicurezza, tenuto conto che il vetro per sua stessa natura tende a rompersi rapidamente se sottoposto a shock termico.

Esse infatti oppongono al fuoco una barriera valida.

Ogni mattone **Vetroarredo** è infatti sottoposto a rigorosi controlli di qualità che ne aumentano lo standard medio di resistenza.

* Definiti dal D.M. 30/11/1983 punto 1.11.



Modalità di prova

La prova è stata condotta su pannelli montati verticalmente e sottoposti all'azione di fiamme di bruciatori secondo una determinata curva di riscaldamento.

formato (cm)	campione sottoposto a prova	classe di resistenza al fuoco certificata (minuti)				
		REI*	RE*	coupe-feu de degré**	pare-flammes de degré**	G***
19x19x8	pannello singolo	15	60	15	90	60
	pannello doppio	30	120			
24x24x8	pannello singolo	15	60	15	60	60
	pannello doppio	30	120			
30x30x8	pannello singolo			15	30	
19x19x10	pannello singolo	60	60			

* Normativa italiana

R: Stabilità = resistenza meccanica della struttura sotto l'azione della fiamma.

E: Tenuta = capacità della struttura a non far passare gas e vapori.

I: Isolamento termico = attitudine della struttura a contenere la trasmissione di calore.

I dati riportati sono la risultanza di prove condotte presso l'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo la Circolare n° 91 del Ministero dell'Interno, Direzione Generale dei Servizi antincendio del 14/09/1961.

** Normativa francese

I dati si riferiscono alle prove eseguite presso la “Station d'Essais Centre Technique Industriel de la Construction Metallique” di Maizières lès Metz secondo l'ordinanza del 21/04/1983 del Ministero dell'Interno Francese.

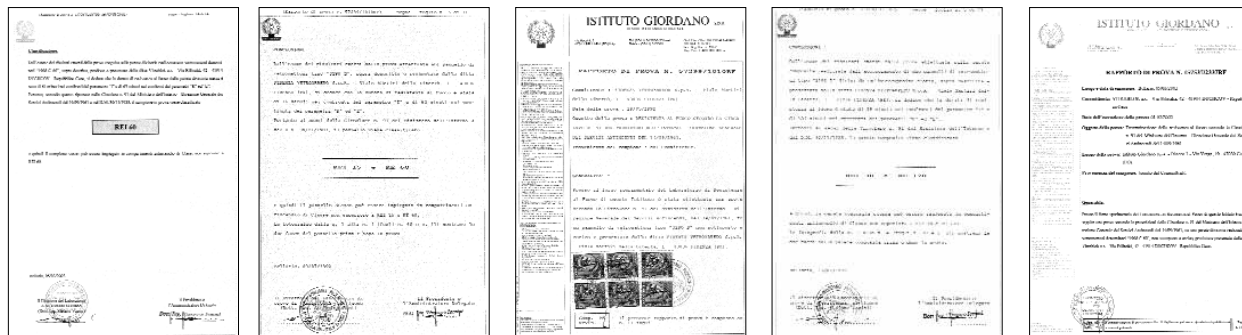
*** Normativa tedesca

G: Resistenza meccanica della struttura sotto l'azione della fiamma e capacità della struttura a non far passare gas e vapori. I dati riportati sono le risultanze di prove condotte presso l'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo DIN.

• Anche secondo la normativa Europea pr EN 1363-1 1999 e pr EN 1364-1 1999.

Note

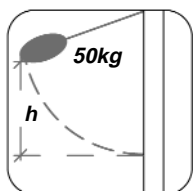
- Test effettuati su pannelli.



Resistenza all'urto da corpo molle

La **stabilità** e la **tenuta** del pannello **Vetroarredo** sono garantite dallo spessore delle facce, dalla ricottura e dall'accuratezza della saldatura.

Queste caratteristiche si traducono in una resistenza all'urto tale da consentire un livello di sicurezza superiore ai limiti imposti dalle norme.



