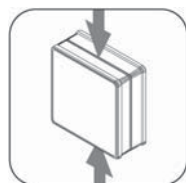


estructuras verticales

características y prestaciones

Resistencia a la compresión

Unicamente seleccionando las materias primas y con un proceso de producción particularmente esmerado en las fases de soldadura y de cocción, como los que se utilizan para los productos Vetroarredo puede garantizarse la alta resistencia a la compresión del ladrillo de vidrio. Un requisito fundamental para proyectar con toda seguridad y tranquilidad obras complejas, incluso de grandes dimensiones y de peso notable.



Modalidades de prueba

Las pruebas de resistencia a la compresión son efectuadas haciendo actuar la carga, transmitida por las planchas de una prensa, perpendicularmente al lateral de los ladrillos Vetroarredo, oportunamente rectificadas con mortero.

formato (cm)	diseños vidrio	tensión de rotura			
		valor medio		valor mínimo	
		valor certificado Vetroarredo (N)	valor medio según la Norma DIN 18175/77	valor certificado Vetroarredo (N)	valor mínimo según la Norma DIN 18175/77
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				

* Modelo no previsto por la norma

Notas: Las pruebas fueron realizadas y los valores fueron certificados por el laboratorio SIGMA s.r.l. de Prato conforme a la norma:

DIN 18175 edición 1977

Test efectuados sobre ladrillos sueltos, no sobre estructuras.

Leyenda diseños vidrio:

O = Ondulado

T = Liso

P = Líneas Paralelas

I = Líneas Cruzadas

NP = Nuevo Líneas Paralelas

NI = Nuevo Líneas Cruzadas

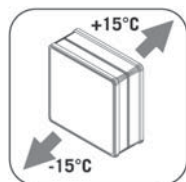
Q = Cuadrulado

Laboratorio SIGMA s.r.l.	
<p>SEMPRE DI BASTARDI DI FERRARI</p> <p>Certificato di prova per compressione - 100 N x 10, 10, 100 per compressione</p> <p>Condizioni: 100 N x 10, 10, 100 per compressione</p> <p>Esperimento effettuato: Prova di compressione per impatto di colpo graduato</p> <p>Esperimento effettuato in: Laboratorio di Prato</p> <p>Il presente certificato è valido per il materiale di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p> <p>Il presente certificato è valido per il solo tipo di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di materiale di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p> <p>Il presente certificato è valido per il solo tipo di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di materiale di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p>	

Laboratorio SIGMA s.r.l.	
<p>SEMPRE DI BASTARDI DI FERRARI</p> <p>Certificato di prova per compressione - 100 N x 10, 10, 100 per compressione</p> <p>Condizioni: 100 N x 10, 10, 100 per compressione</p> <p>Esperimento effettuato: Prova di compressione per impatto di colpo graduato</p> <p>Esperimento effettuato in: Laboratorio di Prato</p> <p>Il presente certificato è valido per il materiale di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p> <p>Il presente certificato è valido per il solo tipo di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di materiale di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p> <p>Il presente certificato è valido per il solo tipo di prova di cui è oggetto e per il solo tipo di materiale di prova di cui è oggetto. Il presente certificato non è valido per altri tipi di prove e per altri materiali di prova.</p>	

Resistencia a los cambios de temperatura

El choque térmico es uno de los test más severos a los cuales son sometidos los ladrillos Vetroarredo para comprobar su resistencia. Sólo un nivel correcto de cocción elimina las tensiones residuales que pueden dar lugar a fenómeno accidentales de rotura. Un requisito que permite la realización de obras en exteriores en diversas condiciones climáticas.



Modalidades de prueba

Las pruebas de resistencia a los cambios térmicos han sido efectuadas sumergiendo los ladrillos Vetroarredo primero en un recipiente que contiene agua caliente e inmediatamente después en un segundo recipiente que contiene agua a temperatura ambiente.

formato (cm)	dibujos vidrio	variación térmica imprevista (DT)		
		valor certificado Vetroarredo C°	valor según la norma UNI 7740/75 C°	valor según 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		*

* Modelo no previsto por la norma

Notas: Las pruebas fueron realizadas y los valores fueron certificados por el laboratorio SIGMA s.r.l. de Prato: Prueba efectuada según las prescripciones de la norma UNI 9303, edición 1988 según el método A. Test efectuados sobre ladrillos sueltos, no sobre estructuras.

