

Descrizione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da una portafinestra scorrevole a due ante vetrate, avente le seguenti caratteristiche dimensionali:

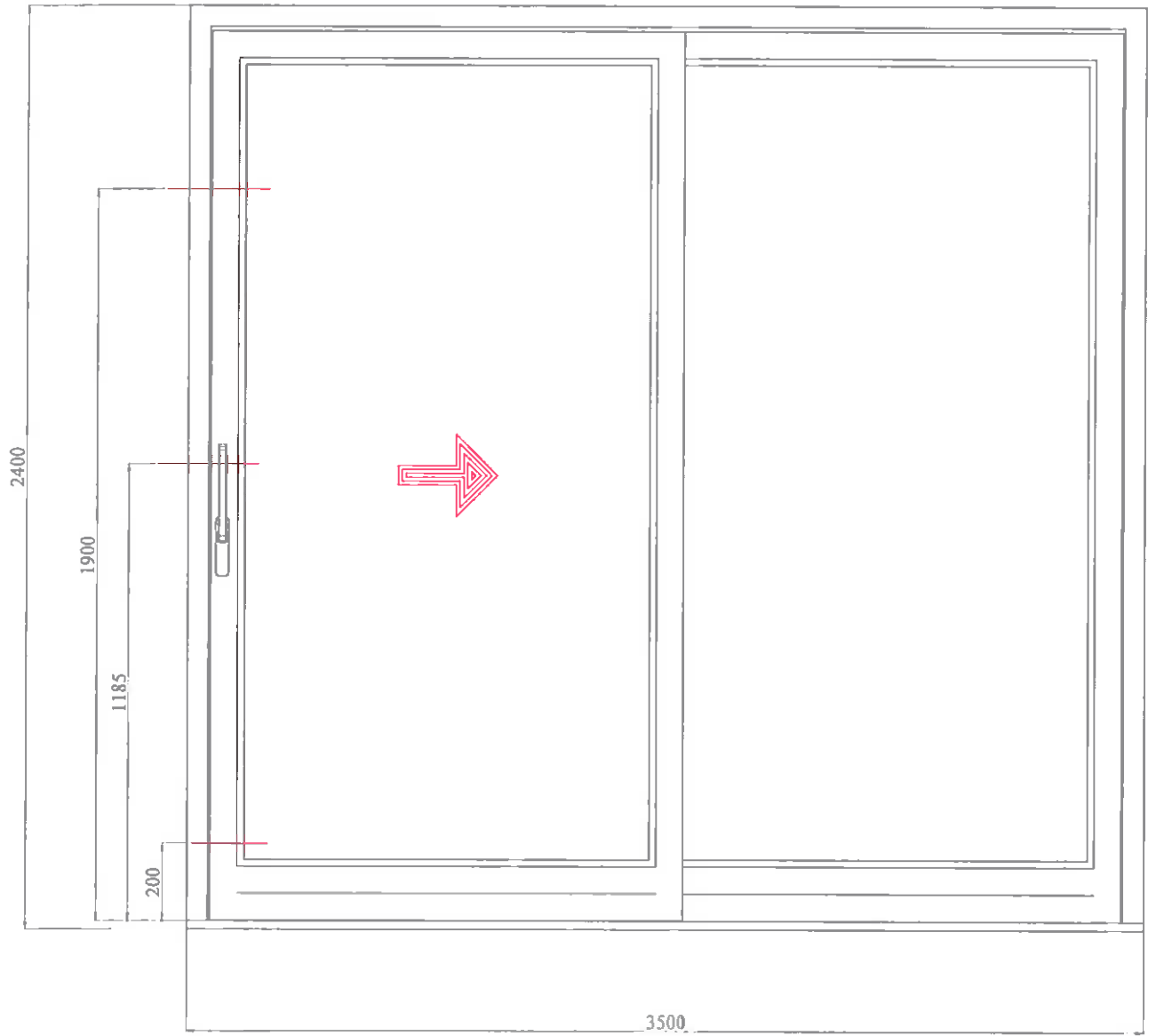
- larghezza esterna del telaio fisso = 3500 mm;
- altezza esterna del telaio fisso = 2400 mm.

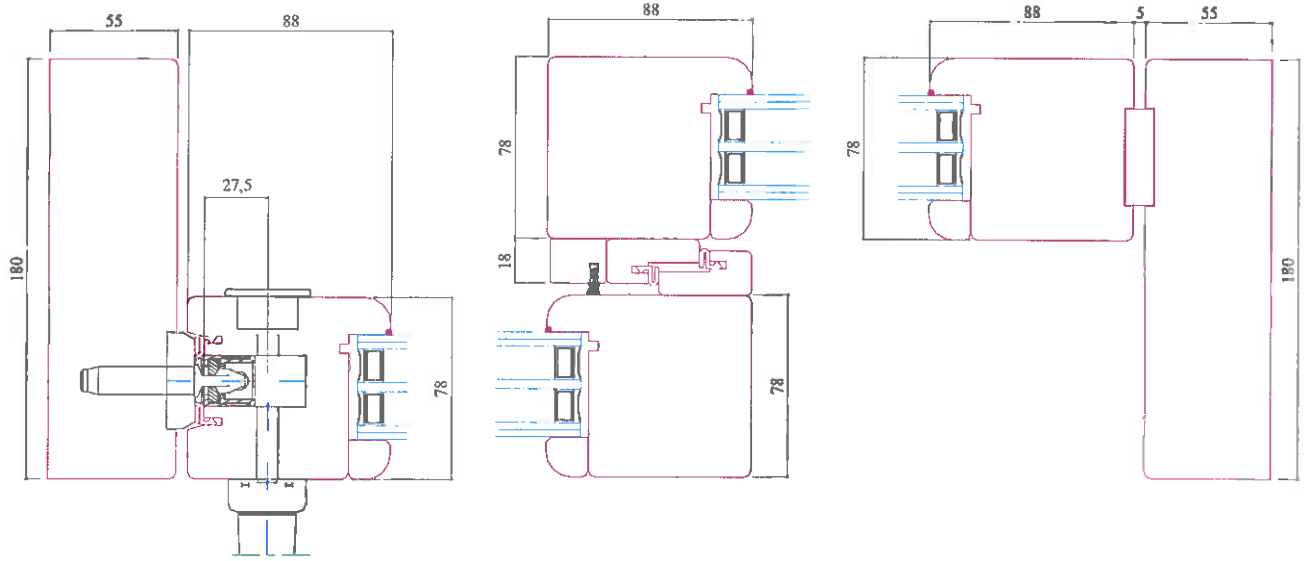
Il campione, in particolare, è composto da:

