

Laboratorio di Prova Notificato ai sensi della Direttiva 89/106/CEE n. 0970

RAPPORTO DI PROVA

Numero:

0970-CPD-RP0386

Data del rilascio:

2008-01-16

Richiedente:

**TO.MA. S.p.A.
S.S. 275 Maglie-Leuca km 2,9
73036 Muro Leccese (LE)**

Denominazione Campione/Prodotto sottoposto a prova:

**Finestra in alluminio a taglio termico a due ante di cui
una a battente e l'altra oscillobattente, commercialmente
denominata "TIERRE 550TH"**

(cfr. descrizione)

Prova/e eseguita/e:

**Permeabilità all'aria
Tenuta all'acqua
Resistenza al carico del vento**

Riferimento/i normativo/i:

EN 14351-1:2006

EN 1026:2000 EN 12207:1999

EN 1027:2000 EN 12208:1999

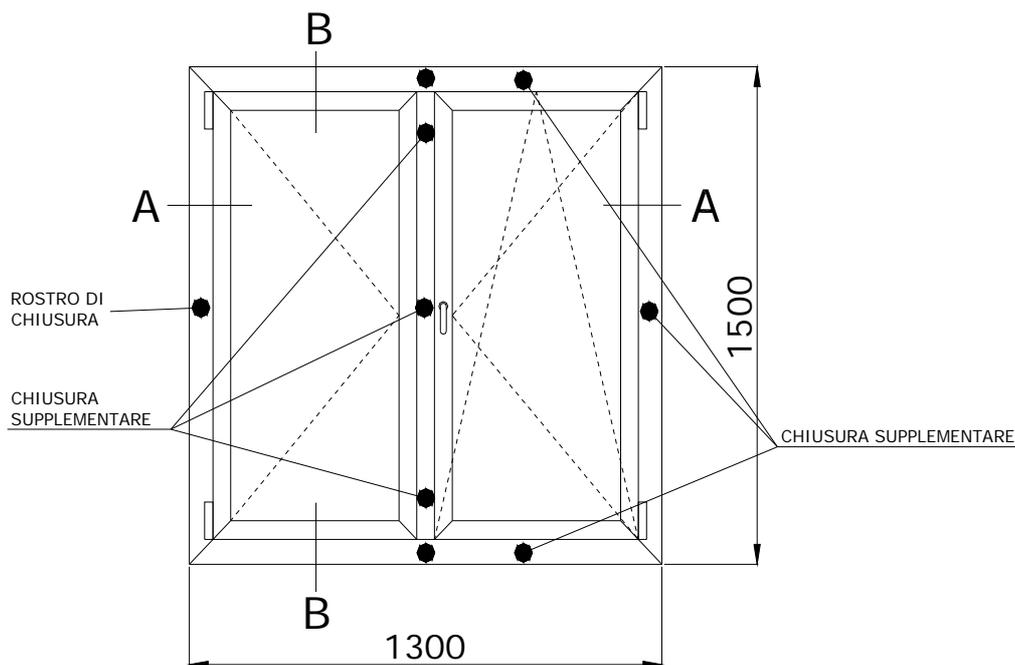
EN 12211:2000 EN 12210:1999

Questo Rapporto è composto da n° 18 pagine, compresi gli eventuali allegati, e può essere riprodotto solo integralmente.



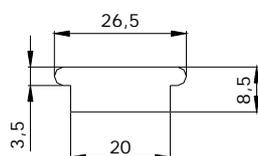
- Accessori (cfr. fig. 1):
 - n.8 punti di chiusura + n. 1 rostro di chiusura;
cremonese per anta ribalta art. Ra 1057 (01033);
accessori di movimentazione:
 - kit anta ribalta art. Ra 1458 (04751V) più braccio art. Ra 1460 (04761V),
 - n° 2 catenacci art. Ra 2922 (04274),
 - n° 6 chiusure supplementari art. Ra 1461 (04770),
 - n° 1 rostro di chiusura art. Ra 2909 (01350);
 - n° 2 cerniere per anta abbinata art. Ra 1462 (04771),tutti della ditta GSG International spa, Budrio (BO);
 - una coppia tappi di riporto art. Ra 3802 della ditta Complastex spa, Marlia (LU);

- Dimensioni nominali dichiarate: (cfr. disegni tecnici allegati).



Prospetto interno
 N° 8 punti di chiusura
 N° 1 rostro di chiusura

SEZIONE ASOLE



n° 3 asole

SEZIONE ORIZZONTALE (A-A)

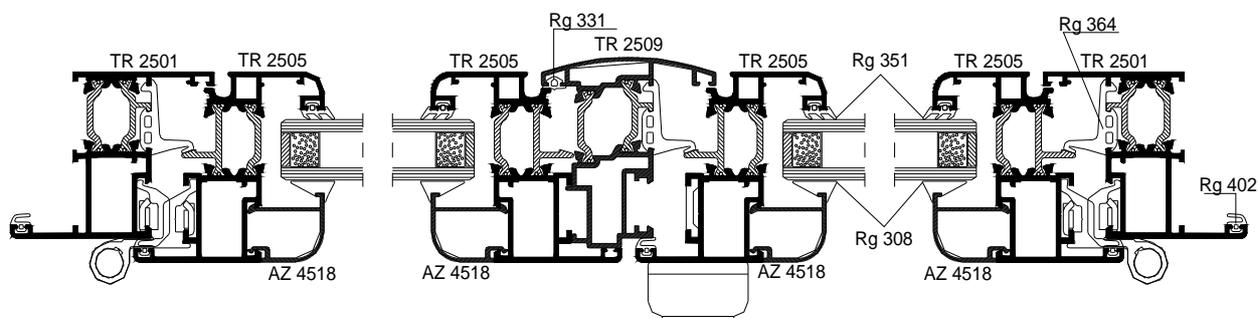


Fig. 1: Prospetto vista interna con indicazione dei punti di chiusura, sistema di drenaggio e sezioni orizzontali del campione pervenuto e sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