Leyenda diseños vidrio:

O = Ondulado

T = Liso



Transmisión luminosa

La transparencia, una de las características más importantes de los ladrillos de vidrio, produce efectos diferentes con relación a las numerosas posibilidades de combinación con diseños del vidrio, formatos, acabados y colores.

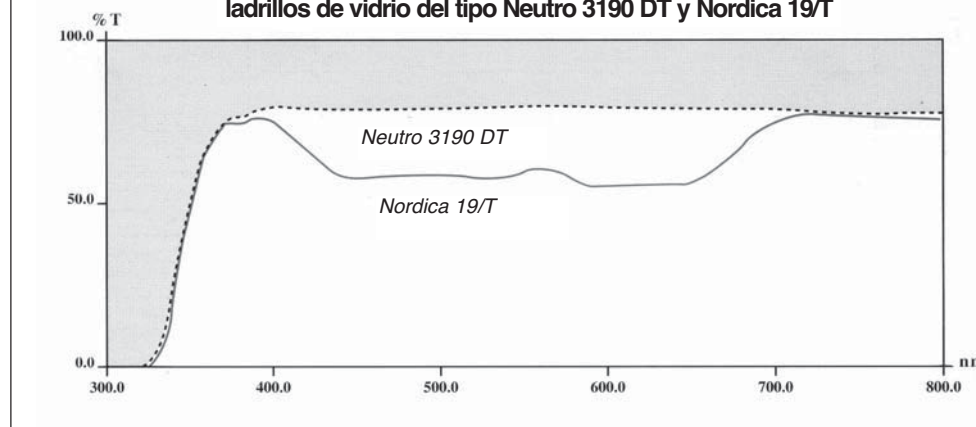
Utilizando los ladrillos Vetroarredo es posible conseguir diferentes valores de transmisión de la luz y una definición más o menos nítida de la imagen que está en el otro lado de la pared, a fin de poder satisfacer exigencias del proyecto, tanto estéticas como funcionales, relacionadas con factores ambientales y climáticos. El ladrillo Vetroarredo está realizado con una mezcla de materias primas de alta calidad que permite obtener un producto de base particularmente "incolore", garantizando altos valores de transmisión de la luz.



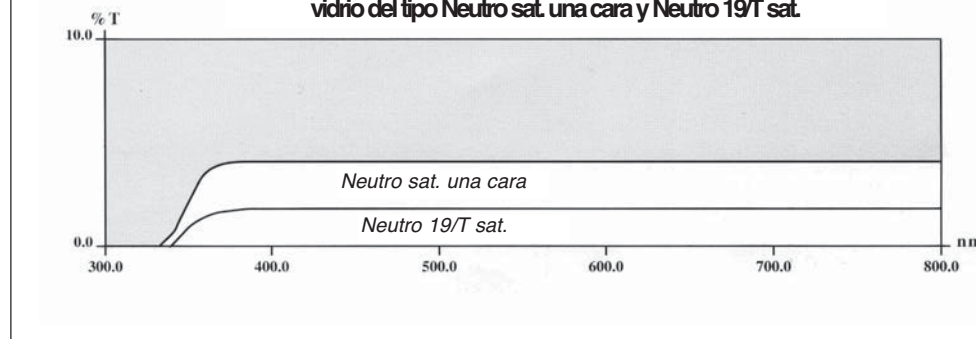
Modalidades de prueba

La prueba de transmisión luminosa ha sido efectuada sometiendo los ladrillos Vetroarredo a un haz de energía luminosa dentro del intervalo de longitud de onda que el ojo humano puede ver (entre 0.38 y $0.78 \mu\text{m}$) perpendicular a las caras. El haz de luz que pasa entre las caras de los ladrillos de vidrio constituye la transmisión luminosa, cuya composición espectral se traduce en una sensación de color y de intensidad luminosa.

espectros de transmisión luminosa correspondientes a ladrillos de vidrio del tipo Neutro 3190 DT y Nordica 19/T



espectro de transmisión luminosa correspondiente a ladrillos de vidrio del tipo Neutro sat. una cara y Neutro 19/T sat.



Notas:

Las mediciones y las certificaciones fueron efectuadas en CO.RI.VE. de Parma, conforme a las disposiciones de la norma ISO 9050, edición 1990. (ref. 01/FV, 02/FV, 03/FV, 04/FV del 10 de junio de 1996).

Test efectuados sobre ladrillos individuales.

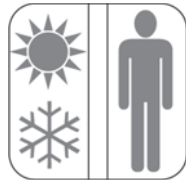
Aislamiento térmico

La presencia de una cámara de aire dentro de los ladrillos Vetroarredo garantiza valores de aislamiento térmico con prestaciones equivalentes a las conseguidas utilizando dobles acristalamientos comunes.

