

Laboratorio di Prova Notificato ai sensi della Direttiva 89/106/CEE n. NB1994

RAPPORTO DI PROVA

Numero:

1994-CPD-RP0609

Data del rilascio:

2011-03-31

Richiedente:

**Al Sistem S.c.r.l.
Via Reiss Romoli, 267
10148 Torino**

Denominazione Campione/Prodotto sottoposto a prova:

**Portafinestra a due ante alzante scorrevole
in alluminio/legno con taglio termico
commercialmente denominata "SlideWood"
(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+A1:2010

EN 1026:2000 EN 12207:1999

EN1027:2000 EN12208:1999

EN 12211:2000 EN 12210:1999

Questo Rapporto è composto da 19 pagine, compresi gli eventuali allegati, e può essere riprodotto solo integralmente

1 Descrizione del campione sottoposto a prove

Il campione sottoposto a prova è costituito da una portafinestra a due ante alzante scorrevole in alluminio/legno con taglio termico (cfr. Fig. 1), commercialmente denominata dal richiedente "SlideWood".

Il campione è stato identificato dal richiedente ai sensi della norma di prodotto EN 14351-1:2006+A1:2010.

Codice di identificazione del campione sottoposto a prova dichiarato dal richiedente: "025".

La descrizione e i disegni tecnici di seguito riportati, riferiti al campione pervenuto e sottoposto a prova, sono stati dichiarati e forniti dal richiedente sotto la propria responsabilità:

- **Materiale:** alluminio lega 6060 verniciato.

- **Profili** (cfr. Figg. 8 e 9):
 - telaio fisso due vie art. TT 1622,
 - telaio fisso due vie montante lato anta esterna art. TT 1623,
 - anta scorrevole da 45 mm art. TT 1645,
 - riporto centrale art. SW 1613,
 - gocciolatoio-guida zanzariera art. SL 20821,
 - legno massello:
 - legno per telai art. LSB 43,
 - legno per anta art. LSB 11,
 - legno per riporto centrale art. LSB 13,
 - coprifilo da 50 mm art. LSB 500,
 - coprifilo da 80 mm art. LSB 800,
 - il tutto prodotto dal richiedente.

- **Giunzioni angolari:**
 - struttura portante fissa:
 - squadrette multifunzione art. ACP 5801,
 - art. ACP 50153,
 - parte mobile:
 - squadrette di allineamento art. ACP 8001,
 - il tutto prodotto dal richiedente.

- **Vetri:**
 - vetrocamera 4/20/4
 - prodotto dal richiedente.

- **Guarnizioni vetri** (cfr. Fig. 7)
 - interna: in materiale EPDM art. AGP 7028,
 - esterna: in materiale EPDM art. AGP 4013,
 - entrambe prodotte dal richiedente.

- **Guarnizioni :** (cfr. Fig. 7)
 - spazzolino con lamella in tessuto art. AGP 8005,
 - guarnizione di battuta termoplastica art. AGP 8000,
 - il tutto prodotto dal richiedente.

- **Taglio termico:**
 - realizzato mediante barrette in poliammide da 16 mm art. TAC 500,
 - realizzato mediante barrette in poliammide da 32 mm art. TAC 800,
 - art. TAC 801,
 - art. TAC 803,
 - art. TAC 805,
 - art. TAC 807,
 - incontro centrale in poliammide
 - binario inferiore in poliammide
 - binario perimetrale in PVC
 - il tutto prodotto dal richiedente.

- **Sistema di drenaggio acqua:**
 - n° 4 asole da 40 x 6 mm,
 - n° 4 cappette in materiale plastico art. ACP 8028,
 - prodotte dal richiedente.

- **Accessori:**
 - Sistema di chiusura comprensivo di n° 6 punti di chiusura:
 - kit completo versione alzante in nylon art. ACP 1633,

- kit carrelli versione alzante in zama
 - meccanismo per martellina in zama
 - martellina in alluminio pressofuso
 - kit quadri lunghi per martellina
 - kit chiusura universale in zama
 - rinforzo anta in nylon/acciaio inox
 - boccola di drenaggio in nylon
 - appoggio vetro in nylon
 - tappo di compenso binario in nylon
 - rinforzo carrelli in nylon
- il tutto prodotto dal richiedente.

- art. ACP 8016,
- art. ACP 8008,
- art. ACP 8014,
- art. ACP 8021,
- art. ACP 8012,
- art. ACP 1607,
- art. ACP 8040,
- art. ACP 6230,
- art. ACP 8062,
- art. ACP 1608,

- Dimensioni nominali dichiarate: larghezza parte fissa: 2200 mm, altezza parte fissa: 2400 mm.