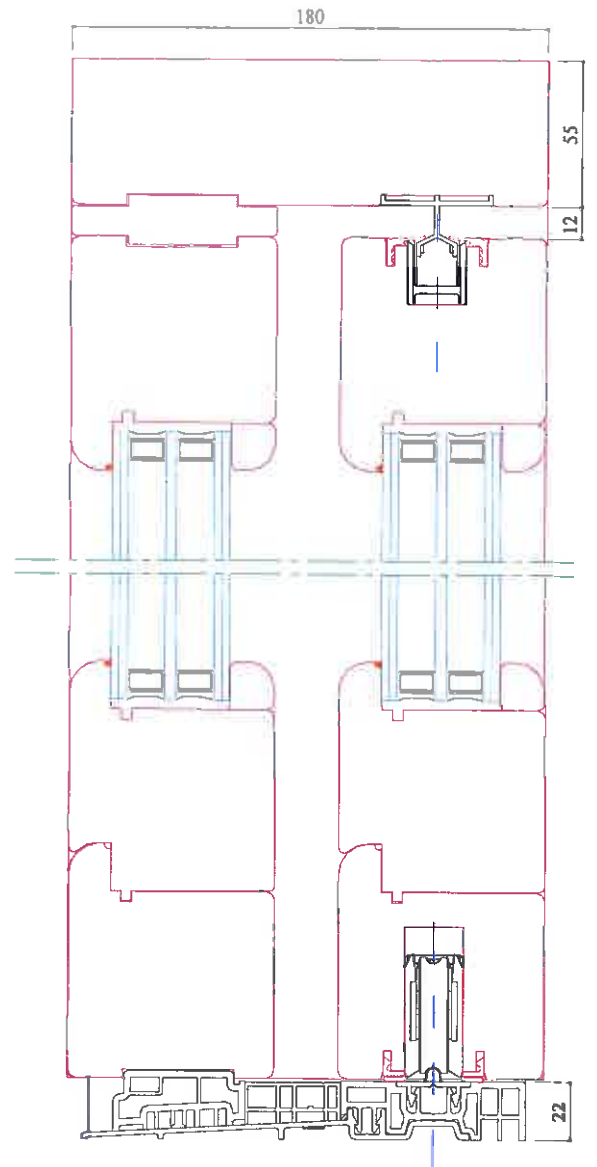
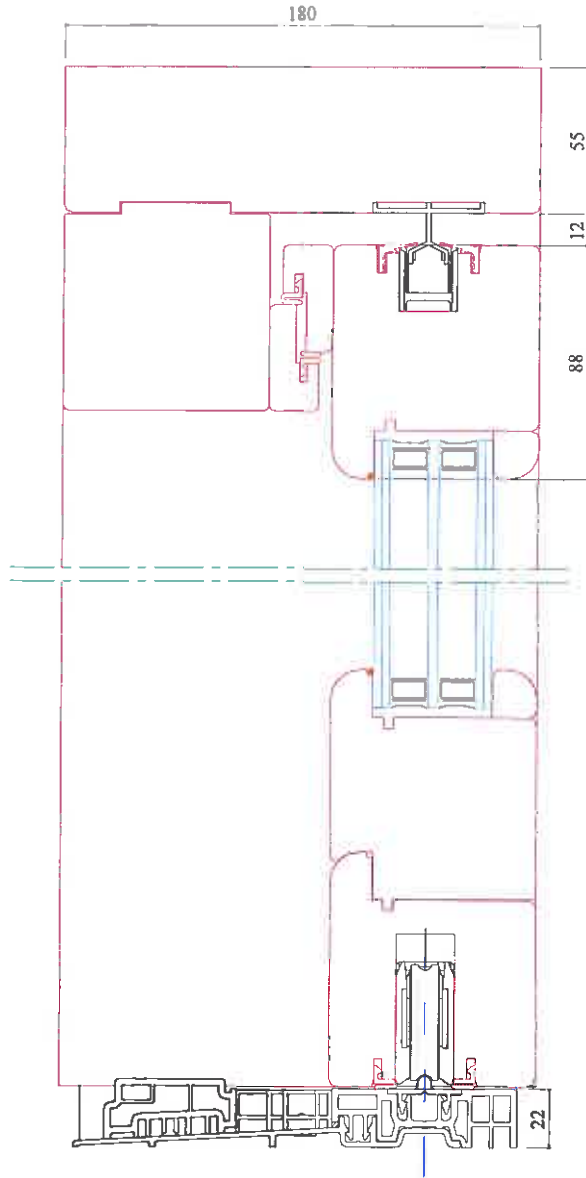
- telaio fisso perimetrale formato da montanti e traverso superiore realizzati con profili sagomati in legno di abete, sezione d'ingombro 180 × 55 mm, assemblati in controsagoma e bloccaggio meccanico, la traversa inferiore è composta da soglia in alluminio con taglio termico;
- sigillatura perimetrale dal lato esterno del telaio;
- n. 2 ante battenti vetrate composte da:
 - telaio perimetrale formato da montanti, traverse e zoccolo inferiore realizzati con profili sagomati in legno di abete, sezione d'ingombro 78 × 88 mm, assemblati agli angoli a 45° sistema minidenti;
 - specchiatura vetrata realizzata con vetrocamera 33.1-12-4-12-33.1 BE, tenuta in posizione mediante cornice perimetrale fermavetro, realizzata con profili sagomati in legno di abete e posta sulla faccia di apertura del campione, e mediante sigillatura in silicone sulla faccia esterna;
 - doppia guarnizioni di tenuta in schiuma uretanica rivestita da pellicola in PVC applicata lungo il perimetro dei battenti e nei profili di tenuta del nodo centrale e superiore;
 - sistema di chiusura ante scorrevoli con serratura alzante nascosta in battuta azionata da unica martellina, n. 3 punti di ancoraggio in altrettanti perni di chiusura;
 - ferramenta per ante scorrevoli composte da carrelli a quattro rulli predisposti per barre di collegamento a morsetti; rulli di scorrimento costituiti da cuscinetti a sfera a gola profonda rivestiti con materiale sintetico, guida superiore e binario inferiore in alluminio.