El parámetro que mide la capacidad de aislamiento térmico es la transmisión térmica unitaria "K"; cuanto más bajo es dicho valor, tanto mayor es el aislamiento térmico.

El aislamiento térmico mejor (es decir el "K" más bajo) lo tenemos con los formatos más grandes y utilizando morteros de instalación de tipo aligerado.

En ambos casos se obtiene una reducción de los "puentes térmicos" constituidos por las juntas existentes entre los ladrillos Vetroarredo.



Modalidades de prueba

La prueba se efectúa colocando un panel realizado con ladrillo de vidrio Vetroarredo de manera que se dividen dos cámaras con distintos niveles de temperatura, a fin de evaluar el coeficiente "K", es decir la cantidad de calor que atraviesa el panel, por la unidad de tiempo, por metro cuadrado y por 1° C de diferencia de temperatura entre sus caras. El coeficiente "K" tiene en cuenta los fenómenos de intercambio térmico por conducción y convección, pero no tiene en cuenta los fenómenos de irradiación.

formato (cm)	muestra sometida a prueba	mortero utilizada para la prueba	coeficiente de transmisión térmica unitaria "K" certificada	
			W/m ² °K	K cal/h m ² °C
19x19x8	panel individual	tradicional	3.02	2.60
		aligerado*	2.81	2.42
19x19x8	panel individual	Posavelox	2.72**	
24x24x8	panel individual	tradicional	2.95	2.54
	panel individual		1.48	1.27
24x24x8 satin finished.	panel individual		2.89	2.49

* panel realizado con argamasa mortero con arena y arcilla expandida.
 ** valor conseguido con procedimiento de cálculo Vetroarredo

Notas: Las pruebas fueron efectuadas y los valores fueron certificados por el Istituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según las normas :
 ASTM C236
 DIN 52619
 Test efectuados sobre paneles.



Aislamiento acústico

Componentes como la masa y la cámara de aire interna aseguran a los ladrillos Vetroyarredo un alto valor de aislamiento acústico, incluso mayor que el de las paredes de ladrillos macizos de igual grosor.

Esto hace que se prefiera el empleo de los ladrillos Vetroyarredo incluso en ambientes sujetos a mucho ruido (discotecas, actividades productivas, etc.) ya que junto con un óptimo aislamiento se pueden conseguir soluciones que dan rienda suelta a la creatividad y a la estética.

El parámetro que mide la capacidad de aislamiento acústico es el poder fonoaislante.



Modalidades de prueba

La prueba ha sido realizada evaluando la reducción del ruido conseguida con un panel vertical de vidrio Vetroyarredo que divide en dos cámaras el ambiente utilizado para el test, una de las cuales (emisora) contiene la fuente de ruido, mientras que la otra (receptora) contiene el instrumento de medición del ruido que ha atravesado la pared.

formato (cm)	muestra sometida a prueba	poder fonoaislante dB a 500 Hz certificado	
		según Norma UNI	según Norma ISO
19x19x8	panel individual	40.5	40.0
	panel individual	40.0	40.0
24x24x8	panel individual	40.5	40.0
	panel individual	40.5	45.0

* panel realizado con mortero aligerado con arena y arcilla expandida.

Notas: Las pruebas fueron efectuadas y los valores fueron certificados por el Istituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según las normas :

UNI 8270 – Parte III “Acústica – Medición del aislamiento acústico de edificios y elementos de edificios – Medición en laboratorio del poder fonoaislante de elementos de edificios”.

UNI 8270 – Parte VII “Acústica – Evaluación de las prestaciones acústicas de edificios y de componentes de 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 efectuados sobre paneles.



Resistencia y reacción al fuego

Por reacción al fuego se entiende el grado de participación de un material combustible en el fuego al cual es sometido.

Los materiales están divididos en seis clases y van desde los “incombustibles” hasta los “fácilmente inflamables”.

Los productos de vidrio son de origen mineral y tienen reacción al fuego de clase 0, la atribuida a los materiales incombustibles. La finalidad de las comprobaciones es aquella de verificar en el tiempo la estabilidad del panel, su resistencia y aislamiento térmico*.

Las estructuras de Vetroarredo garantizan un buen nivel de seguridad, teniendo en cuenta que el vidrio, por su misma naturaleza tiende a romperse rápidamente si es sometido a choque térmico. Estas estructuras oponen al fuego una barrera válida.