SEZIONE VERTICALE (B-B)

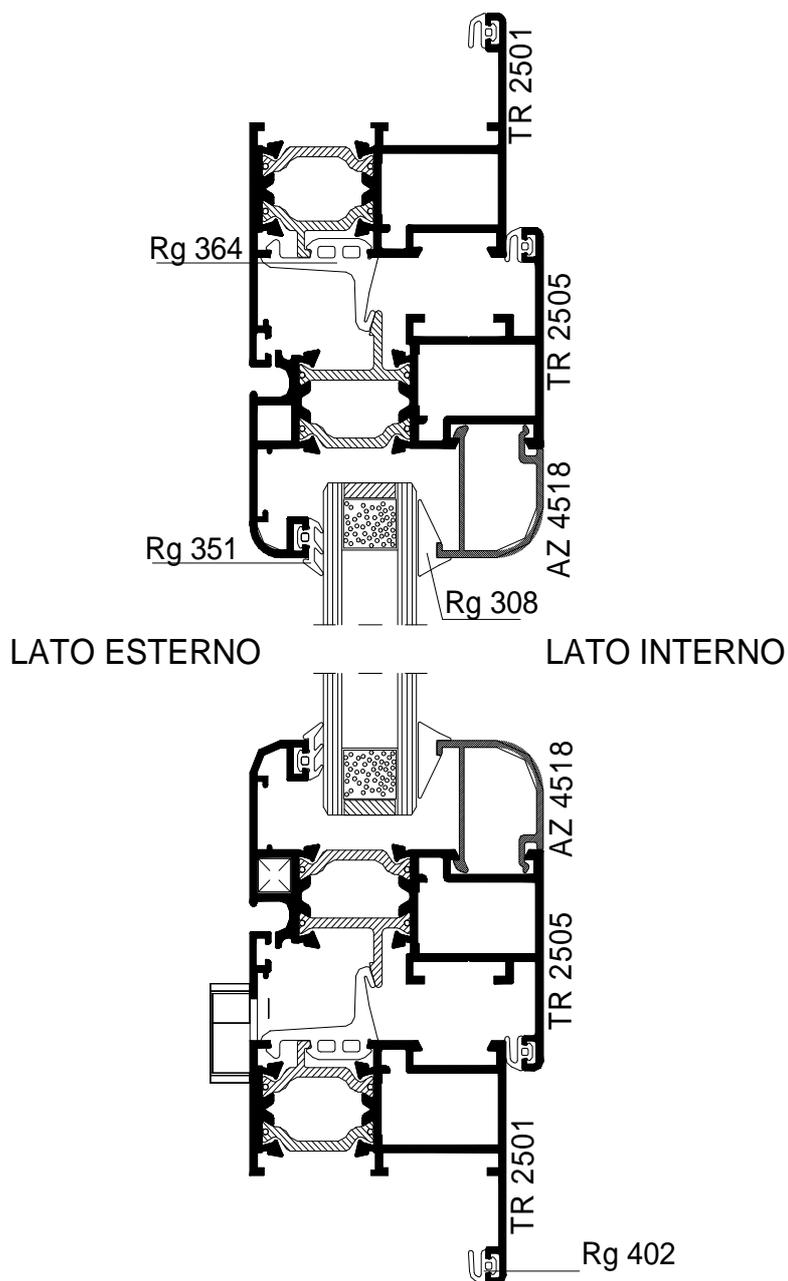


Fig. 2: Sezione verticale del campione pervenuto e sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

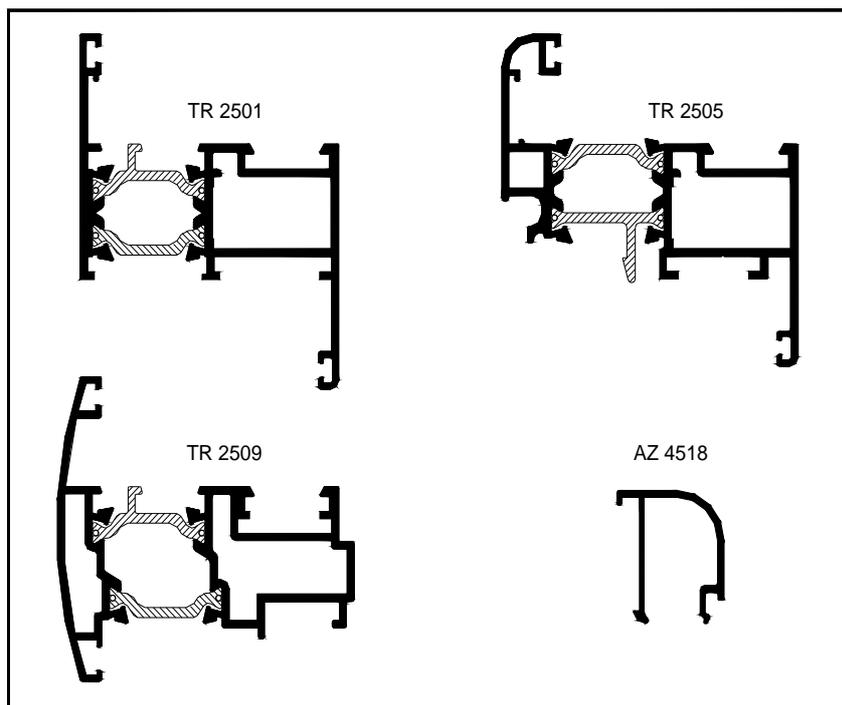


Fig. 3: Distinta dei profilati del campione pervenuto e sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