(*) secondo le dichiarazioni del Committente; la descrizione del campione è inoltre integrata dai disegni forniti dal Committente riportati nei fogli dal n. 3 al n. 5.







Dati rilevati sul campione.

Dimensioni complete	larghezza	3500 mm
	altezza	2400 mm
Dimensioni apribili	larghezza	1740 mm
	altezza	2310 mm
Superficie totale		8,400 m ²
Superficie apribile		4,019 m ²
Perimetro apribile		8,100 m

Sito produttivo*.

ITALSERRAMENTI S.r.l. - Via Campagnola, 2/f - 25032 CHIARI (BS) - Italia.

Riferimenti normativi.

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 14351-1:2006 del 13/07/2006 "Finestre e porte - Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali - Parte 1: Finestre e porte esterne pedonali senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo";
- UNI EN 1026:2001 del 30/06/2001 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova" con parametri di prova e classificazione dei risultati secondo la norma UNI EN 12207:2000 del 31/07/2000 "Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Classificazione" con EC del 28/09/2007;
- UNI EN 1027:2001 del 30/06/2001 "Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova" con parametri di prova e classificazione dei risultati secondo la norma UNI EN 12208:2000 del 31/07/2000 "Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Classificazione" con EC del 28/09/2007;
- UNI EN 12211:2001 del 30/06/2001 "Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Metodo di prova" con parametri di prova e classificazione dei risultati secondo la norma UNI EN 12210:2000 del 31/07/2000



(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

“Finestre e porte - Resistenza al carico del vento - Classificazione” con EC del 03/03/2004 ed EC del 28/09/2007.

Apparecchiatura di prova.

Per l'esecuzione della prova è stato utilizzato un sistema di controllo e misura semiautomatico computerizzato in grado di eseguire tutte le prove con i parametri richiesti dalle normative di riferimento e dotato della seguente apparecchiatura:

- per la misura della portata d'aria: dispositivi a pressione differenziale (diaframmi e venturimetri a bocaglio) conformi alle norme ASME MFC-14M:1995 ed UNI EN ISO 5167-1:1997 con foglio d'aggiornamento UNI EN ISO 5167-1:1997/A1:2000 “Misurazione della portata dei fluidi per mezzo di dispositivi a pressione differenziale - Diaframmi, boccali e venturimetri inseriti in condotti chiusi a sezione circolare”;
- per la misura delle pressioni all'interno della camera di prova: trasduttori di pressione differenziale corredati di certificato di calibrazione;
- per la misura delle portate d'acqua: flussometri di opportuna portata in funzione delle dimensioni del campione e corredati di rapporto di taratura eseguito da Istituto Giordano S.p.A.;
- per la misura delle deformazioni: n. 6 trasduttori elettronici di spostamento corredati di rapporto di taratura emesso da Istituto Giordano S.p.A.;
- per la individuazione delle posizioni dei punti di infiltrazione: generatore di fumo portatile.

Condizionamento del campione prima della prova.

Il campione in esame è stato condizionato per 4 h precedenti alla prova alle seguenti condizioni ambientali:

- temperatura = 21 ± 3 °C;
- umidità relativa = 66 ± 10 %.



Condizioni ambientali durante la prova.

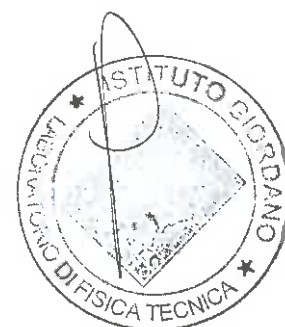
Pressione atmosferica	998 ± 10 hPa
Temperatura ambiente	21 ± 1 °C
Umidità relativa	66 ± 5 %

Modalità della prova.

La prova è stata eseguita utilizzando la procedura interna di dettaglio PP049 revisione 0 del 01/12/2009 “Metodi di prova delle finestre - Prova di permeabilità all’aria, tenuta all’acqua e resistenza al carico di vento”.

Il campione è stato montato sul banco prova ed è stato sottoposto, in sequenza, a:

- verifica delle eventuali perdite parassite della camera/banco di prova ed individuazione delle posizioni dei punti d’infiltrazione significativi d’aria del campione in prova;
- misura della permeabilità all’aria in pressione positiva;
- misura della permeabilità all’aria in pressione negativa;
- misura della tenuta all’acqua;
- resistenza al carico del vento con:
 - misura della deformazioni sotto carico di vento con pressione P1;
 - verifica della resistenza alla pressione pulsante P2;
 - verifica della permeabilità all’aria in pressione positiva dopo pressione P1 e P2;
 - verifica della permeabilità all’aria in pressione negativa dopo pressione P1 e P2;
 - verifica della sicurezza del campione alle condizioni estreme con pressione P3.



Risultati della prova.

I risultati ottenuti nel corso della prova sono di seguito riportati, sotto forma di fotografie, tabelle e relativi diagrammi.



Individuazione delle posizioni dei punti d'infiltrazione significativi d'aria.

Mediante il generatore di fumo non sono stati rilevati punti significativi di infiltrazione; le infiltrazioni risultano distribuite in modo uniforme.



Fotografia del campione.



Misura della permeabilità all'aria in pressione positiva.

Pressione		Portata d'aria*		
nominale	di prova	totale	riferita alla superficie totale e relativa incertezza**	riferita alla lunghezza dei giunti apribili e relativa incertezza**
[Pa]	[Pa]	[m ³ /h]	[m ³ /h·m ²]	[m ³ /h·m]
50	50	1,87	0,223 ± 0,013	0,231 ± 0,013
100	99	3,02	0,359 ± 0,010	0,373 ± 0,010
150	150	4,04	0,481 ± 0,009	0,499 ± 0,009
200	202	4,87	0,580 ± 0,009	0,601 ± 0,009
250	254	5,60	0,666 ± 0,009	0,691 ± 0,009
300	305	6,22	0,740 ± 0,009	0,768 ± 0,009
450	449	7,73	0,920 ± 0,010	0,954 ± 0,010
600	598	9,24	1,100 ± 0,011	1,141 ± 0,011

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.

(**) l'incertezza tiene conto dei contributi dovuti alla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza estesa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95 %.