Cada ladrillo Vetroarredo es sometido a rigurosos controles de calidad que aumentan su estándar medio de resistencia.

* Definidos por el D.M. italiano 30/11/1983, punto 1.11.



Modalidades de prueba

La prueba ha sido efectuada sobre paneles montados verticalmente y sometidos a la acción de llamas de quemadores según una determinada curva de calentamiento.

formato (cm)	muestra sometida a prueba	clase de resistencia al fuego certificada (minutos)				
		REI*	RE*	coupe-feu de degré**	pare-flammes de degré**	G***
19x19x8	panel individual	15	60	15	90	60
	panel doble	30	120			
24x24x8	panel individual	15	60	15	60	60
	panel doble	30	120			
30x30x8	panel individual			15	30	
19x19x10 (1910 c. 60)	panel individual	60	60			

* Normativa italiana

R: Estabilidad = resistencia mecánica de la estructura bajo la acción de la llama.

E: Estanqueidad = capacidad de la estructura para no dejar pasar gases y vapores.

I: Aislamiento térmico = aptitud de la estructura para contener la transmisión de calor.

Los datos presentados son el resultado de pruebas efectuadas por el Instituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según la Circular n° 91 del Ministerio italiano del Interior, Dirección General de los Servicios Antiincendio del 14/09/1961.

** Normativa francesa

Los datos se refieren a las pruebas realizadas por la “Station d’Essais Centre Technique Industriel de la Construction Metallique” de Maizières lès Metz según la ordenanza del 21/04/1983 del Ministerio francés del Interior.

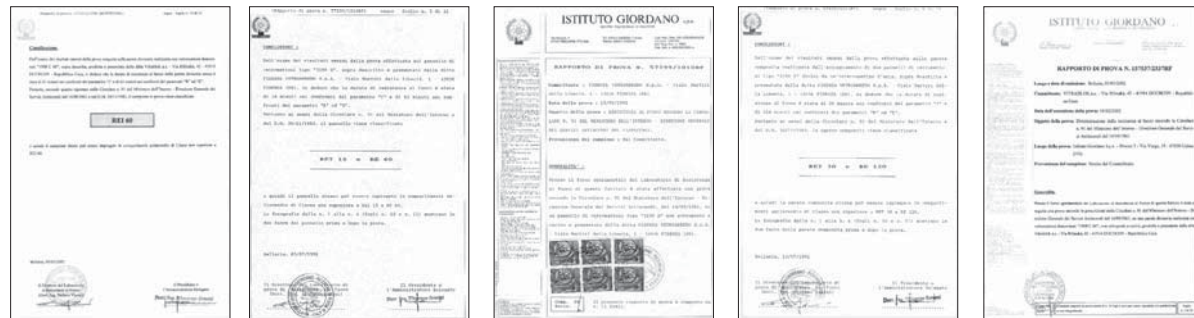
*** Normativa alemana

G: Resistencia mecánica de la estructura bajo la acción de la llama y capacidad de la estructura para no dejar pasar gases y vapores. Los datos presentados son el resultado de pruebas realizadas por el Instituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según DIN.

También según la normativa Europea pr EN 1363-1 1999 y pr EN 1364-1 1999.

Notas

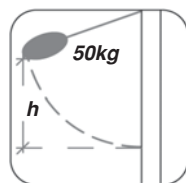
Test efectuados sobre paneles.



Resistencia al impacto de un cuerpo blando

La estabilidad y la resistencia del panel Vetroarredo están garantizados por el espesor de las caras, por la y por la exactitud de la soldadura.

Estas características se traducen en una resistencia al impacto tal que proporciona un nivel de seguridad superior a los límites impuestos por las normas.



Modalidades de prueba

La prueba de impacto de cuerpo blando es efectuada sometiendo un panel realizado con vidrio Vetroarredo a una serie de 3 golpes con cuerpo blando en caída, con marcha pendular y sin velocidad inicial desde cada altura preestablecida. Al final de cada impacto se ha evitado que el cuerpo blando cayera de nuevo sobre la muestra sometida a la prueba después del rebote y han sido examinadas las posibles lesiones causadas por el impacto.