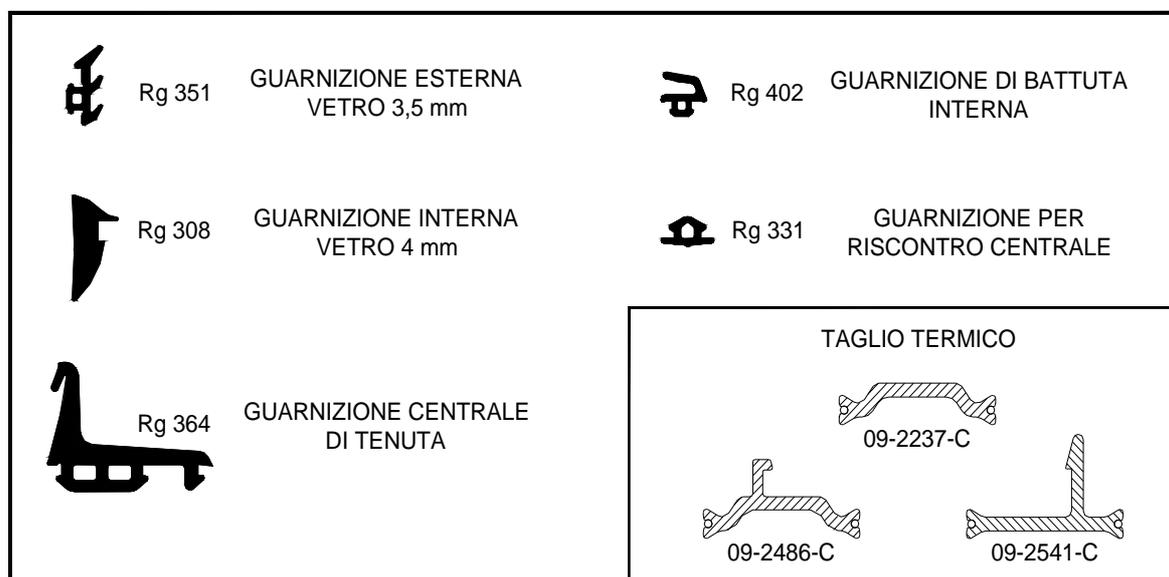


Fig. 4: Distinta delle guarnizioni e del taglio termico del campione pervenuto e sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

2 Modalità di campionamento

Il prodotto è stato fatto pervenire presso ITC in data 2007-11-12 ed è stato campionato direttamente dal richiedente che ne ha indicato la rintracciabilità sulla base del codice precedentemente riportato.

3 Modalità di preparazione del campione

La modalità di preparazione del campione è avvenuta nel rispetto di quanto richiesto dalle norme EN 1026:2000, EN 1027:2000 e EN 12211:2000. Il campione è stato inserito dal richiedente in un telaio di supporto sufficientemente rigido per sopportare le pressioni di prova, fissato come previsto in uso ed esente da torsioni o flessioni influenti sui risultati di prova. Alla consegna il campione è stato stoccato in un'apposita area del laboratorio e condizionato a temperatura ed umidità relativa controllate entro i limiti previsti dalle norme (tra 10° C e 30° C e tra 25% e 75%) per un periodo di tempo superiore a 4 h immediatamente prima delle prove. Il campione è stato quindi fissato a piombo all'apparecchiatura di prova. Preliminarmente alle prove è stato effettuato un controllo dimensionale del campione mediante flessometro.

4 Modalità di prova

4.1 Permeabilità all'aria

La prova è stata eseguita in conformità alla norma EN 1026:2000 e con riferimento alla EN 12207:1999.

- *Principio di prova.* La prova consiste nella misurazione della permeabilità all'aria del campione, sottoposto ad una serie definita di pressioni.
- *Procedimento di prova.* Con riferimento al § 4.14 della EN 14351-1:2006, sono stati condotti due test in sequenza, uno a pressioni positive e uno a pressioni negative, in entrambi i casi secondo le modalità di seguito unitariamente esposte.

Le parti apribili del campione sono state aperte e chiuse una volta e quindi bloccate in posizione chiusa. La prova si è articolata secondo due fasi differenti, ognuna delle quali secondo la medesima sequenza di seguito riportata: si è proceduto con la misurazione della *permeabilità all'aria della camera di prova*, sottoponendo pertanto il campione alla sequenza descritta previa sigillatura totale di tutti i suoi giunti, e di seguito, una volta rimossa tale sigillatura, si è proceduto con la misurazione della *permeabilità complessiva del campione e della camera di prova*; tramite differenza matematica dalle due misurazioni effettuate si è ottenuta pertanto la *permeabilità all'aria del campione di prova*, espressa in (m³/h), in corrispondenza dei differenti livelli di pressione. In entrambi i casi, come previsto dalla sequenza di prova, si sono applicati tre impulsi di pressione con durata in salita non inferiore a 1 secondo, ognuno dei quali è stato mantenuto per almeno 3 secondi con valore del 10% superiore alla pressione massima di prova; di seguito si sono misurati e registrati i valori di permeabilità all'aria a pressioni gradualmente crescenti ad intervalli minimi di 10 secondi, fino alla pressione massima di ± 600 Pa, secondo la sequenza seguente in valore assoluto: 50, 100, 150, 200, 250, 300, 450, 600 Pa. Per ciascun incremento della pressione di prova applicata è stato corretto il risultato delle misurazioni del flusso d'aria V_x in base ai valori effettivi di temperatura T_x espressa in (°C) e pressione atmosferica P_x espressa in (kPa) misurati durante l'esecuzione della prova, per ricavare il flusso d'aria (V_0) in condizioni normali ($T_0=293$ K, $P_0=101,3$ kPa):

$$V_0 = V_x \times \frac{293}{273 + T_x} \times \frac{P_x}{101,3}$$

4.2 Tenuta all'acqua

La prova è stata eseguita in conformità alla norma EN 1027:2000 e con riferimento alla EN 12208:1999.