Osservazioni: //

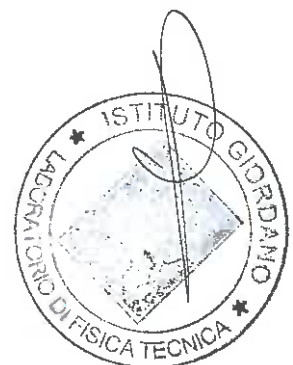


DIAGRAMMA DELLA PERMEABILITÀ ALL'ARIA
RIFERITA ALLA SUPERFICIE TOTALE
(pressione positiva)

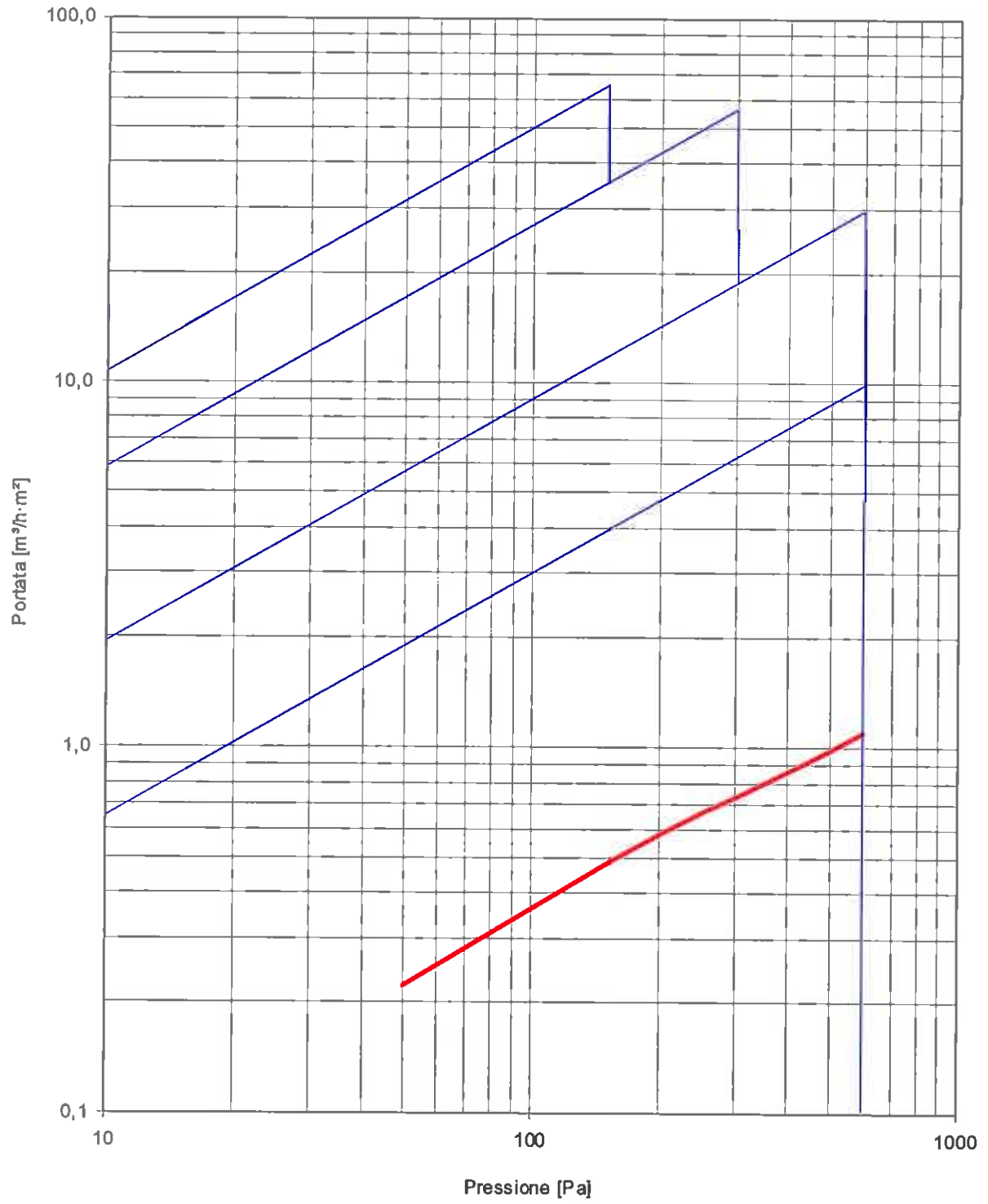
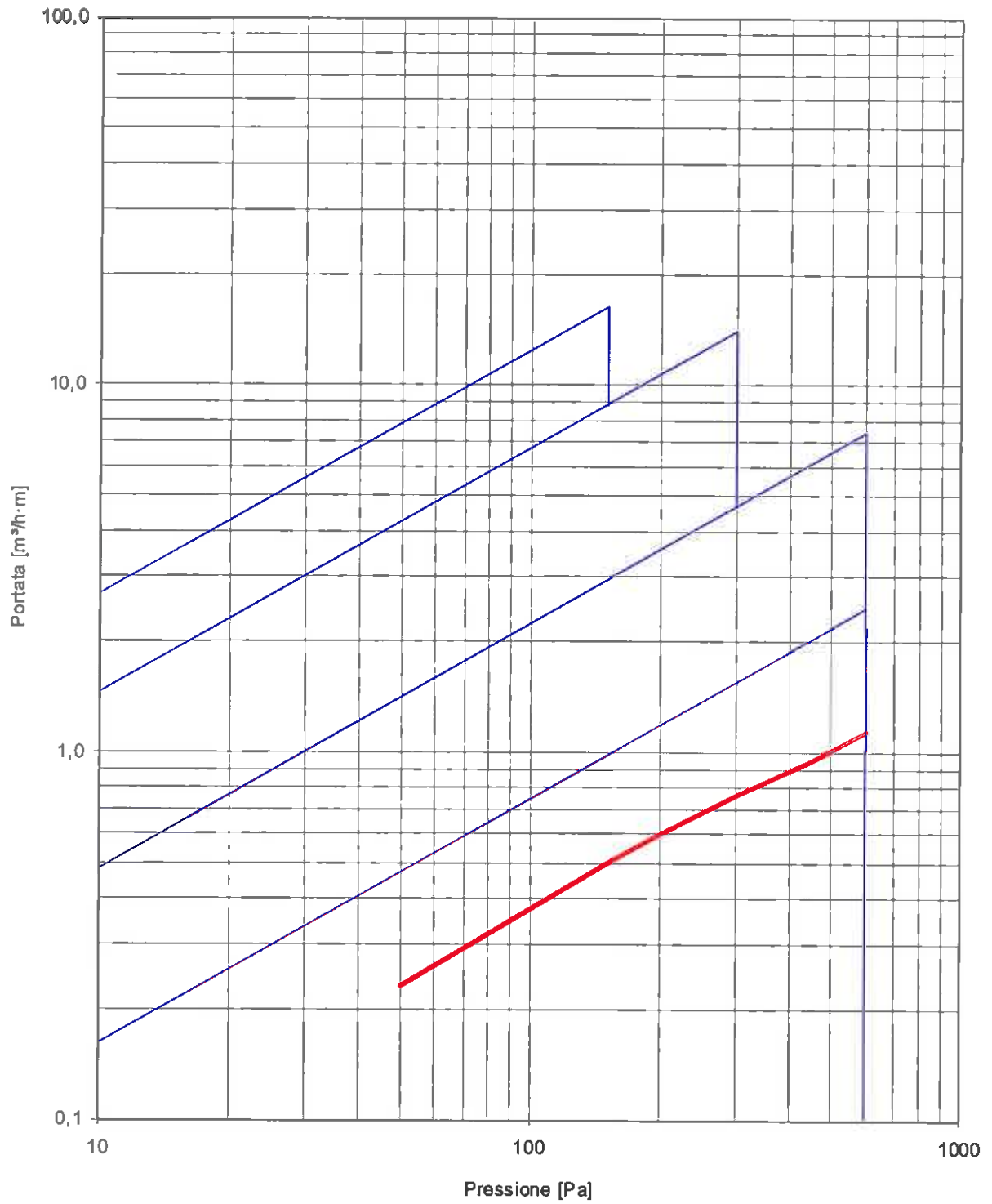