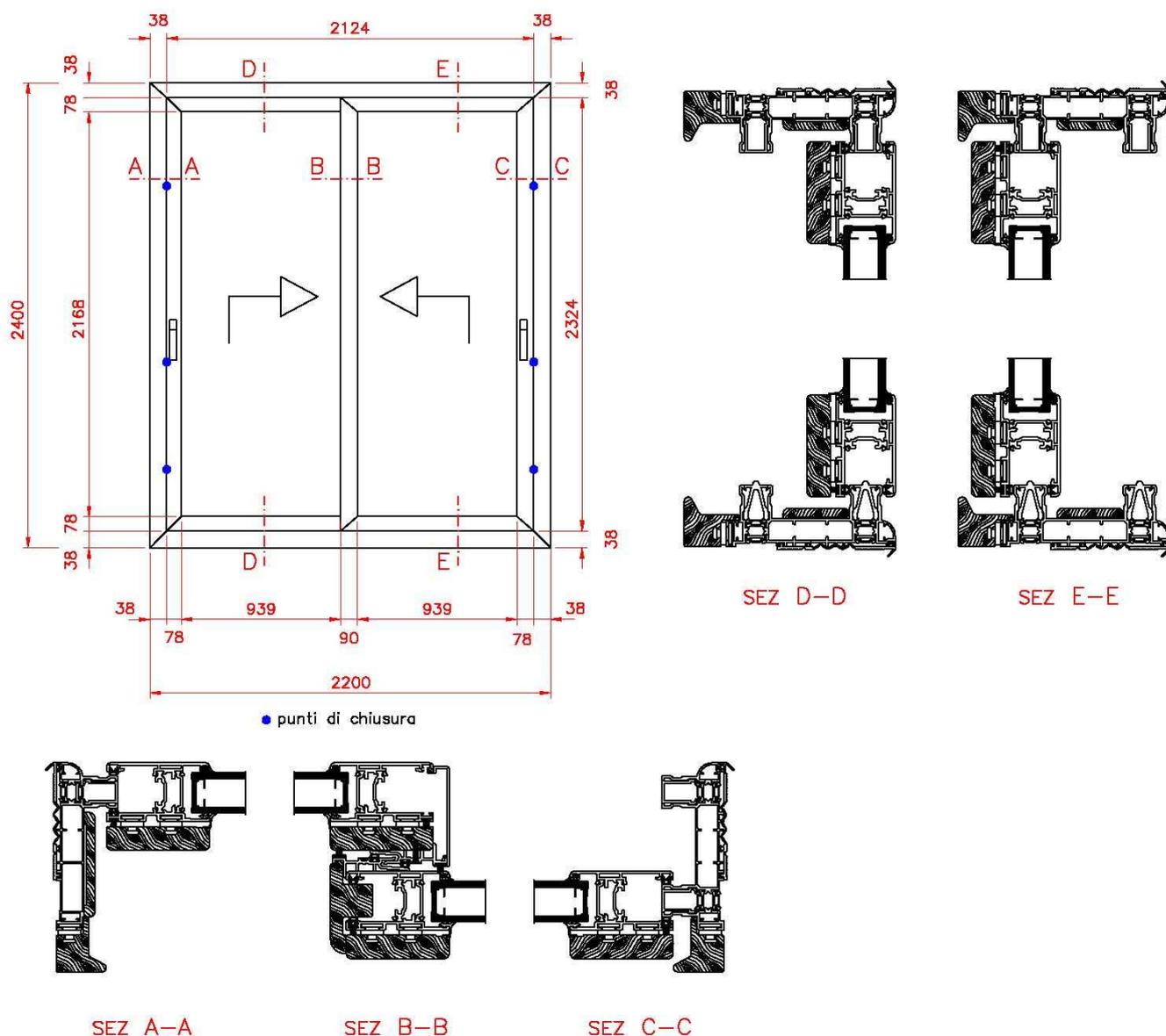


Fig. 1. Sezioni verticale ed orizzontale e prospetto (vista interna) con indicazione dei punti di chiusura del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