Pared interna - Resultado de la prueba

h: desnivel de caída (mm)	golpe (n.)	flecha instantánea (mm)	flecha residual (mm)	notas
50	1	0.351	0.005	Al término de la prueba se ha comprobado: - la ausencia de movimientos entre los elementos que constituyen la muestra; - la ausencia de fragmentos y de esquirlas; - la ausencia de alteraciones entre las juntas perimetrales y los elementos que constituyen la muestra; - la ausencia de alteraciones de la verticalidad de la muestra; - el aspecto estético de la cara opuesta a aquella golpeada no ha sufrido ninguna variación.
	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		

Cerramientos acristalados exteriores - Resultado de la prueba

Resistencia del panel a un golpe de 1000 J sobre el cerramiento acristalado

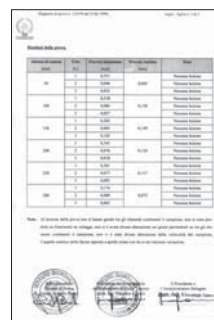
La pared de Vetroarredo supera las prescripciones: no se ha roto o/y no ha comprometido su función.

Notas:

Las pruebas fueron efectuadas y los valores fueron certificados por el Instituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según las normas : Resistencia, al impacto de cuerpo blando, de pared interna según la Norma UNI 8201 del mes de junio de 1981.

Prescripciones de las "Directivas Comunes para la Aceptación técnica de las ventanas" de UEAtc en el párrafo 3.3.4.1 "Impacto de cuerpos blandos".

Test efectuados sobre paneles..



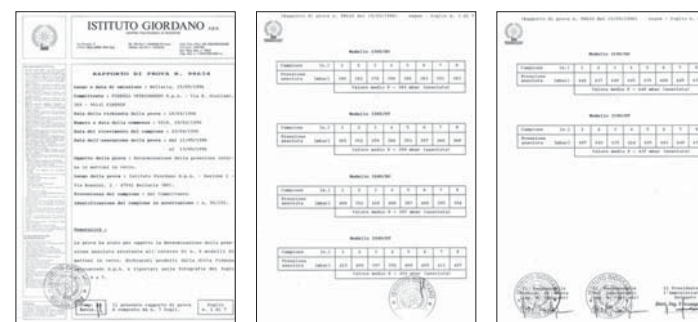
Presión interna

La menor presión existente en el interior de los ladrillos Vetroarredo con respecto a aquella atmosférica hace sí qué, en caso de rotura, los fragmentos de vidrio tiendan a converger hacia el interior del propio ladrillo en lugar de salir disparados hacia el exterior.
 Característica sumamente importante a fin de limitar los daños a cosas y personas.

formato (cm)	diseños vidrio	valor medio certificado de la presión absoluta (mbar)
19x19x8	O	≅ 440
	T	≅ 437
24x24x8	O	≅ 397
	T	≅ 404
30x30x8	O	≅ 384
	T	≅ 359

Notas:
 La presión absoluta existente dentro de la cámara de aire presente en los ladrillos de vidrio ha sido medida y certificada por el Instituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN):
 Test efectuados sobre ladrillos de vidrio sueltos, no sobre estructuras.

Leyenda dibujos vidrio:
 O = Ondulado
 T = Liso



Resistencia a los agentes atmosféricos de un panel de Pegasus-Posavelox

Los cambios térmicos constituyen una de las pruebas más severas para el ladrillo Vetroarredo, que en las obras en exteriores está sujeto a esfuerzos tales que pueden producirse fenómenos accidentales de rotura.

La cocción del ladrillo permite eliminar las tensiones residuales para obrar con seguridad en las condiciones climáticas y ambientales más extremas.



Modalidades de prueba

Para la prueba el panel ha sido instalado dentro de una cámara climática en posición vertical como elemento de separación de dos ambientes (interno – externo).

La prueba ha sido efectuada en dos fases:

1. exposición durante siete días a cambios de temperatura y humedad;
2. exposición a ciclos térmicos con un periodo de 12 horas con temperatura ambiente interna constante y externamente a ciclos de exposición de irradiación solar, lluvia y enfriamiento.

Resultados de la prueba

Durante la prueba no se han producido roturas de los ladrillos de vidrio VETROARREDO.

Las deformaciones en el centro del panel fueron menores que ± 1 mm. Durante los primeros ciclos de la segunda fase se produjeron algunas micro grietas de las juntas correspondientes a los vértices de los ladrillos de vidrio.

La entidad de dichas micro grietas no cambió hasta el final del test de envejecimiento. Es necesario utilizar una solución silicónica a pasar con pincel sobre la superficie de los tabiques externos después de la formación.