DIAGRAMMA DELLA PERMEABILITÀ ALL'ARIA
RIFERITA ALLA LUNGHEZZA DEI GIUNTI APRIBILI
(pressione positiva)



Misura della permeabilità all'aria in pressione negativa.

Pressione		Portata d'aria*		
nominale	di prova	totale	riferita alla superficie totale e relativa incertezza**	riferita alla lunghezza dei giunti apribili e relativa incertezza**
[Pa]	[Pa]	[m ³ /h]	[m ³ /h·m ²]	[m ³ /h·m]
50	50	1,96	0,233 ± 0,012	0,242 ± 0,013
100	99	3,23	0,385 ± 0,010	0,399 ± 0,010
150	151	4,20	0,501 ± 0,009	0,519 ± 0,009
200	203	4,95	0,590 ± 0,008	0,611 ± 0,009
250	255	5,59	0,665 ± 0,009	0,690 ± 0,009
300	305	6,15	0,732 ± 0,009	0,759 ± 0,009
450	448	7,59	0,904 ± 0,009	0,937 ± 0,009
600	585	8,54	1,017 ± 0,010	1,054 ± 0,010

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.

(**) l'incertezza tiene conto dei contributi dovuti alla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza estesa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95 %.

Osservazioni: //



DIAGRAMMA DELLA PERMEABILITÀ ALL'ARIA
RIFERITA ALLA SUPERFICIE TOTALE
(pressione negativa)

