



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

RAPPORTO DI PROVA

Numero:

0970-CPD-RP0734

Data del rilascio:

2010-03-08

Richiedente:

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



Denominazione Campione/Prodotto sottoposto a prova:
**Finestra in legno-alluminio con taglio termico
a due ante a battente di cui una oscillobattente,
della serie commercialmente denominata
"PLANET NATHURA 70TT"**
(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° 14 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 finestra in legno-alluminio con taglio termico a due ante a battente di cui una oscillobattente, della serie commercialmente denominata dal richiedente "PLANET NATHURA 70TT".

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

Codice di identificazione del campione sottoposto a prova dichiarato dal richiedente: "002".

Le prove eseguite e descritte hanno avuto luogo in condizioni di Witness Testing, in data 2010-02-03 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, sulla base di una preventiva, formalizzata accettazione da parte del Richiedente.

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.

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:

- Profili (cfr. Fig. 5):

 - in alluminio lega 6060 verniciato;
 - in legno frassino tinto;
 - profilo telaio a L (esterno) art. TT 7002,
 - profilo anta (esterno) art. TT 7012,
 - profilo riporto centrale art. TT 7013,
 - profilo telaio a L (interno) art. LPB 51,
 - profilo anta (interno) art. LPB 52,
 - il tutto prodotto dal richiedente;

- Giunzioni angolari:

 - struttura portante fissa: squadrette a 90° multifunzione art. ACP 7001,
 - art. ACP 50153,
 - parte mobile: squadrette a 90° multifunzione art. ACP 7001,
 - squadrette a 90° di allineamento art. ACP 5008,
 - il tutto prodotto dal richiedente;

- Vetri:

 - vetrocamera 33.1/12/4/12/33.1,
 - prodotto dal richiedente;

- Guarnizioni vetri (cfr. Fig. 4):

 - interna: in EPDM art. AGP 3123,
 - esterna: in EPDM art. AGP 4013,
 - entrambe prodotte dal richiedente;

- Taglio Termico:

 - realizzato mediante barrette in poliammide da 16 mm,
 - il tutto prodotto da richiedente;

- Guarnizioni (cfr. Fig. 4):

 - guarnizione di battuta in EPDM art. AGP 7000,
 - guarnizione per riporto centrale in EPDM art. AGP 7013,
 - guarnizione di isolamento telaio/legno in EPDM art. AGP 7002,
 - guarnizione centrale di tenuta "giunto aperto" in EPDM art. AGP 4501R,
 - angolo vulcanizzato per guarnizione centrale in EPDM art. AGP 4885R,
 - guarnizione sottovetro in EPDM art. AGP 4001,
 - il tutto prodotto da richiedente;

- Sistema di drenaggio - n° 5 asole da 40 x 6 mm, acqua: - n° 5 cappette in materiale plastico prodotte dal richiedente; art. ACP 2028,
- Accessori: Sistema di chiusura comprensivo di n° 10 punti di chiusura:
 - kit anta ribalta 2 ante destra in alluminio, acciaio e zama art. ACP 702AD,
 - blocco di fissaggio (cfr. Fig. 4) in nylon art. ACP 7011,
 - il tutto prodotto dal richiedente;
- Dimensioni nominali larghezza parte fissa: 1500 mm, dichiarate altezza parte fissa: 1650 mm. (cfr. Fig. 1):