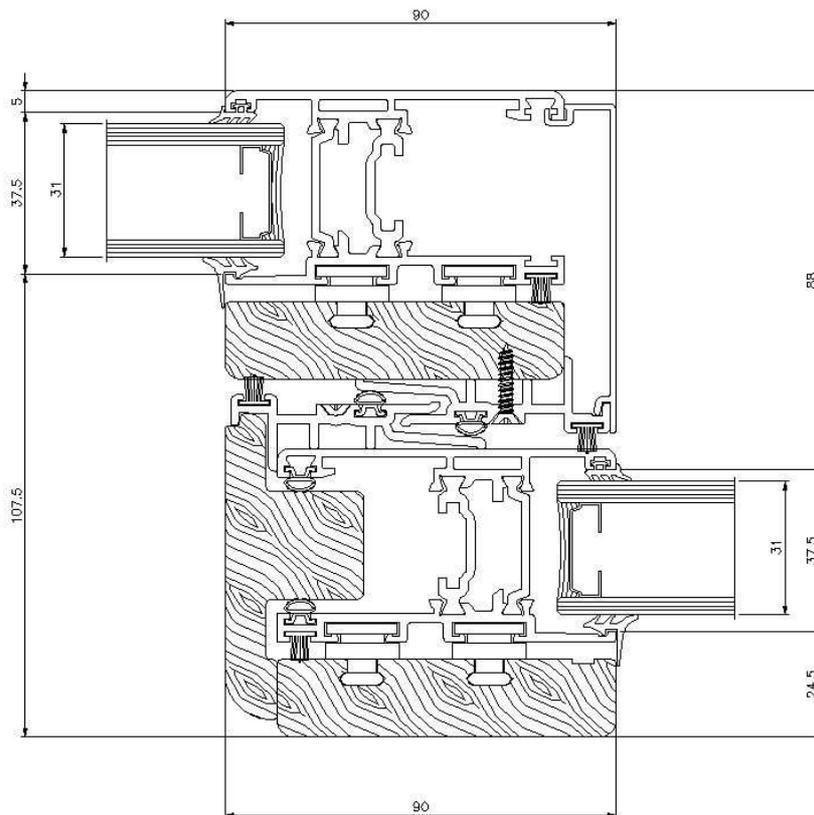


Fig. 2: Sezione B-B (cfr. Fig. 1) del nodo centrale del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

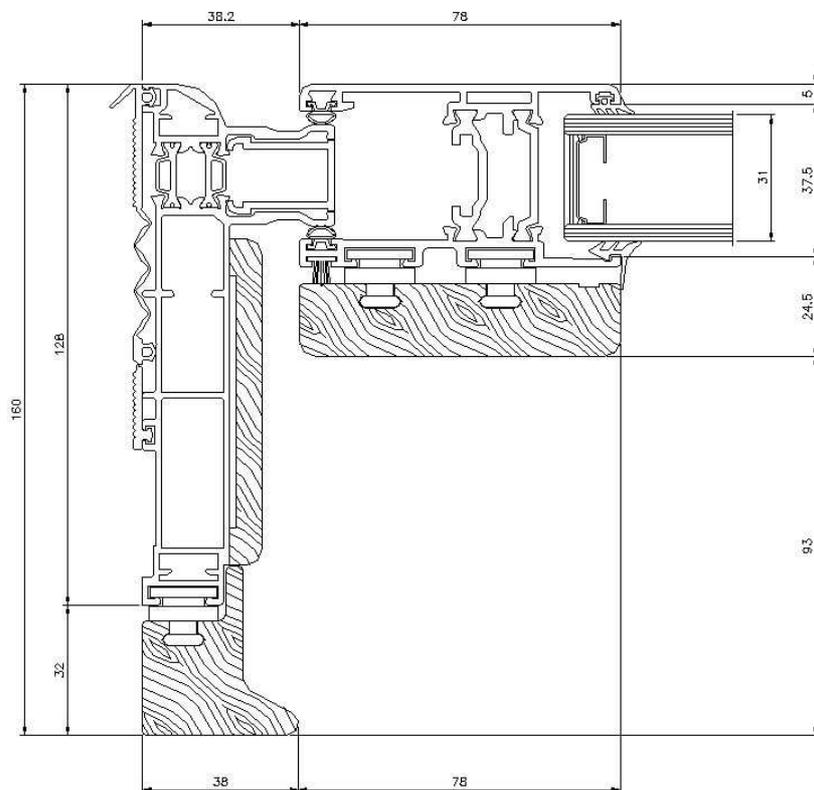


Fig. 3: Sezione A-A (cfr. Fig. 1) del nodo laterale del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

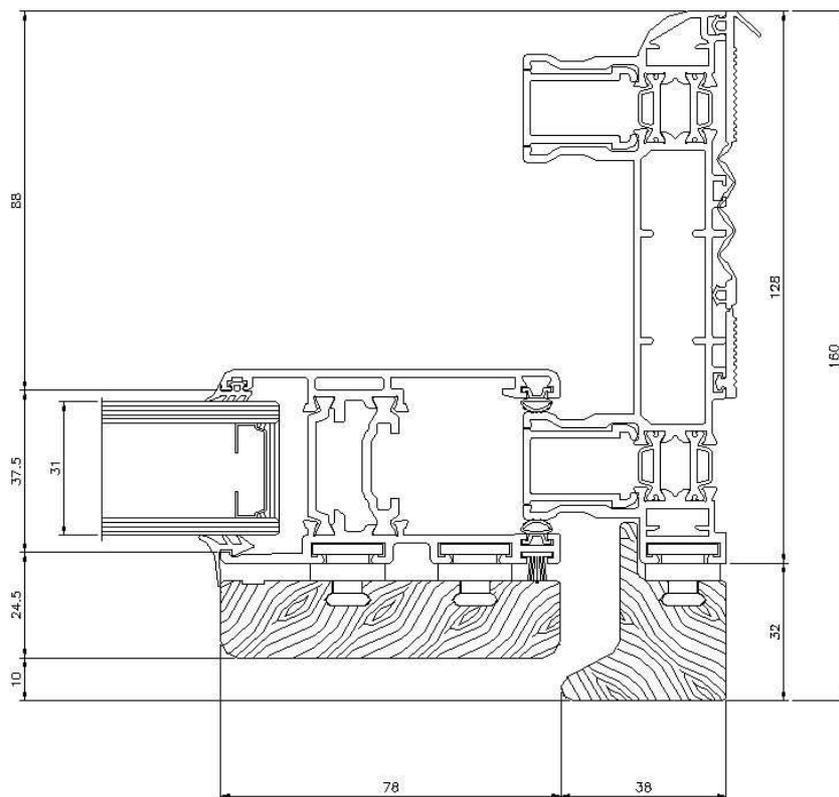


Fig. 4: Sezione C-C (cfr. Fig. 1) del nodo laterale del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