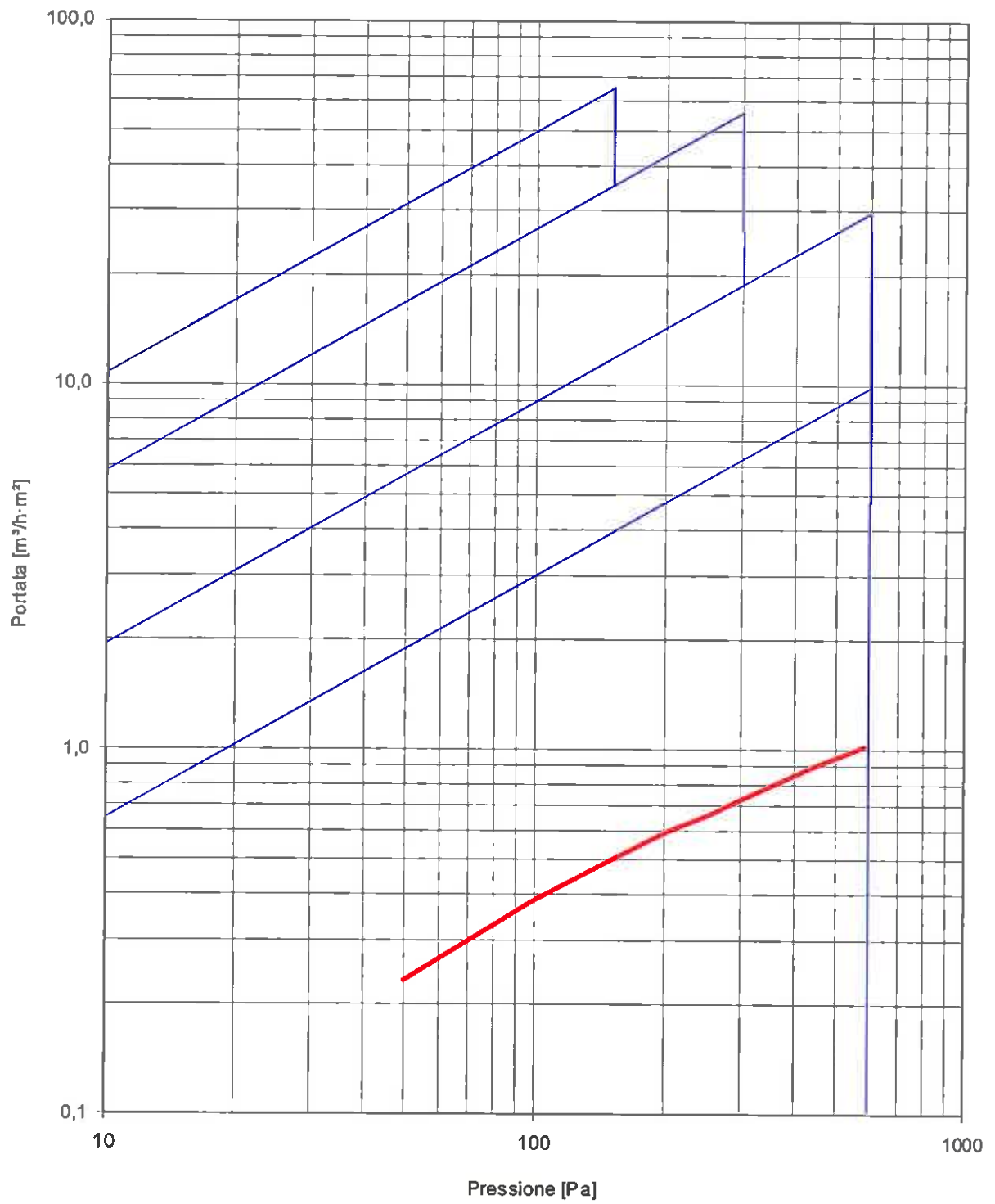
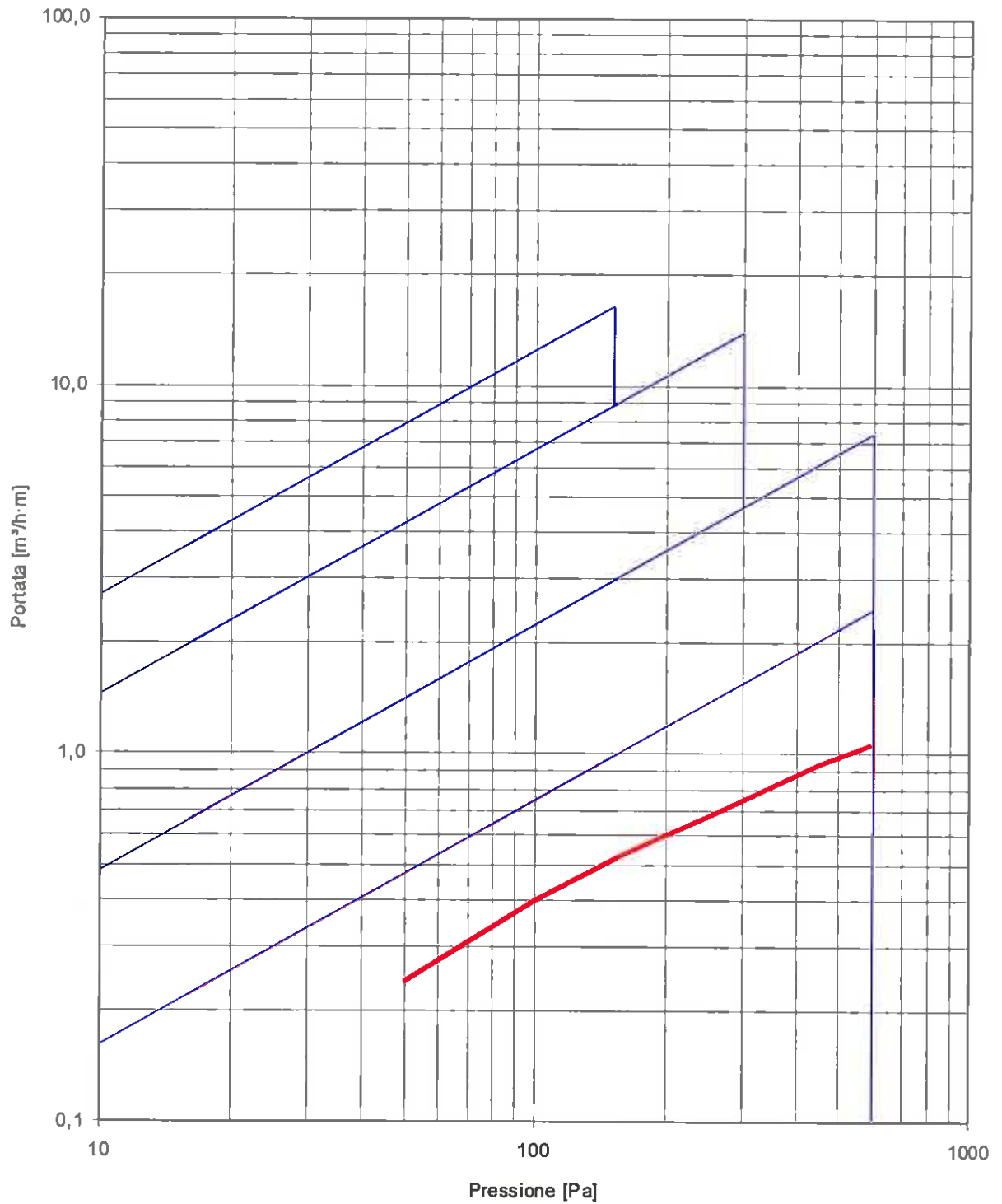


DIAGRAMMA DELLA PERMEABILITÀ ALL'ARIA
RIFERITA ALLA LUNGHEZZA DEI GIUNTI APRIBILI
(pressione negativa)



Misura della tenuta all'acqua.

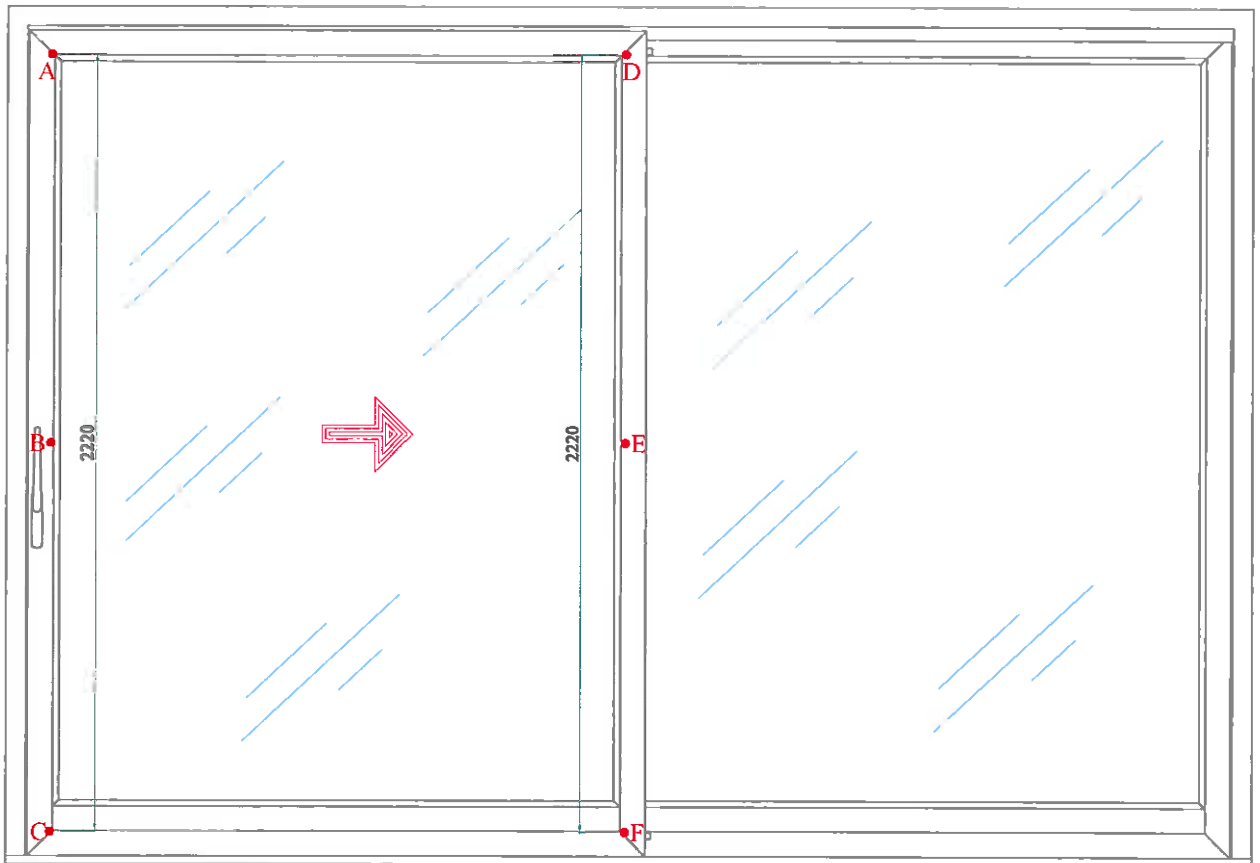
Metodo d'innaffiamento utilizzato	A
File di ugelli	n. 1
Ugelli per ciascuna fila	n. 7
Portata d'acqua	840 l/h