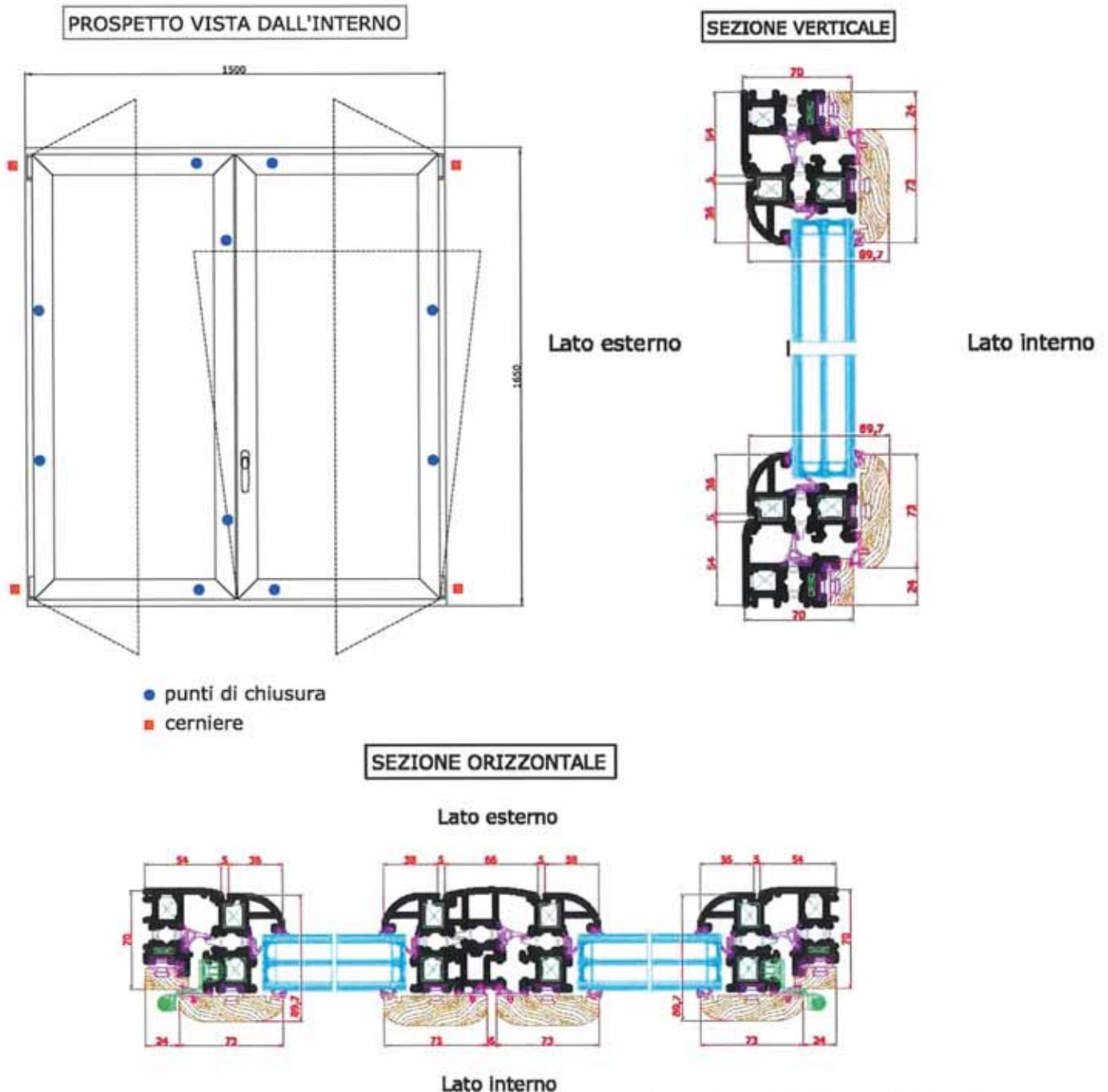


Fig. 1: Sezioni verticale e orizzontale e prospetto vista interna con indicazione dei punti di chiusura e delle cerniere del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

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

NODO CENTRALE

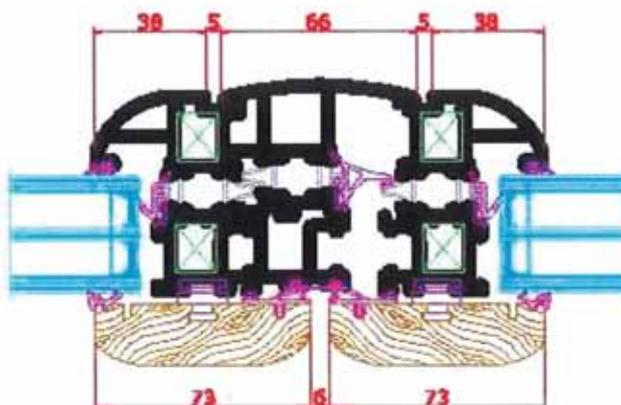


Fig. 2: Sezione del nodo centrale del campione pervenuto e sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)