Notas:

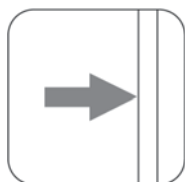
Las pruebas fueron efectuadas y los valores fueron certificados por el Istituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN) según la guía técnica de UEAtc "Directivas Comunes para la Aceptación técnica de las fachadas ligeras", párrafo .3.1.1.2 "Pruebas de comportamiento en función de la temperatura".
Test efectuados sobre paneles.



Resistencia a carga concentrada sobre paneles de Pegasus-Posavelox

Las características de resistencia del panel Vetroarredo garantizan la resistencia de cargas anómalas y de esfuerzos al límite de la rotura.

Este requisito permite proyectar con seguridad obras complejas e incluso de importantes dimensiones



Modalidades de prueba

La prueba es efectuada sometiendo a carga el panel con un pistón neumático en su centro geométrico e intercalando entre el pistón y el panel una placa de acero con unas medidas de 200 x 200 mm, hasta la rotura de la estructura.

Resultados de la prueba

**La resistencia del panel a la carga concentrada ha superado los 700 kg.
El panel ha comenzado a romper al superar los 1200**

Notas: La prueba ha sido efectuada y los resultados han sido certificados por el Instituto Giordano S.p.A. de Bellaria (RN). Test efectuados sobre paneles.



Esta parte de la guía ha sido estudiada para quien proyecta o realiza estructuras con los ladrillos de vidrio Vetroarredo. Siguiendo las indicaciones y los pasos de la fase de montaje será fácil y rápido realizar estructuras con ladrillos de vidrio, realizando obras de cualquier dimensión.

El sistema de instalación puede prever la instalación en obra o el prefabricado en taller.

A la hora de proyectar una obra de vidrio-cemento es preciso tener siempre presentes las características de los tres materiales que la componen: acero, mortero y vidrio, a fin de evitar los problemas que pueden sobrevenir por una utilización incorrecta de los diversos elementos.

Es bien sabido que el vidrio, por su naturaleza, pasa de la fase elástica a la rotura sin tener la fase plástica intermedia típica de otros materiales de construcción.

Por esto en el vidrio falta la adaptación plástica que en las estructuras de acero y en las estructuras de cemento armado permite distribuir y descargar las tensiones sobre elementos menos agotados, permitiendo al total de la estructura colaborar en su conjunto.

Es importante pues evitar condiciones de carga y de presión externa que causen concentraciones de esfuerzo en la estructura realizada con ladrillos de vidrio.

Con esta finalidad conviene proyectar estructuras de Vetroarredo hipostáticas.

Un proyecto con vidrio-cemento que prevea una unión hiperestática con otras estructuras (más rígidas y macizas) sometería la instalación a esfuerzos críticos.

Además, si se impide la dilatación fruto de un aumento de temperatura, se genera una tensión que puede llevar a la rotura del vidrio.

La experiencia de los constructores especializados aconseja obras que puedan deformarse y dilatarse, de manera que las dilataciones y las deformaciones de las distintas partes (estructuras de ladrillos de vidrio y estructuras portantes) sean independientes entre ellas.

En el proyecto debe considerarse que los ladrillos de vidrio no deben entrar nunca en contacto directo con los perfiles metálicos o las varillas de armadura necesarias para su montaje.

Elementos básicos para el cálculo y la comprobación de estructuras con ladrillos de vidrio

Propiedades físicas/mecánicas del vidrio

módulo de elasticidad: 760.000 kg/cm²
 coeficiente de Poisson: 0.20
 densidad/peso específico: 2.5 g/cm³ (2500 kg/m³)
 dureza (escala de Mohs): 6.0
 dilatación lineal (entre -20 y +50°C): 0.000007 cm/cm°C

Fuente: Enrico Brusa, "Progettazione del Vetrocemento". Fidenza S.A. Vetraria Editrice, Milán, 1967. Valores medios referidos a vidrio para difusores producidos con hornos de reverberación.

Los ladrillos Vetroarredo, realizados con vidrio de tipo calcio sódico neutro o coloreado en pasta, están sometidos a tratamiento de doble cocción y no contienen sustancias nocivas.

En el proyecto no se deben atribuir funciones portantes a las estructuras realizadas con Vetroarredo que deben tener sólo funciones de cierre y de división. Tanto en interiores como en exteriores se obtienen dos campos principales de aplicación:

Estructuras verticales con desarrollo lineal.
 Estructuras verticales con desarrollo curvilíneo.

Estas estructuras deben considerarse como autoportantes y en consecuencia no colaboran con fines estáticos, ya que pueden sostener exclusivamente su propio peso, la carga horizontal generada por el viento y eventuales impactos perpendiculares a las superficies visibles.