Pressione		Durata d'innaffiamento [min]	Osservazioni
nominale [Pa]	di prova [Pa]		
0	-0,2	15	nessuna infiltrazione
50	49,7	5	nessuna infiltrazione
100	101,9	5	nessuna infiltrazione
150	148,6	5	nessuna infiltrazione
200	199,4	5	nessuna infiltrazione
250	248,6	5	nessuna infiltrazione
300	299,6	5	nessuna infiltrazione
450	449,3	5	nessuna infiltrazione
600	599,0	5	nessuna infiltrazione
750	748,4	5	nessuna infiltrazione



Resistenza al carico del vento.

Classe obiettivo di prova	3
Pressione di prova P1	1200 Pa
Pressione di prova P2 (0,5 P1)	600 Pa
Pressione di prova P3 (1,5 P1)	1800 Pa
Luce netta del tratto A+C	2220 mm
Luce netta del tratto D+F	2220 mm



Prospetto del campione con indicata la posizione dei punti di misura.



Misura della deformazioni sotto carico di vento con pressione P1.

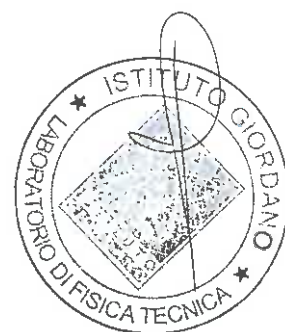
Pressione		Spostamenti frontali nei punti di misura						Deformazione frontale		Deformazione frontale relativa rilevata e relative incertezze**		Deformazione frontale relativa ammissibile
nominale	di prova	A	B	C	D	E	F	AC	D<E>F	AC	D<E>F	
[Pa]	[Pa]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[1/xxx]	[1/xxx]	[1/xxx]
0	0	0,00	-0,01	-0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	//	//	//
1200	1194	0,00	1,02	0,00	1,33	0,00	0,01	1,03	-0,67	±1/(2160 ± 230)	±1/(3300 ± 510)	1/300
0	0	-0,01	0,01	-0,01	0,00	0,04	0,01	0,02	0,03	//	//	//
-1200	-1197	-0,82	-1,04	-0,04	-2,69	-4,47	-0,92	-0,62	-2,70	±1/(3570 ± 590)	±1/(823 ± 38)	1/300
0	0	-0,59*	-0,56*	-0,04*	-1,10*	-3,11*	-0,78*	-0,27*	-2,21*	//	//	//

(*) deformazione residua permanente.

(**) l'incertezza tiene conto dei contributi dovuti alla misura delle seguenti grandezze: pressione camera di prova, luce netta degli elementi verificati, spostamenti frontali; l'incertezza estesa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95 %.

Verifica della resistenza alla pressione pulsante P2.

Pressione positiva/negativa [Pa]	Cicli [n.]	Osservazioni
600	50	nessun danno visibile dalla distanza di 1 m né difetti di funzionamento



Verifica della permeabilità all'aria in pressione positiva dopo pressione P1 e P2.

Pressione		Portata d'aria*			Valori precedenti della portata d'aria rapportati alla pressione di prova attuale		Incrementi percentuali della portata d'aria***	
nominale	di prova	totale	riферita alla superficie totale e relativa incertezza**	riферita alla lunghezza dei giunti apribili e relativa incertezza**	[m³/h·m²]	[m³/h·m]	riферita alla superficie totale [%]	riферita alla lunghezza dei giunti apribili [%]
[Pa]	[Pa]	[m³/h]	[m³/h·m²]	[m³/h·m]				
50	50	1,78	0,212 ± 0,013	0,220 ± 0,013	0,222	0,231	-0,57	-2,36
100	99	2,83	0,337 ± 0,010	0,350 ± 0,010	0,359	0,372	-0,72	-3,00
150	150	3,71	0,442 ± 0,009	0,458 ± 0,009	0,482	0,499	-1,01	-4,19
200	202	4,50	0,535 ± 0,009	0,555 ± 0,009	0,579	0,601	-0,92	-3,80
250	254	5,17	0,616 ± 0,008	0,639 ± 0,009	0,666	0,691	-0,90	-3,73
300	306	5,75	0,685 ± 0,009	0,710 ± 0,009	0,743	0,770	-0,91	-3,78
450	446	7,27	0,865 ± 0,009	0,897 ± 0,009	0,917	0,951	-0,63	-2,62
600	594	8,73	1,040 ± 0,010	1,078 ± 0,010	1,096	1,136	-0,57	-2,37

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.

(**) l'incertezza tiene conto dei contributi dovuti alla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza estesa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95 %.

(***) il limite massimo ammissibile indicato nel paragrafo 6.1 della norma UNI EN 12210:2000 è pari al 20 %.