Modalità di prova

La prova d'urto da corpo molle viene eseguita sottoponendo un pannello realizzato in vetro **Vetroarredo** a una serie di 3 urti da corpo molle cadente, con andamento pendolare e senza velocità iniziale da ciascuna altezza prefissata. Al termine di ciascun urto si è evitato che il corpo molle ricadesse sul campione in prova dopo il rimbalzo e sono state prese in esame le eventuali lesioni provocate dall'impatto.

Parete interna - Risultato di prova

h: dislivello di caduta (mm)	urto (n.)	freccia istantanea (mm)	freccia residua (mm)	note
50	1	0.351	0.005	Al termine della prova è stato verificato: - l'assenza di giochi tra gli elementi costituenti il campione; - l'assenza di frammenti e di schegge; - l'assenza di alterazione tra i giunti perimetrali e gli elementi costituenti il campione; - l'assenza di alterazione della verticalità del campione; - l'aspetto estetico della facciata opposta a quella urtata non ha subito nessuna variazione.
	2	0.096		
	3	0.035		
100	1	0.318	0.150	
	2	0.084		
	3	0.027		
150	1	0.302	0.149	
	2	0.005		
	3	0.102		
200	1	0.345	0.124	
	2	0.076		
	3	0.018		
250	1	0.361	0.157	
	2	0.077		
	3	0.092		
300	1	0.174	0.075	
	2	0.089		
	3	0.065		

Tamponamenti vetri esterni - Risultato di prova

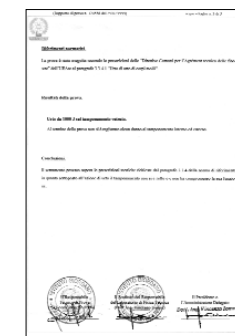
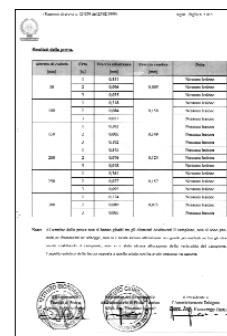
Resistenza del pannello ad un urto di 1000 J sul tamponamento vetrato

La parete in **Vetroarredo** supera le prescrizioni: non si è rotta o/e non ha compromesso la sua funzione.

Note:

Le prove sono state eseguite e i valori certificate dall'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo le norme:

- Resistenza all'urto da corpo molle di parete interna secondo la Norma UNI 8201 del giugno 1981.
- Prescrizioni delle "Direttive Comuni per l'Agrément tecnico delle finestre" dell'UEAtc al paragrafo 3.3.4.1 "Urto di corpi molli".
- Test effettuati su pannelli.



Pressione interna

La **minore pressione** esistente all'interno dei mattoni **Vetroarredo** rispetto a quella atmosferica fa in modo che, in caso di rottura, i frammenti di vetro tendano a convergere verso l'interno del mattone stesso, anziché essere proiettati verso l'esterno. Caratteristica di estrema importanza al fine di limitare i danni a cose e persone.

formato (cm)	disegni vetro	valore medio certificato della pressione assoluta (mbar)
19x19x8	O	≅ 440
	T	≅ 437
24x24x8	O	≅ 397
	T	≅ 404
30x30x8	O	≅ 384
	T	≅ 359

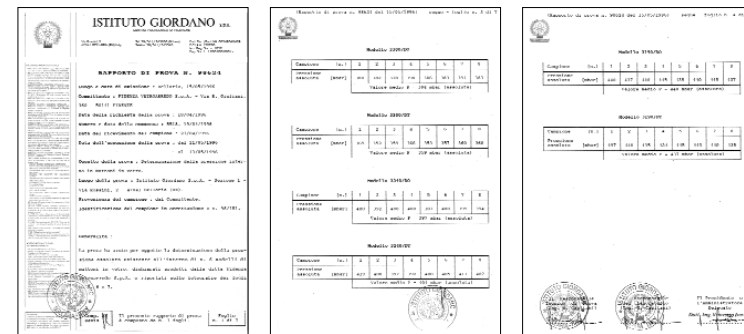
Note:

La pressione assoluta esistente all'interno della camera d'aria presente nei mattoni in vetro è stata misurata e certificata presso l'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN):

- Test effettuati su singoli mattoni in vetro, non su strutture.