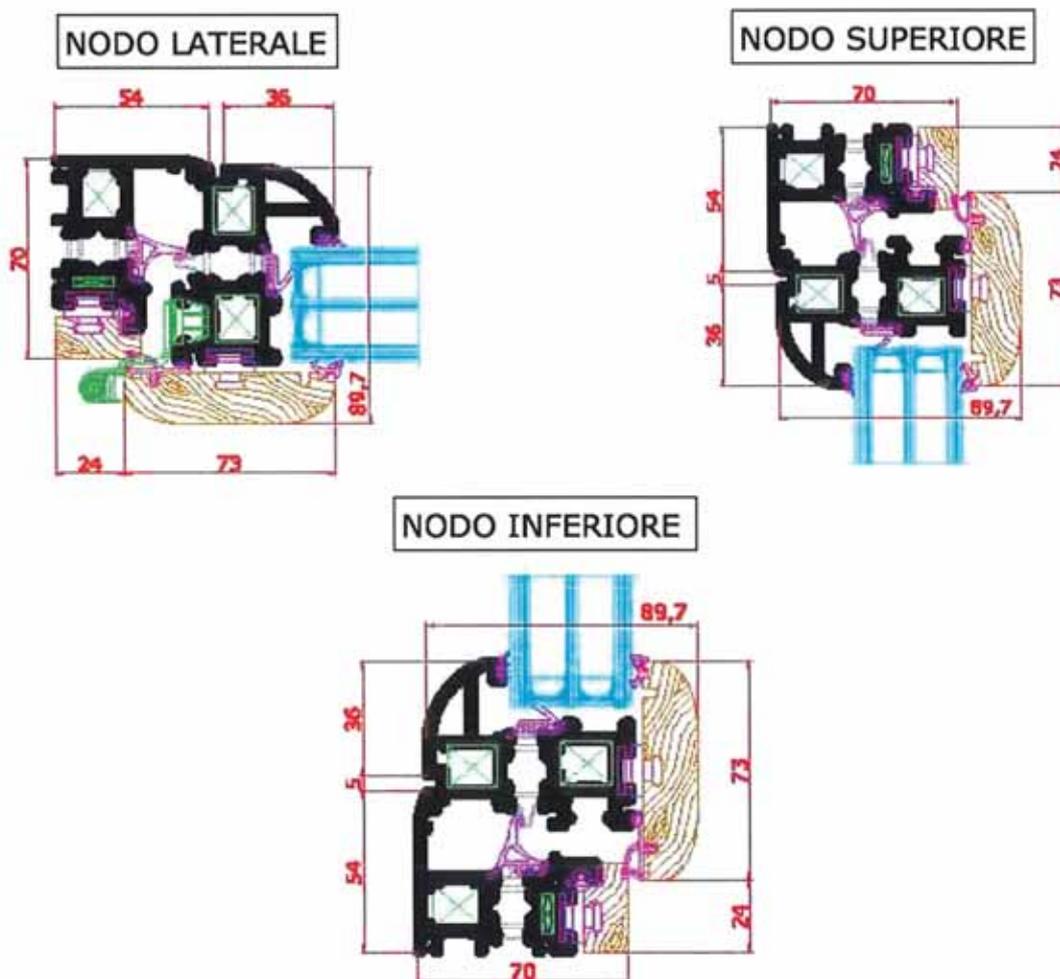


Fig. 3: Sezione dei nodi laterale, superiore e inferiore del campione sottoposto a prova (dimensioni nominali dichiarate, espresse in mm)