- *Principio di prova.* La prova consiste nell'erogazione di una quantità d'acqua costante e uniforme sulla superficie esterna del campione di prova, mentre contemporaneamente incrementi di pressione positiva di prova sono applicati agli intervalli regolari pre-impostati di seguito definiti, durante i quali sono registrati in dettaglio i valori di pressione, i tempi e le localizzazioni delle infiltrazioni, al fine della determinazione del *limite di impermeabilità* del serramento.
- *Procedimento di prova.* Le parti apribili del campione sono state aperte e chiuse una volta e quindi bloccate in posizione chiusa. L'acqua è stata proiettata mediante una fila di ugelli con interasse di 400 mm ± 10 mm e portata media di ognuno pari a 2 l/min. L'asse della fila di ugelli è stato inclinato rispetto alla linea orizzontale di (24⁺²)° in conformità con il metodo 1A. L'erogazione è stata eseguita prima in assenza di pressione per 15 min, poi la pressione di prova è stata applicata per step successivi, ognuno di durata pari a 5 min, con incrementi di 50 Pa fino a 300 Pa e da 300 Pa con incrementi di 150 Pa fino al raggiungimento del limite di tenuta del campione.

Il presente Rapporto di prova è conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

4.3 Resistenza al carico del vento

La prova è stata eseguita in conformità alla norma EN 12211:2000 e con riferimento alla EN 12210:1999.

- *Principio di prova.* La prova consiste nell'applicazione di una serie definita di pressioni di prova positive e negative alle quali si eseguono misurazioni e controlli per verificare la deformazione frontale relativa e la resistenza al danneggiamento da carichi dovuti al vento.
- *Procedimento di prova.* La prova si è articolata nelle tre fasi susseguenti di seguito esposte: *prova di deformazione (a pressione positiva e negativa), prova a pressione ripetuta e prova di sicurezza.*

- *Prova di deformazione – Pressione positiva:*

Si sono applicati 3 impulsi di pressione con durata in salita non inferiore a 1 secondo, ognuno dei quali mantenuto per almeno 3 secondi e con valore del 10% superiore alla pressione P1 di deformazione. Di seguito, una volta azzerati gli strumenti per la misura degli spostamenti frontali, il campione è stato sottoposto a pressioni di prova crescenti con velocità non superiore a 100 Pa/s in modo incrementale fino alla pressione P1. Tale pressione è stata mantenuta per 30 secondi, durante i quali sono stati misurati e registrati i valori degli spostamenti frontali dei punti caratteristici. Riportata la pressione di prova a 0 Pa, con velocità non maggiore di 100 Pa/s e trascorsi (60 ± 5) s, sono state misurate e registrate le deformazioni frontali residue.

- *Prova di deformazione - Pressione negativa:*

Successivamente il campione è stato sottoposto, con procedimento analogo alla prova in pressione, a pressioni di prova negative e decrescenti fino alla pressione P1.

- *Prova a pressione ripetuta:*

Il campione è stato sottoposto ad una serie di n° 50 cicli comprendenti pressioni negative e positive al valore P2, secondo la seguente sequenza :

- prima fase negativa, seguente positiva come l'ultima della sequenza di 50 impulsi;
- la variazione da $-P2$ a $+P2$ e viceversa è stata ottenuta in (7 ± 3) s;
- il valore P2 è stato mantenuto per (7 ± 3) s.

Al termine dei 50 cicli, sono state aperte e chiuse le parti mobili del campione per rilevare eventuali danni o difetti di funzionamento. Di seguito è stata ripetuta la prova di permeabilità all'aria secondo quanto previsto dalla norma EN 1026:2000, con modalità analoga alla prova precedentemente eseguita.

- *Prova di sicurezza:*

Il campione è stato sottoposto ad un ciclo comprensivo di pressione di prova negativa e positiva alla pressione massima P3, secondo la seguente sequenza:

- si è applicata per prima la pressione di prova negativa;
- la variazione da 0 Pa a $-P3$ e viceversa è stata ottenuta in (7 ± 3) s, la massima pressione di prova P3 è stata mantenuta per (7 ± 3) s;
- è stata applicata la pressione di prova positiva dopo un intervallo di (7 ± 3) s con analoga sequenza.

5 Apparecchiatura di prova

L'apparecchiatura impiegata per le prove eseguite, in conformità alle norme EN 1026:2000, EN 1027:2000 e EN 12211:2000, è composta da:

- una parete con lato aperto nella quale si possa posizionare il campione di prova;
- un dispositivo che permette di creare una differenza di pressione controllata tra le facce del campione;
- un dispositivo che permette di ottenere una variazione rapida e controllata della differenza di pressione entro limiti definiti;
- uno strumento per misurare il flusso d'aria che entra o esce dalla camera a tenuta (Vent-Captor Weber tipo 3202.30);
- uno strumento per misurare la differenza di pressione tra le due facce del campione;
- uno strumento per la misura della temperatura all'interno della camera a tenuta;
- uno strumento per la misura di temperatura ed umidità relativa dell'ambiente;
- uno strumento per la misura della pressione atmosferica dell'ambiente;

- un dispositivo che proietta acqua e permette di realizzare uno strato continuo su tutta la superficie di prova, tramite ugelli a cono pieno circolare con le seguenti caratteristiche: angolo di erogazione $(120_{-10}^{\circ})^{\circ}$ e flusso d'acqua 2 litri min/m^2 ;
- uno strumento che permette di controllare la quantità d'acqua proiettata;
- uno strumento per la misurazione della temperatura dell'acqua;
- strumenti per la misurazione degli spostamenti;
- un dispositivo che permette di fissare gli strumenti di misura e di assicurarne la stabilità durante prova.