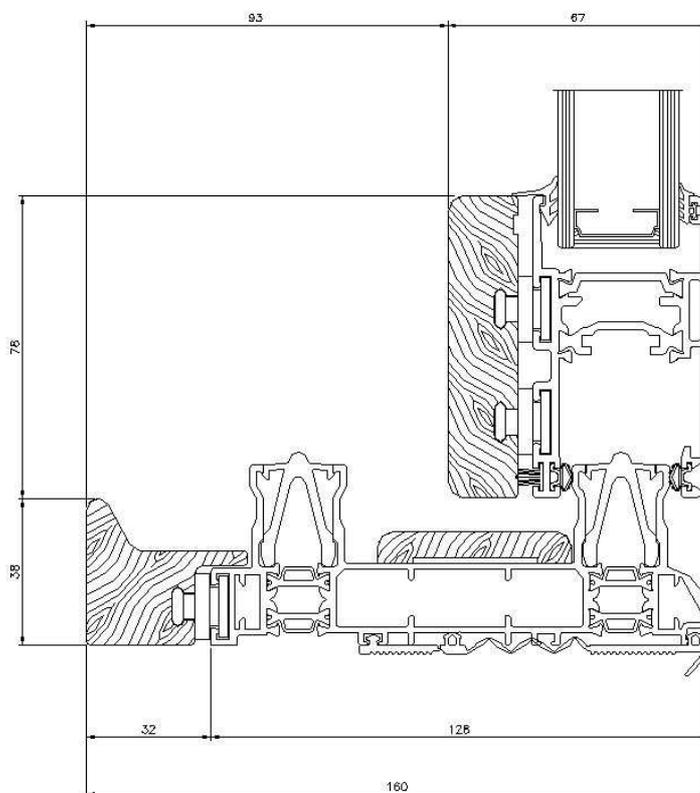


Fig. 5: Sezione D-D (cfr. Fig. 1) del nodo soglia del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

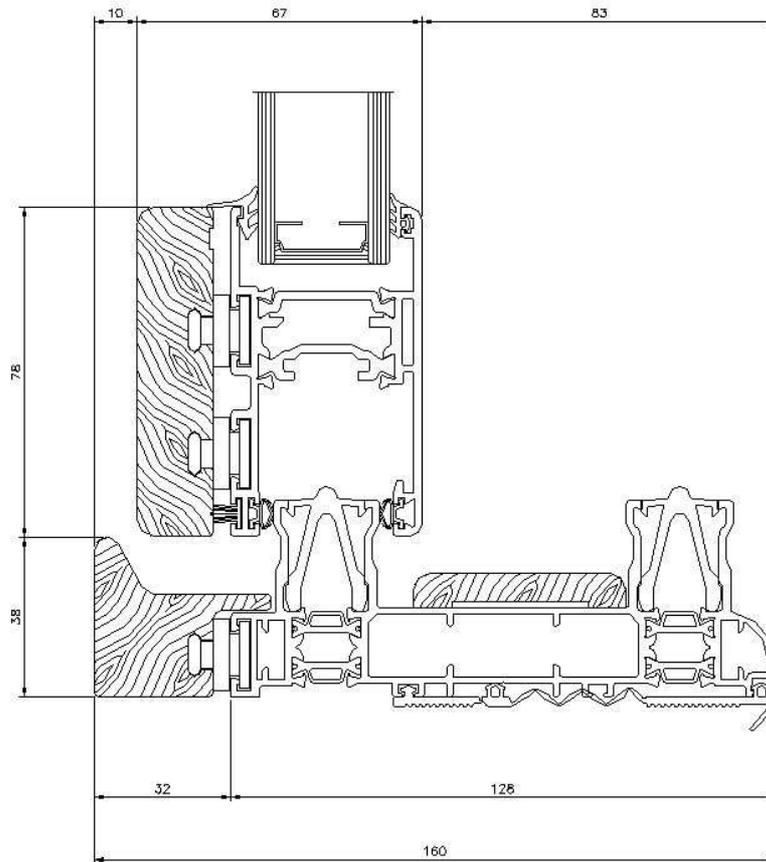
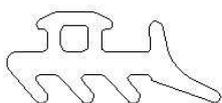
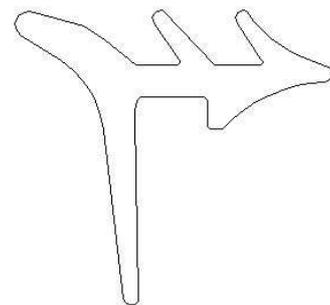


Fig. 6: Sezione E-E (cfr. Fig. 1) del nodo soglia del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