AGP 7000



AGP 7013



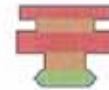
AGP 7002



AGP 4501R



AGP 4001



ACP 7011



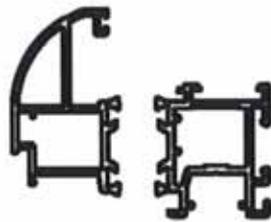
AGP 4013



AGP 3123

Fig. 4: Distinta delle guarnizioni e del blocco di fissaggio del campione sottoposto a prova

alluminio

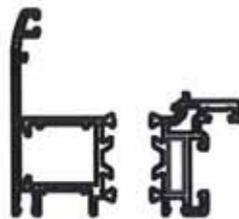


TT 7012



LPB 52

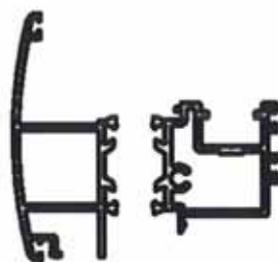
legno



TT 7002



LPB 51



TT 7013

Fig. 5: Distinta dei profilati del campione sottoposto a prova

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

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 2010-02-03 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, 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.

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 positiva, 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 $(120^{\circ}_{-10})^{\circ}$ e flusso d'acqua 2 litri min/m^2 ;
- uno strumento che permette di controllare la quantità d'acqua proiettata;

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

- 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 m^3/m^2h) 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 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

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

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	1,500	1,650	2,475	-
Parte apribile	1,452	1,602	2,326	7,710

Tab. 6

7.2 Prova di permeabilità all'aria

DATA DI PROVA	PARAMETRI AMBIENTALI DEL LABORATORIO		
	Temperatura (°C)	Umidità relativa (%)	Pressione atmosferica (kPa)
2010-02-03	T _x = 11,0	U.R. = 68,0	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	2,17	0,88	0,28
100	4,10	1,66	0,53
150	5,71	2,31	0,74
200	7,08	2,86	0,92
250	8,11	3,28	1,05
300	8,97	3,63	1,16
450	11,92	4,81	1,54
600	13,55	5,47	1,75

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	3,32	1,34	0,43
100	4,53	1,83	0,59
150	5,87	2,37	0,76
200	6,94	2,80	0,90
250	7,81	3,16	1,01
300	8,77	3,54	1,14
450	11,20	4,53	1,45
600	12,53	5,06	1,62

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	1,11	0,36	1,42
100	1,74	0,56	2,24
150	2,34	0,75	3,00
200	2,83	0,91	3,63
250	3,22	1,03	4,12
300	3,58	1,15	4,59
450	4,67	1,50	5,99
600	5,27	1,69	6,75