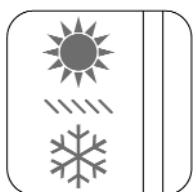
Legenda disegni vetro:

- O = Ondulato
- T = Liscio



Resistenza agli agenti atmosferici di un pannello in Pegasus-Posavelox

Gli **sbalzi termici** costituiscono una delle prove più severe per il mattone **Vetroarredo**, che nelle opere in esterno è sottoposto a sollecitazioni tali da innescare accidentali fenomeni di rottura. La ricottura del mattone consente di eliminare le tensioni residue per operare con sicurezza nelle condizioni climatiche e ambientali più estreme.



Modalità di prova

Per la prova il pannello è stato installato all'interno di una camera climatica in posizione verticale come elemento di separazione di due ambienti (interno – esterno).

La prova è stata effettuata in due fasi:

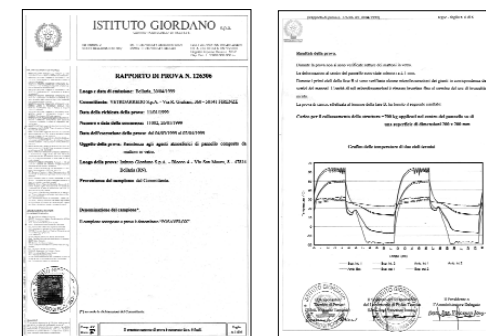
1. esposizione per sette giorni a salto di temperatura ed umidità;
2. esposizione a cicli termici aventi un periodo di 12 ore con temperatura ambiente interno costante ed esternamente a cicli di esposizione di irraggiamento solare, pioggia e raffreddamento.

Risultati di prova

Durante la prova non si sono verificate rotture dei mattoni in vetro VETROARREDO. Le deformazioni al centro del pannello sono state inferiori a ± 1 mm. Durante i primi cicli della seconda fase si sono verificate alcune microfessurazioni dei giunti in corrispondenza dei vertici dei mattoni in vetro. L'entità di tali microfessurazioni è rimasta invariata fino al termine del test d'invecchiamento. E' necessario utilizzare una soluzione siliconica da spennellare sulla superficie delle pareti esterne dopo la formazione.

Note:

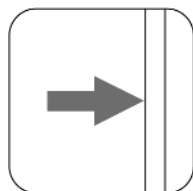
- Le prove sono state eseguite e i valori certificati dall'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN) secondo la guida tecnica di UEAtc "Direttive Comuni per l'Agreement tecnico delle facciate leggere" para.3.1.1.2 "Prove di comportamento in funzione della temperatura".
- Test effettuati su pannelli.



Resistenza a carico concentrato su pannelli in Pegasus-Posavelox

Le **caratteristiche di resistenza** del pannello **Vetroarredo** garantiscono la tenuta a carichi anomali e a sollecitazioni al limite della rottura.

Questo requisito consente di progettare con sicurezza opere complesse anche di dimensioni notevoli.



Modalità di prova

La prova è effettuata sottoponendo carico con un pistone pneumatico il pannello nel suo centro geometrico, e interponendo tra il pistone e il pannello una piastra di acciaio dalle dimensioni di 200 x 200 mm, sino al collasso della struttura.

Risultati di prova

**La resistenza del pannello a carico concentrato ha superato i 700 kg
Il pannello ha iniziato a collassare al superamento dei 1200 kg**

Note:

La prova è stata eseguita e i risultati certificati dall'Istituto Giordano S.p.A. di Bellaria (RN).

• Test effettuati su pannelli.