Osservazioni: //



Verifica della permeabilità all'aria in pressione negativa dopo pressione P1 e P2.

Pressione		Portata d'aria*			Valori precedenti della portata d'aria rapportati alla pressione di prova attuale		Incrementi percentuali della portata d'aria***	
nominale	di prova	totale	riferita alla superficie totale e relativa incertezza**	riferita alla lunghezza dei giunti apribili e relativa incertezza**	[m³/h·m²]	[m³/h·m]	riferita alla superficie totale	riferita alla lunghezza dei giunti apribili
[Pa]	[Pa]	[m³/h]	[m³/h·m²]	[m³/h·m]			[%]	[%]
50	50	1,94	0,231 ± 0,012	0,239 ± 0,013	0,233	0,242	-0,14	-0,59
100	99	3,15	0,375 ± 0,010	0,389 ± 0,010	0,386	0,400	-0,35	-1,47
150	151	4,15	0,494 ± 0,009	0,512 ± 0,009	0,500	0,519	-0,17	-0,69
200	203	4,88	0,581 ± 0,008	0,603 ± 0,009	0,588	0,610	-0,15	-0,61
250	255	5,54	0,660 ± 0,009	0,684 ± 0,009	0,665	0,689	-0,09	-0,36
300	305	6,15	0,732 ± 0,009	0,759 ± 0,009	0,732	0,759	0,00	0,00
450	448	7,54	0,898 ± 0,009	0,931 ± 0,009	0,903	0,937	-0,06	-0,26
600	585	8,45	1,006 ± 0,010	1,043 ± 0,010	1,017	1,055	-0,11	-0,46

(*) dati riferiti alla pressione di 101,3 kPa ed alla temperatura di 293 K.

(**) l'incertezza tiene conto dei contributi dovuti alla misura delle seguenti grandezze: portata d'aria, pressione camera di prova e dimensioni del campione; l'incertezza estesa è stata valutata con un fattore di copertura "k" pari a 2, corrispondente ad un livello di confidenza del 95 %.

(***) il limite massimo ammissibile indicato nel paragrafo 6.1 della norma UNI EN 12210:2000 è pari al 20 %.

Osservazioni: //

Verifica della sicurezza del campione alle condizioni estreme con pressione P3.

Pressione positiva/negativa [Pa]	Osservazioni
1800	nessuna apertura dei battenti, rottura, distacchi di parti o perdita di funzionalità evidente



Classificazione.

In base alle prove eseguite, in base ai risultati ottenuti ed in base a quanto indicato nelle norme UNI EN 12207:2000 con EC del 28/09/2007, UNI EN 12208:2000 con EC del 28/09/2007, UNI EN 12210:2000 con EC del 03/03/2004 ed EC del 28/09/2007:

- la freccia relativa frontale degli elementi più sollecitati del telaio misurati ad una pressione P1, pari a 1200 Pa, è minore di 1/300 della luce dell'elemento verificato;
- sotto pressione del vento P1, pari a 1200 Pa, e P2, pari a 600 Pa, il campione non presenta alcun difetto visibile nel corso di un controllo eseguito con osservazione visiva normale e corretta ad una distanza di 1 m con luce naturale;
- sotto pressione del vento P1, pari a 1200 Pa, e P2, pari a 600 Pa, il campione rimane in buono stato di funzionamento e l'aumento massimo della permeabilità all'aria risultante dalle prove di resistenza al vento a P1 e P2 non è maggiore del 20 % rispetto alla permeabilità all'aria massima ammissibile per la classificazione di permeabilità all'aria ottenuta precedentemente;
- sotto pressione del vento P3, pari a 1800 Pa, il campione non presenta distacchi di singole parti e rimane chiuso; il vetro del campione non si è rotto durante la prova.



Pertanto al campione in esame, costituito da una portafinestra, denominato "PORTAFINESTRA MOZART 78 A DUE ANTE APERTURA SORREVOLE ALZANTE" e presentato dalla ditta ITALSERRAMENTI S.r.l. - Via Campagnola, 2/f - 25032 CHIARI (BS) - Italia, vengono attribuite le classi di prestazione riportate nella seguente tabella.

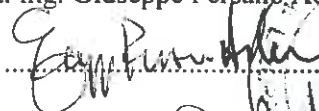
Tipologia di prova		Norma di prova	Norma di classificazione	Classe
Permeabilità all'aria in pressione	riferita alla superficie totale	UNI EN 1026	UNI EN 12207	4
	riferita alla lunghezza dei giunti apribili			4
	finale			4
Permeabilità all'aria in depressione	riferita alla superficie totale	UNI EN 1026	UNI EN 12207	4
	riferita alla lunghezza dei giunti apribili			4
	finale			4
Permeabilità all'aria*		UNI EN 1026	UNI EN 14351-1	4
Tenuta all'acqua		UNI EN 1027	UNI EN 12208	E750
Resistenza al carico del vento		UNI EN 12211	UNI EN 12210	C3

(*) La classificazione della permeabilità all'aria secondo la norma UNI EN 14351-1 è stata eseguita come richiesto dal paragrafo 4.14 "Permeabilità all'aria" della norma UNI EN 14351-1 ed è stata calcolata facendo la media numerica dei valori di permeabilità all'aria misurati precedentemente sia con pressione positiva che negativa in ogni stadio di pressione ed è stata espressa secondo il paragrafo 4.6 "Relazione tra la classificazione basata sull'area totale e quella basata sulla lunghezza dei lati apribili" della norma UNI EN 12207.

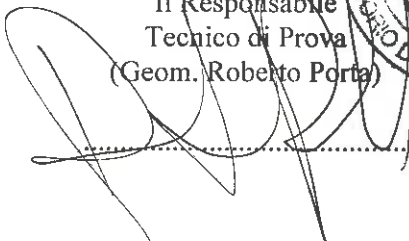
I risultati riportati si riferiscono al solo campione provato e sono validi solo nelle condizioni in cui la prova è stata effettuata.

Il presente rapporto di prova, da solo, non può essere considerato un certificato di conformità.

Il Direttore Tecnico
della sezione CPD
(Dott. Ing. Giuseppe Persano Adorno)



Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Geom. Roberto Porta)




Responsabile del Laboratorio
di Fisica Tecnica
(Dott. Ing. Vincenzo Iommi)



Il Presidente o
l'Amministratore Delegato

Dott. Ing. Vincenzo Iommi