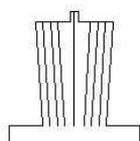
AGP 4013



AGP 7028



AGP 8005



AGP 8000

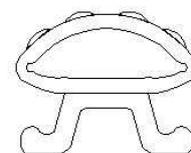


Fig. 7: Distinta delle guarnizioni del campione sottoposto a prova

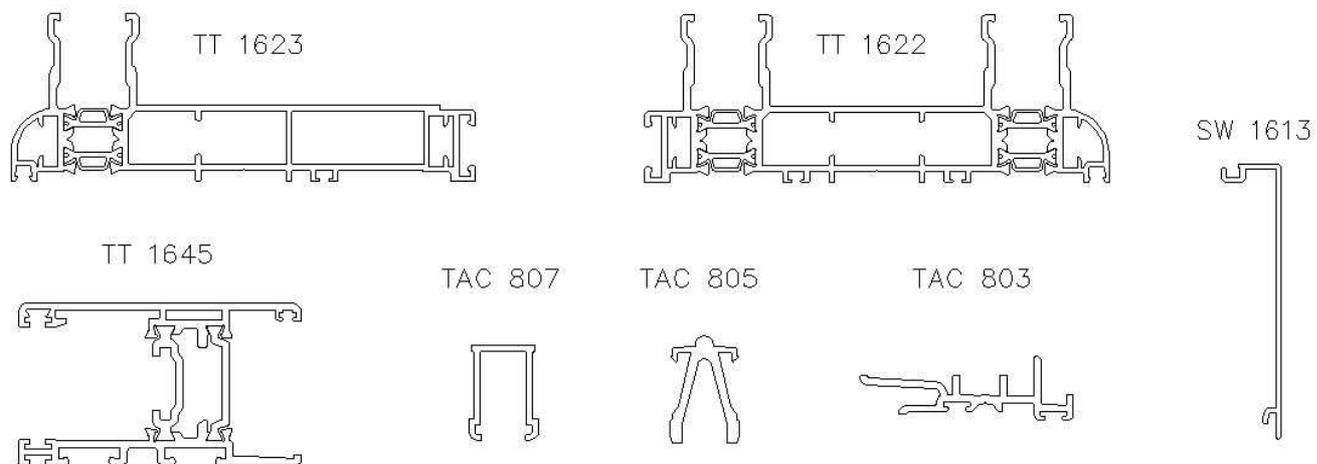


Fig. 8: Distinta dei profilati in alluminio del campione sottoposto a prova

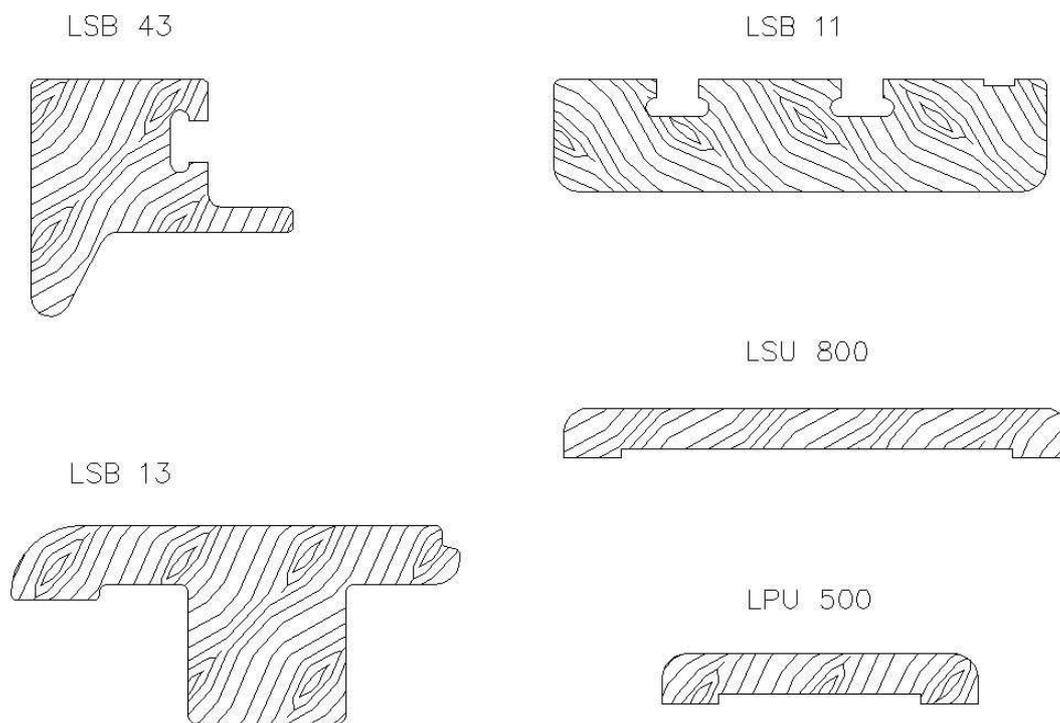


Fig. 9: Distinta dei profilati in legno del campione sottoposto a prova

2 Modalità di campionamento

Il prodotto è stato appositamente realizzato e 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. 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% U.R.) 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

Le prove eseguite e descritte hanno avuto luogo in condizioni di Witness Testing, in data 2011-03-21 presso il laboratorio prove di Meral S.p.A., ubicato in Salerno alla Loc. Scavate Case Rosse, Zona Industriale, direttamente da due operatori della stessa, ing. Giuliano Polverino e arch. Luis Faustini, con la supervisione del sig. Tarcisio Pastori di Al Sistem S.c.r.l., sotto le direttive ed in presenza dell'ing. Giovanni Cavanna di ITC-CNR.