Tab. 10

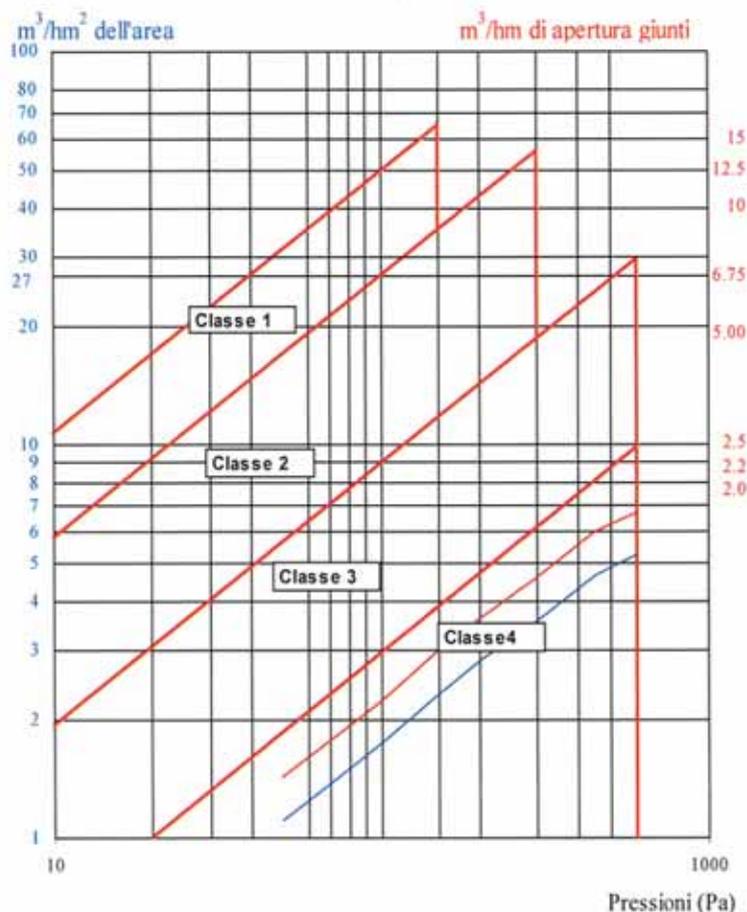


Diagramma 1

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)
2010-02-03	T _x = 11,3	U.R. = 67,0	T _a = 15,6

Tab. 11

Pressione (Pa)	Durata (min)	Osservazioni
0	15	Nessuna infiltrazione
50		
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)
2010-02-03	T _x = 11,5	U.R. = 65,0	P _x = 101,0

Tab. 13

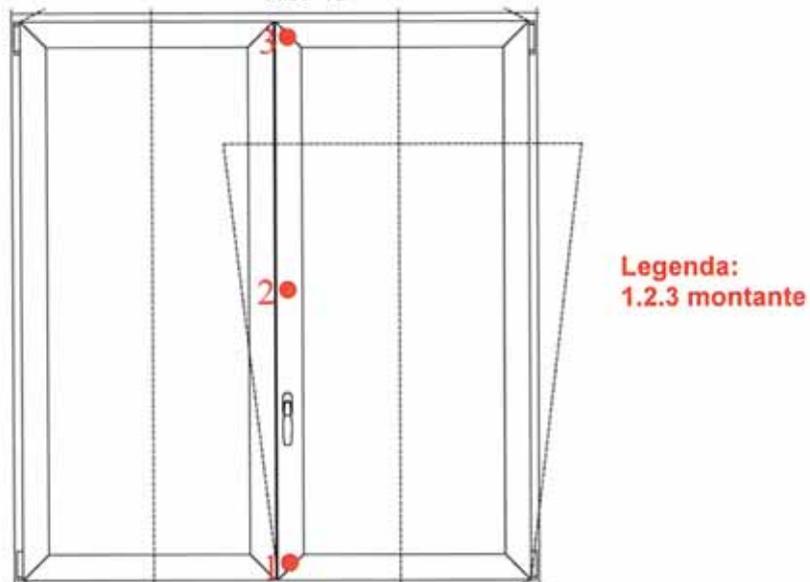


Fig. 6: Assetto sperimentale prova di resistenza al carico del vento: schema di posizionamento dei trasduttori (vista interna)

dimensioni elementi (mm)	montante
	1605

Tab. 14

Pressione positiva (Pa)	p. 1 (mm)	p. 2 (mm)	p. 3 (mm)
2000	2,43	5,00	3,10
0	0,08	0,21	0,11
Pressione negativa (Pa)	p. 1 (mm)	p. 2 (mm)	p. 3 (mm)
2000	1,97	3,05	2,90
0	0,02	0,05	0,03

Tab. 15: Spostamenti frontali dei punti caratteristici misurati, in corrispondenza delle pressioni di prova (cfr. Fig. 6)

	Pressione positiva (Pa)	Spostamenti frontali (mm)			Def. frontale (mm)	Def. frontale relativa	
		p.1 (basso)	p.2 (centro)	p.3 (alto)			
Montante (centrale, osservatore lato interno)	2000	2,43	5,00	3,10	2,24	1/755	
		Deformazioni residue (mm)			Def. frontale residua (mm)		
	0	0,08	0,21	0,11	0,11		
		Pressione negativa (Pa)	Spostamenti frontali (mm)			Def. frontale (mm)	Def. frontale relativa
			p.1 (basso)	p.2 (centro)	p.3 (alto)		
		2000	1,97	3,05	2,90	0,62	1/2729
		Deformazioni residue (mm)			Def. frontale residua (mm)		
	0	0,02	0,05	0,03	0,03		