6 Espressione dei risultati

6.1 Permeabilità all'aria

Con riferimento al § 4.14 della EN 14351-1:2006, i risultati ottenuti vengono espressi in funzione di ogni pressione di prova come media aritmetica dei valori ottenuti nelle due prove di permeabilità all'aria a pressione positiva e negativa. In conformità al § 4 della norma EN 12207:1999 e con riferimento alla EN 1026:2000, per la classificazione del campione sono inoltre stati rispettati i seguenti criteri:

- la permeabilità all'aria corretta in funzione dei valori effettivi di temperatura e di pressione atmosferica è stata rapportata sia all'area complessiva del campione (espressa in $\text{m}^3/\text{m}^2\text{h}$) sia alla lunghezza unitaria del giunto apribile (espressa in m^3/mh) e la media aritmetica dei valori ottenuti nelle due prove di permeabilità all'aria a pressione positiva e negativa è stata quindi rappresentata graficamente per ciascun incremento di pressione di prova;
- la definizione della classe di appartenenza è stata stabilita in base alla tabella seguente, basata sulla pressione di riferimento di 100 Pa, dove la permeabilità all'aria Q ammessa per le varie pressioni di prova P viene determinata utilizzando la formula (dove Q_{100} è la permeabilità all'aria di riferimento):

$$Q = Q_{100} \times \left(\frac{P}{100} \right)^{2/3}$$

- in base ai risultati di prova, si è considerata l'appartenenza alla specifica classe quando la permeabilità all'aria ottenuta non supera il limite superiore fissato per quella classe per tutti i livelli di pressione di prova fino al valore massimo, in funzione del soddisfacimento di una delle seguenti relazioni per le due curve, riportate in diagramma bi-logaritmico:
 - stessa classe: il campione viene classificato in quella classe;
 - 2 classi adiacenti: il campione viene classificato nella classe più favorevole tra le due;
 - differenza di 2 classi: il campione viene classificato nella classe media;
 - differenza di più di 2 classi: il campione non deve essere classificato.

| Classe | Pressione massima di prova (Pa) | Permeabilità all'aria di riferimento 100 Pa (m^3/hm^2) | Permeabilità all'aria di riferimento 100 Pa (m^3/hm) |
|----------|---------------------------------|--|--|
| 0 | Non sottoposto a prova | | |
| 1 | 150 | 50 | 12,50 |
| 2 | 300 | 27 | 6,75 |
| 3 | 600 | 9 | 2,25 |
| 4 | 600 | 3 | 0,75 |

Tab. 1: Classi di permeabilità all'aria

6.2 Tenuta all'acqua

In conformità al § 4 della norma EN 12208:1999 e con riferimento alla EN 1027:2000, per la classificazione del campione si è fatto riferimento al prospetto di seguito riportato:

| Pressione di prova | Classificazione | | |
|--------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| | Metodo di prova A | Metodo di prova B | |
| P_{\max} in (Pa) | | | |
| - | 0 | 0 | Nessun requisito |
| 0 | 1 A | 1 B | Irrorazione per 15 min |
| 50 | 2 A | 2 B | Come classe 1 + 5 min |
| 100 | 3 A | 3 B | Come classe 2 + 5 min |
| 150 | 4 A | 4 B | Come classe 3 + 5 min |

Il presente Rapporto di prova è conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

| | | | |
|-------|--------------|------------|--|
| 200 | 5 A | 5 B | Come classe 4 + 5 min |
| 250 | 6 A | 6 B | Come classe 5 + 5 min |
| 300 | 7 A | 7 B | Come classe 6 + 5 min |
| 450 | 8 A | - | Come classe 7 + 5 min |
| 600 | 9 A | - | Come classe 8 + 5 min |
| > 600 | E xxx | - | Al di sopra di 600 Pa con cadenza di 150 Pa, la durata di ogni fase deve essere di 5 min |

Nota: il metodo A è adatto per prodotti pienamente esposti;
il metodo B è adatto per prodotti parzialmente protetti.

Tab. 2: Classi di tenuta all'acqua

6.3 Resistenza al carico del vento

In conformità ai § 4, 5, 6 e 7 della norma EN 12210:1999 e con riferimento alla EN 12211:2000, per la classificazione del campione si è fatto riferimento ai prospetti di seguito riportati (dove i valori P1, P2, P3 sono legati tra loro dalle seguenti relazioni: $P2 = 0,5 P1$ e $P3 = 1,5 P1$). Al fine di poter classificare globalmente il campione va anche verificato preventivamente il rispetto dei seguenti requisiti:

- non deve essere riscontrato alcun difetto visibile nel corso di un controllo eseguito con osservazione visiva normale e corretta alla distanza di 1 m, dopo entrambe le prime due prove (ai valori P1 e P2);
- il campione deve rimanere in buono stato di funzionamento e l'aumento di permeabilità all'aria deve risultare inferiore del 20% rispetto alla permeabilità all'aria massima ammissibile per la classe ottenuta in precedenza, dopo entrambe le prime due prove (ai valori P1 e P2);
- il campione deve resistere alla prova di sicurezza (al valore P3) senza distacchi o aperture e deve rimanere chiuso (quantunque siano ammesse sia la possibilità di sostituzione del vetro e della ripetizione della prova in caso di sua specifica rottura sia la presenza di difetti come flessioni e/o svergolamenti di elementi accessori e fessurazioni di parti del telaio).

| Classe | P1 (Pa) | P2 (Pa) | P3 (Pa) |
|-------------------|------------------------|---------|---------|
| 0 | Non sottoposto a prova | | |
| 1 | 400 | 200 | 600 |
| 2 | 800 | 400 | 1200 |
| 3 | 1200 | 600 | 1800 |
| 4 | 1600 | 800 | 2400 |
| 5 | 2000 | 1000 | 3000 |
| E _{xxxx} | xxxx | | |

Tab. 3: Classi del carico di vento

| Classe | Freccia relativa frontale |
|--------|---------------------------|
| A | < 1/150 |
| B | < 1/200 |
| C | < 1/300 |