Le apparecchiature e la competenza del personale sono state soggette a verifica preventiva da parte di ITC-CNR nel corso di un Audit in data 22-01-2010 con esito positivo, successivamente tenute sotto verifica periodica.

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+A1:2010, sono state condotte due prove in sequenza, una a pressioni positive e una 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. Considerando nota e pari a zero la *permeabilità all'aria della camera di prova*, si è proceduto con la misurazione della *permeabilità all'aria del campione di prova*, espressa in (m³/h), in corrispondenza dei differenti livelli di pressione. A tal fine 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.

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: *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 (Sensyflow IG);
- 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}°) e flusso d'acqua 2 litri min/m²;
- 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+A1:2010, 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 m³/m²h) sia alla lunghezza unitaria del giunto apribile (espressa in m³/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 Q₁₀₀ 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 P _{max} in (Pa) | Classificazione | | |
|--|-------------------|-------------------|------------------------|
| | Metodo di prova A | Metodo di prova B | |
| - | 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 |
| 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 | Exxx | - | 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 | larghezza (m) | altezza (m) | superficie (m ²) | lunghezza giunti apribili (m) |
|-----------------|---------------|-------------|------------------------------|-------------------------------|
| Campione intero | 2,400 | 2,200 | 5,280 | - |
| Parte apribile | 2,324 | 2,124 | 4,936 | 11,220 |

Tab. 6

7.2 Prova di permeabilità all'aria

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Pressione atmosferica (kPa) |
| 2011-03-21 | T _x = 15,0 | U.R. = 62,0 | P _x = 100,0 |

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 | 4,60 | 0,87 | 0,41 |
| 100 | 7,62 | 1,44 | 0,68 |
| 150 | 10,85 | 2,05 | 0,97 |
| 200 | 12,75 | 2,42 | 1,14 |
| 250 | 14,76 | 2,80 | 1,32 |
| 300 | 16,17 | 3,06 | 1,44 |
| 450 | 23,00 | 4,36 | 2,05 |
| 600 | 33,34 | 6,31 | 2,97 |

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 | 4,72 | 0,89 | 0,42 |
| 100 | 7,73 | 1,46 | 0,69 |
| 150 | 10,24 | 1,94 | 0,91 |
| 200 | 12,15 | 2,30 | 1,08 |
| 250 | 13,36 | 2,53 | 1,19 |
| 300 | 14,76 | 2,80 | 1,32 |
| 450 | 17,68 | 3,35 | 1,58 |
| 600 | 21,09 | 3,99 | 1,88 |

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 | 4,66 | 0,88 | 0,42 |
| 100 | 7,68 | 1,45 | 0,68 |
| 150 | 10,55 | 2,00 | 0,94 |
| 200 | 12,45 | 2,36 | 1,11 |
| 250 | 14,06 | 2,66 | 1,25 |
| 300 | 15,47 | 2,93 | 1,38 |
| 450 | 20,34 | 3,85 | 1,81 |
| 600 | 27,22 | 5,15 | 2,43 |

Tab. 10

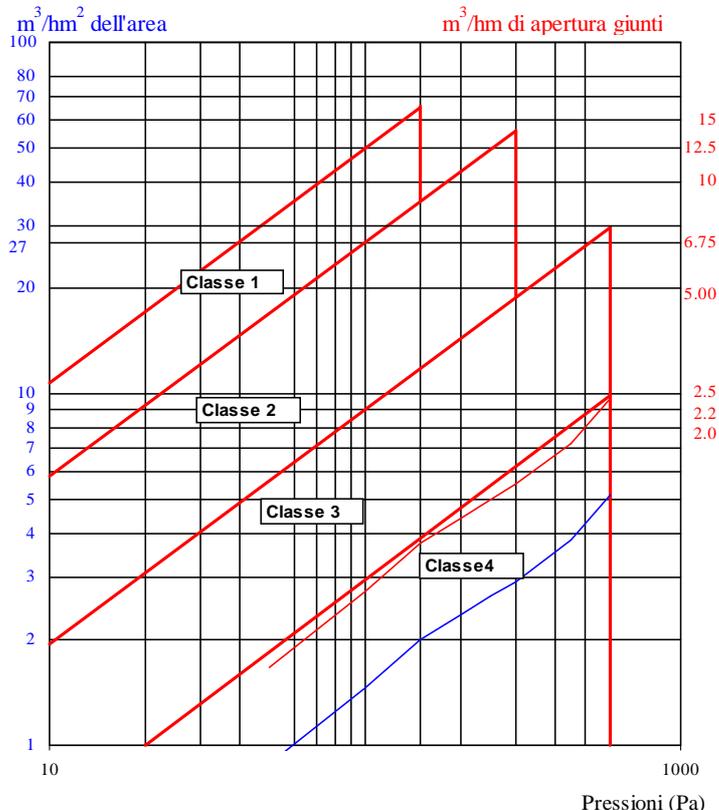


Diagramma 1

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**.