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 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 ± 1000 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)
2010-02-03	T _x = 12,0	U.R. = 48,0	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	1,86	0,75	0,24
100	3,45	1,39	0,45
150	4,78	1,93	0,62
200	6,08	2,46	0,79
250	6,77	2,74	0,88
300	7,77	3,14	1,01
450	9,99	4,04	1,29
600	12,12	4,90	1,57

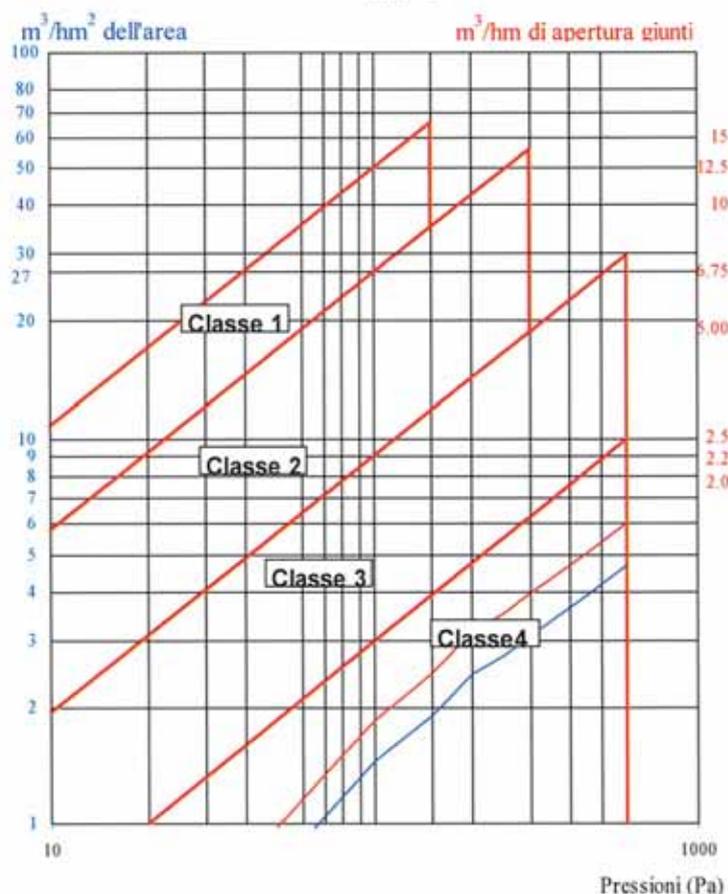
Tab. 18

Pressione	Permeabilità all'aria del campione (prova a pressione negativa)		
	m ³ /h	m ³ /h.m ²	m ³ /h.m
50	1,90	0,77	0,25
100	3,70	1,49	0,48
150	4,63	1,87	0,60
200	6,03	2,44	0,78
250	6,73	2,72	0,87
300	7,48	3,02	0,97
450	9,41	3,80	1,22
600	11,10	4,49	1,44

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	0,76	0,24	0,98
100	1,44	0,46	1,85
150	1,90	0,61	2,44
200	2,45	0,78	3,14
250	2,73	0,87	3,50
300	3,08	0,99	3,95
450	3,92	1,26	5,02
600	4,69	1,50	6,01

Tab. 20



7.4.3.1 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.

7.4.4 Prova di sicurezza

	Danni o degradi funzionali rilevati
n° 1 colpo a + 3000 Pa	nessuno
n° 1 colpo a - 3000 Pa	nessuno

Tab. 21

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 C 5.

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



Foto 1 e 2: Campione sottoposto a prova nell'assetto sperimentale e durante i test di tenuta all'acqua

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.

Gli Sperimentatori:

Ing. Giovanni Cavanna *Giovanni Cavanna*
Per.ind. Fabio Montagna *Fabio Montagna*

Il Responsabile del Reparto:

Ing. Antonio Bonati

Il Direttore:

Arch. Roberto Vinciguerra