Tab. 4: Classi della freccia relativa frontale

| Classe di pressione vento | Freccia relativa frontale | | |
|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | A | B | C |
| 1 | A1 | B1 | C1 |
| 2 | A2 | B2 | C2 |
| 3 | A3 | B3 | C3 |
| 4 | A4 | B4 | C4 |
| 5 | A5 | B5 | C5 |
| E _{xxxx} | AE_{xxxx} | BE_{xxxx} | CE_{xxxx} |

Tab. 5: Classi della resistenza al carico del vento

7 Risultati ottenuti

7.1 Controllo preventivo del campione (dimensioni e superfici)

| Misurando (cfr. Fig. 1) | larghezza (m) | altezza (m) | superficie (m ²) | lunghezza giunti apribili (m) |
|-------------------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| Campione intero | 1,300 | 1,500 | 1,950 | |
| Parte apribile | 1,255 | 1,456 | 1,827 | 6,878 |

Tab. 6

7.2 Prova di permeabilità all'aria

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Pressione atmosferica (kPa) |
| 2008-01-03 | T _x = 10,5 | U.R. = 48,1 | P _x = 95,9 |

Tab. 7

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione positiva) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,02 | 0,01 | 0,00 |
| 600 | 3,95 | 2,03 | 0,57 |

Tab. 8

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione negativa) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 600 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tab. 9

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (media aritmetica delle due prove) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| 600 | 1,97 | 1,01 | 0,29 |

Tab. 10

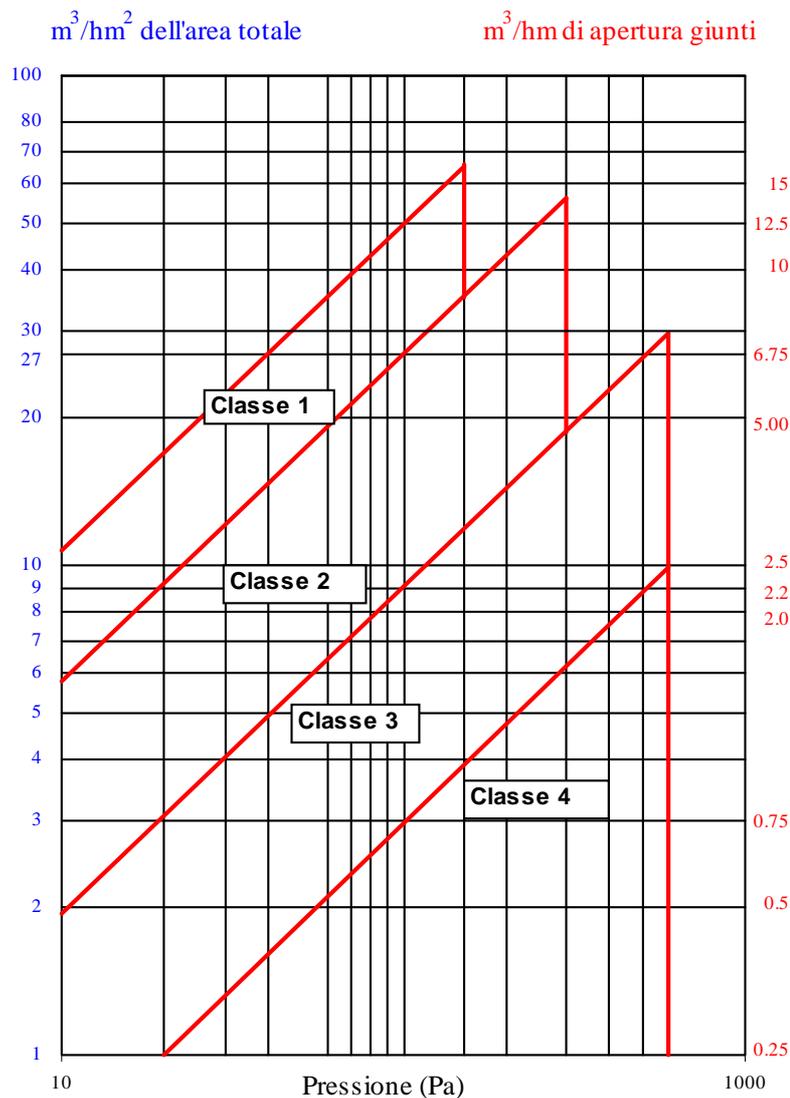


Diagramma 1

7.2.1 Classificazione del campione

Il campione sottoposto a prova di permeabilità all'aria a pressioni positive e negative è stato classificato in classe **4**.

7.3 Prova di tenuta all'acqua

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Temperatura acqua (°C) |
| 2007-12-20 | T _x = 10,7 | U.R. = 55,9 | T _a = 11,4 |

Tab. 11

| Pressione (Pa) | Durata (min) | Osservazioni |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 0 | 15 | Nessuna infiltrazione |
| 50 | 5 | |
| 100 | | |
| 150 | | |
| 200 | | |
| 250 | | |
| 300 | | |
| 450 | | |

Tab. 12

7.3.1 Classificazione del campione

Il campione sottoposto a prova di tenuta all'acqua è stato classificato in classe **A8**.