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

7.3 Prova di tenuta all'acqua

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Temperatura acqua (°C) |
| 2011-03-21 | T _x = 16,0 | U.R. = 63,0 | T _a = 13,4 |

Tab. 11

| Pressione (Pa) | Durata (min) | Osservazioni |
|----------------|--------------|-----------------------|
| 0 | 15 | Nessuna infiltrazione |
| 50 | 5 | |
| 100 | | |
| 150 | | |
| 200 | | |
| 250 | | |
| 300 | | |
| 450 | | |
| 600 | | |
| 750 | | |
| 900 | | |
| 1050 | | |
| 1200 | | |
| 1350 | | |
| 1500 | | |

Tab. 12

7.3.1 Classificazione del campione

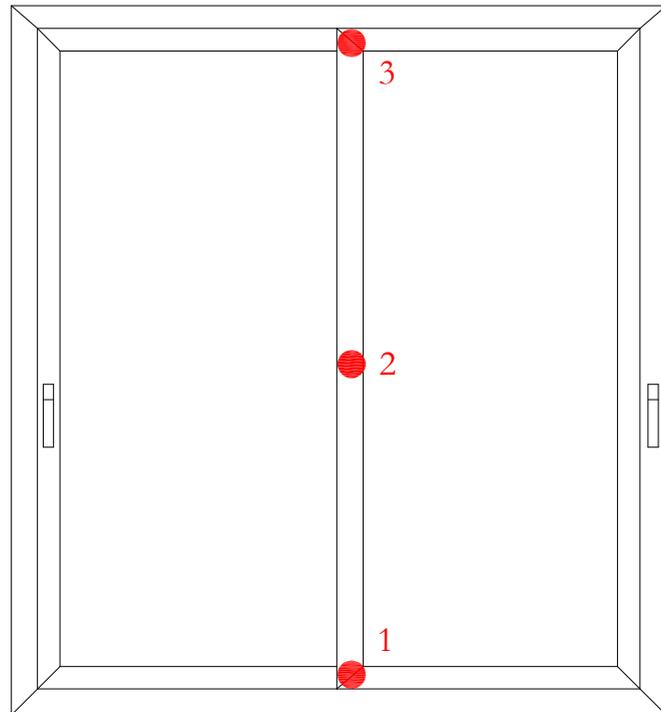
Il campione sottoposto a prova di tenuta all'acqua è stato classificato in classe **E 1500**.

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) |
| 2011-03-21 | T _x = 16,0 | U.R. = 65,0 | P _x = 101,0 |

Tab. 13



Legenda:
1.2.3 Montante

Fig. 10: Assetto sperimentale prova di resistenza al carico del vento: schema di posizionamento dei trasduttori (vista interna)

| dimensioni elementi (mm) | montante |
|--------------------------|----------|
| | |

Tab. 14

| Pressione positiva (Pa) | p. 1 (mm) | p. 2 (mm) | p. 3 (mm) |
|-------------------------|-----------|-----------|-----------|
| 1600 | 1,94 | 10,50 | 9,05 |
| 0 | 0,61 | 0,67 | 0,71 |
| Pressione negativa (Pa) | p. 1 (mm) | p. 2 (mm) | p. 3 (mm) |
| 1600 | 4,62 | 11,60 | 7,21 |
| 0 | 0,85 | 0,96 | 0,81 |

Tab. 15: Spostamenti frontali dei punti caratteristici misurati, in corrispondenza delle pressioni di prova (cfr. Fig. 10)

| | | | | | | | |
|--|----------------------------|----------------------------|---------------------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| Montante (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 | 1,94 | 10,50 | | | 9,05 |
| | 0 | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | | |
| | | 0,61 | 0,67 | 0,71 | | | 0,01 |
| | | Pressione negativa (Pa) | Spostamenti frontali (mm) | | | Def. frontale (mm) | Def. frontale relativa |
| | | | p.1 (basso) | p.2 (centro) | p.3 (alto) | | |
| | | | 1600 | 4,62 | 11,60 | | |
| | | 0 | Deformazioni residue (mm) | | | Def. frontale residua (mm) | |
| | | | 0,85 | 0,96 | 0,81 | | |

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

7.4.1.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

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

7.5 Verifica della permeabilità all'aria

| DATA DI PROVA | PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO | | |
|---------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | Temperatura (°C) | Umidità relativa (%) | Pressione atmosferica (kPa) |
| 2011-03-21 | T _x = 18,0 | U.R. = 67,0 | P _x =101,0 |