7.4 Prova di resistenza al carico del vento

7.4.1 Prova di deformazione (a pressione positiva e negativa)

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Pressione atmosferica (kPa) |
| 2008-01-03 | T _x = 11,9 | U.R. = 48,6 | P _x = 95,7 |

Tab. 13

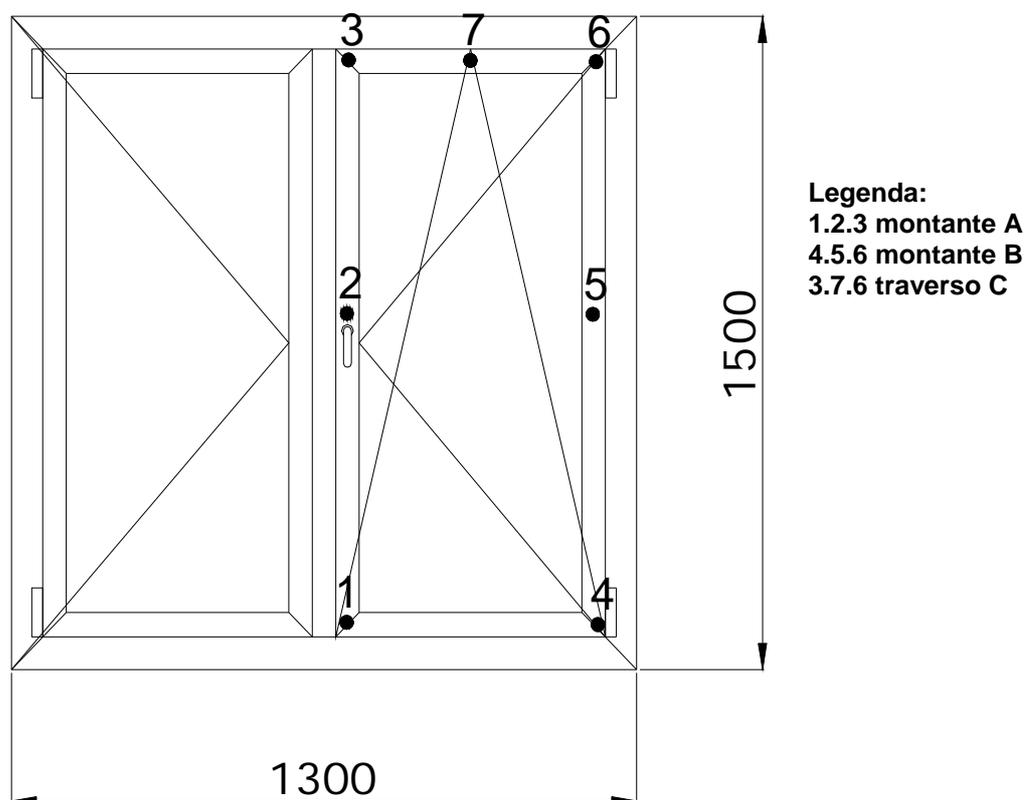


Fig. 5: Assetto sperimentale prova di resistenza al carico del vento: schema di posizionamento dei trasduttori (vista interna)

| dimensioni elementi (mm) | montante A | montante B | traverso C |
|--------------------------|------------|------------|------------|
| | | 1456 | 1456 |

Tab. 14

| Pressione positiva (Pa) | p. 1 (mm) | p. 2 (mm) | p. 3 (mm) | p. 4 (mm) | p. 5 (mm) | p. 6 (mm) | p. 7 (mm) |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1600 | 2,12 | 3,50 | 1,53 | 0,00 | 0,46 | 0,21 | 0,79 |
| | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,03 |
| Pressione negativa (Pa) | p. 1 (mm) | p. 2 (mm) | p. 3 (mm) | p. 4 (mm) | p. 5 (mm) | p. 6 (mm) | p. 7 (mm) |
| 1600 | 1,69 | 3,58 | 2,14 | 0,10 | 0,73 | 0,30 | 1,27 |
| | 0,50 | 0,57 | 0,34 | 0,09 | 0,46 | 0,20 | 0,22 |

Tab. 15: Spostamenti frontali dei punti caratteristici misurati, in corrispondenza delle pressioni di prova (cfr. Fig. 5)

| Montante A (centrale, osservatore lato interno) | Pressione positiva (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------|------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | p.1 (basso) | p.2 (centro) | p.3 (alto) | | |
| | 1600 | 2,12 | 3,50 | 1,53 | 1,68 | 1/869 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,06 | 0,01 | 0,04 | 0,04 | |
| Montante A (centrale, osservatore lato interno) | Pressione negativa (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
| | | p.1 (basso) | p.2 (centro) | p.3 (alto) | | |
| | 1600 | 1,69 | 3,58 | 2,14 | 1,66 | 1/878 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,50 | 0,57 | 0,34 | 0,15 | |

Tab. 16: Deflessioni frontali relative e deformazioni residue del montante A del campione sottoposto a prova

| Montante B (laterale destro, osservatore lato interno) | Pressione positiva (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------|------------|-------------------------------|---------------------------|
| | | p.4 (basso) | p.5 (centro) | p.6 (alto) | | |
| | 1600 | 0,00 | 0,46 | 0,21 | 0,36 | 1/4067 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,02 | 0,00 | 0,02 | 0,02 | |
| Montante B (laterale destro, osservatore lato interno) | Pressione negativa (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
| | | p.4 (basso) | p.5 (centro) | p.6 (alto) | | |
| | 1600 | 0,10 | 0,73 | 0,30 | 0,53 | 1/2734 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,09 | 0,46 | 0,20 | 0,31 | |

Tab. 17 Deflessioni frontali relative e deformazioni residue del montante B del campione sottoposto a prova

| | | | | | | |
|---|----------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Traverso C (superiore destro, osservatore lato interno) | Pressione positiva (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
| | 1600 | p.3 (basso) 1,53 | p.7 (centro) 0,79 | p.6 (alto) 0,21 | -0,08 | 1/7485 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,04 | 0,03 | 0,02 | 0,00 | |
| | Pressione negativa (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
| | 1600 | p.3 (basso) 2,14 | p.7 (centro) 1,27 | p.6 (alto) 0,30 | 0,05 | 1/12255 |
| | | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | 0,34 | 0,22 | 0,20 | 0,05 | |

Tab. 18: Deflessioni frontali relative e deformazioni residue del traverso C del campione sottoposto a prova

7.4.1.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

Al termine della prova di deformazione non è stato riscontrato alcun difetto visibile nel corso di un controllo eseguito con osservazione visiva normale e corretta alla distanza di 1 m e il campione è rimasto in un buono stato di funzionamento. La freccia relativa frontale dell'elemento più deformato del campione sottoposto a prova risulta essere < di **1/300** (cfr. Tab. 4).

7.4.2 Prova a pressione ripetuta

Il campione è stato sottoposto a n° 50 cicli comprendenti pressioni negative e positive a ± 800 Pa.

7.4.2.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

Al termine della prova a pressione ripetuta non è stato riscontrato alcun difetto visibile nel corso di un controllo eseguito con osservazione visiva normale e corretta alla distanza di 1 m e il campione è rimasto in buono stato di funzionamento.

7.4.3 Verifica della permeabilità all'aria

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Pressione atmosferica (kPa) |
| 2007-01-03 | T _x = 13,2 | U _{rel} = 47,0 | P _x = 95,9 |

Tab. 19

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione positiva) | | |
|-----------|--|-------------------|----------------------------------|
| | Pa | m ³ /h | m ³ /h.m ² |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,18 | 0,09 | 0,03 |
| 450 | 4,72 | 2,42 | 0,69 |
| 600 | 11,13 | 5,71 | 1,62 |

Tab. 20

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione negativa) | | |
|-----------|--|-------------------|----------------------------------|
| | Pa | m ³ /h | m ³ /h.m ² |
| 50 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 450 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 600 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Tab. 21

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (media aritmetica delle due prove) | | | |
|-----------|--|-------------------|----------------------------------|---------------------|
| | Pa | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 100 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250 | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 300 | | 0,09 | 0,05 | 0,01 |
| 450 | | 2,36 | 1,21 | 0,34 |
| 600 | | 5,56 | 2,85 | 0,81 |

Tab. 22

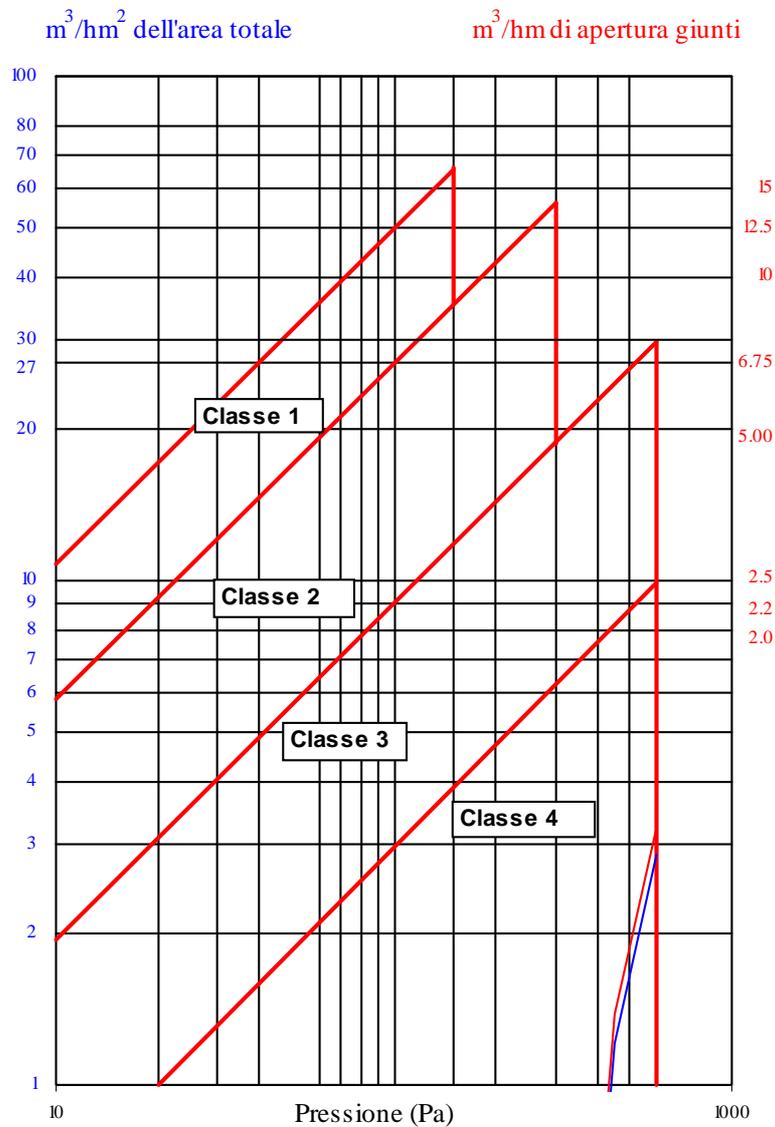


Diagramma 2

7.4.3.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

L'aumento di permeabilità all'aria riscontrato è risultato inferiore del 20% rispetto alla permeabilità all'aria massima ammissibile per la classe ottenuta in precedenza.

Il presente Rapporto di prova è conforme alla norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025

7.4.4 Prova di sicurezza

| | Danni o degradi funzionali rilevati |
|------------------------|-------------------------------------|
| n° 1 colpo a + 2400 Pa | nessuno |
| n° 1 colpo a - 2400 Pa | nessuno |

Tab. 23

7.4.4.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

Al termine della prova di sicurezza non è stato riscontrato alcun distacco o degrado funzionale nel campione ed il campione è rimasto chiuso.

7.4.5 Classificazione del campione

Il campione sottoposto a prova di resistenza al carico del vento è stato classificato in classe **C4**.

8 Fotografie del campione sottoposto a prova e dell'assetto sperimentale



Foto 1: Campione sottoposto a prova nell'assetto sperimentale



Foto 2: Campione sottoposto a prova durante i test di resistenza al vento (prova di deformazione)

9 Limitazioni

Questo RP non rappresenta né una valutazione di idoneità all'impiego né un certificato di conformità del prodotto. I risultati ottenuti si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.

I Referenti Tecnici:
Geom. Vincenzo Battista

Il Responsabile del Reparto:
Ing. Paola Lassandro

Il Direttore:
f.f. Arch. Roberto Vinci