Tab. 17

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione positiva) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 4,59 | 0,87 | 0,41 |
| 100 | 7,73 | 1,46 | 0,69 |
| 150 | 9,83 | 1,86 | 0,88 |
| 200 | 12,35 | 2,34 | 1,10 |
| 250 | 13,66 | 2,59 | 1,22 |
| 300 | 15,17 | 2,87 | 1,35 |
| 450 | 19,78 | 3,75 | 1,76 |
| 600 | 36,76 | 6,96 | 3,28 |

Tab. 18

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione negativa) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 4,24 | 0,80 | 0,38 |
| 100 | 7,25 | 1,37 | 0,65 |
| 150 | 10,14 | 1,92 | 0,90 |
| 200 | 12,35 | 2,34 | 1,10 |
| 250 | 13,76 | 2,61 | 1,23 |
| 300 | 15,17 | 2,87 | 1,35 |
| 450 | 19,58 | 3,71 | 1,75 |
| 600 | 23,70 | 4,49 | 2,11 |

Tab. 19

| Pressione | Permeabilità all'aria del campione (media aritmetica delle due prove) | | |
|-----------|--|----------------------------------|---------------------|
| | m ³ /h | m ³ /h.m ² | m ³ /h.m |
| 50 | 4,41 | 0,84 | 0,39 |
| 100 | 7,49 | 1,42 | 0,67 |
| 150 | 9,99 | 1,89 | 0,89 |
| 200 | 12,35 | 2,34 | 1,10 |
| 250 | 13,71 | 2,60 | 1,22 |
| 300 | 15,17 | 2,87 | 1,35 |
| 450 | 19,68 | 3,73 | 1,75 |
| 600 | 30,23 | 5,73 | 2,69 |

Tab. 20

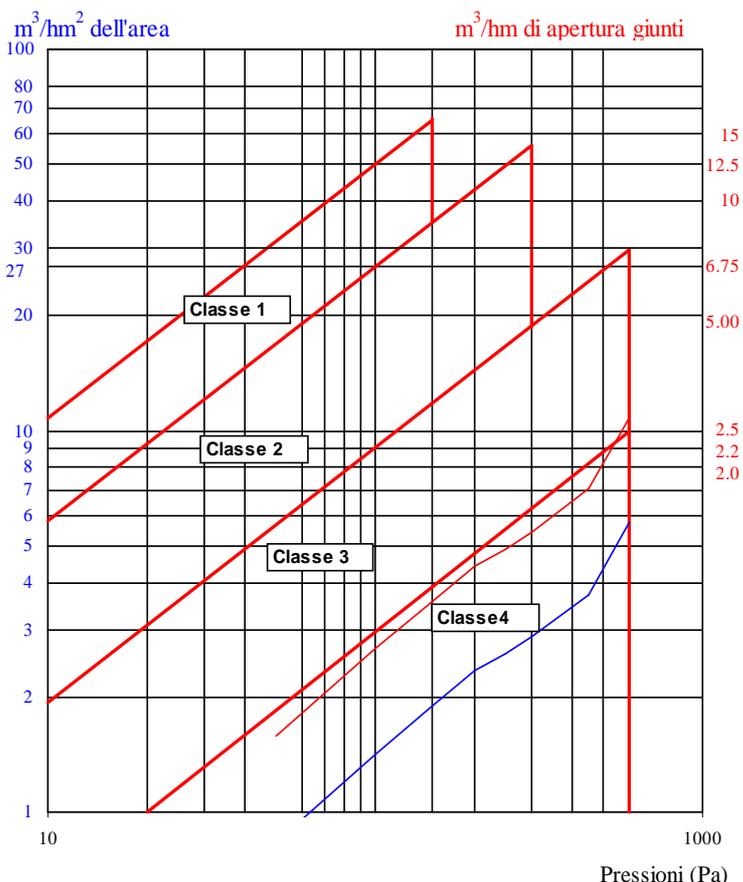


Diagramma 2

7.5.1.1 Osservazioni sui risultati ottenuti

E' stato rispettato il requisito del contenimento dell'aumento massimo di permeabilità all'aria riscontrato entro il 20% rispetto alla permeabilità all'aria massima ammissibile per la classe ottenuta in precedenza.

7.6 Prova di sicurezza

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

Tab. 21

7.6.1.1 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.

7.6.2 Classificazione del campione

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

7.7 Schema riepilogativo

| Prova: | Permeabilità all'aria | Tenuta all'acqua | Resistenza ai carichi del vento |
|-------------------------|-----------------------|------------------|---------------------------------|
| Classe ottenuta: | 4 | E 1500 | C4 |

Tab. 22: Schema riepilogativo dei risultati ottenuti

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



Foto 1: Campione sottoposto a prova durante i test di tenuta all'acqua sotto pressione statica



Foto 2: Campione sottoposto a prova durante i test di resistenza al carico del vento (prova di deformazione a pressioni positive e negative)

9 Limitazioni

Il presente Rapporto di Prova non rappresenta né una valutazione di idoneità all'impiego né un certificato di conformità del prodotto. I risultati ottenuti si riferiscono unicamente al campione sottoposto a prova.

Lo Sperimentatore
Elisa Farioli

Il Presidente
Per Dott. Italo Meroni