

UX24

ARIA, ACQUA E VENTO

**Criteri di valutazione e scelta delle
prestazioni ambientali dei serramenti esterni**

[aggiornamento alla UNI EN 11173:2015]

A cura dell'Ufficio Tecnico UNICMI

[Prof. Ing. Paolo Rigone (Direttore Tecnico) - Ing. Ippolito Abelli - Ing. Lara Bianchi - Ing. Valentina Ferrari]

Questo documento sostituisce integralmente le precedenti edizioni dei seguenti documenti tecnici UNICMI:

UX24 Aria, acqua e vento: le novità introdotte dalle nuove normative europee

Sono di riferimento per questo documento:

UNI EN 1026 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

UNI EN 1027 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova

UNI EN 12207 Finestre e porte. Permeabilità all'acqua. Classificazione

UNI EN 12208 Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione

UNI EN 12210 Finestre e porte. Resistenza al carico di vento. Classificazione

UNI EN 12211 Finestre e porte - Resistenza al vento- Metodo di prova

UNI EN 14351-1 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 16361 Porte pedonali motorizzate – Norma di prodotto, caratteristiche prestazionali – Porte pedonali, diverse da quelle a battente, inizialmente progettate per installazione motorizzata senza caratteristiche di resistenza al fuoco e/o di tenuta al fumo

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. LE NORME EUROPEE PER VALUTARE E CLASSIFICARE LE PRESTAZIONI
3. LE PRESTAZIONI AMBIENTALI DEI SERRAMENTI ESTERNI
 - 3.1 Classificazione della permeabilità all'aria dei serramenti esterni secondo UNI EN 12207
 - 3.2 Classificazione della tenuta all'acqua dei serramenti esterni secondo UNI EN 12208
 - 3.3 Classificazione della resistenza al carico del vento dei serramenti esterni secondo UNI EN 12210
4. SCELTA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DEI SERRAMENTI ESTERNI
 - 4.1 Criterio di scelta delle classi di permeabilità all'aria dei serramenti esterni
 - 4.2 Criterio di scelta delle classi di tenuta all'acqua dei serramenti esterni
 - 4.3 Criterio di scelta delle classi di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni

Avvertenze

Si consiglia di verificare nell'Area Prodotti Editoriali del sito web www.unicmi.it l'eventuale esistenza di versione più aggiornata di questo documento.

Le considerazioni contenute in questo documento sono frutto di sintesi ed interpretazione di norme, leggi e documenti ufficiali. Si consiglia comunque di fare riferimento ai testi e alle normative integrali di pertinenza citati nello stesso.

In assenza di autorizzazione scritta da parte di UNICMI non è consentita né la riproduzione né la diffusione con qualsiasi strumento di questo documento o parti di esso ed UNICMI declina ogni responsabilità per l'uso non autorizzato.

Questo documento rappresenta strumento informativo e di consulenza qualificata che UNICMI mette a disposizione dei propri Associati e degli altri operatori del mercato allo scopo di supportarli fattivamente alla scelta dei livelli prestazionali dei serramenti in relazione alle caratteristiche essenziali di permeabilità all'aria, di tenuta all'acqua e di resistenza al carico del vento.

1. INTRODUZIONE

Permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento sono caratteristiche prestazionali dette anche "ambientali" in quanto legate al contesto geografico in cui sono ubicati i serramenti esterni.

Tali caratteristiche prestazionali rientrano tra quelle definite *essenziali* dalle norme di prodotto UNI EN 14351-1 e UNI EN 16361, di riferimento per l'apposizione dell'obbligatoria marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) n. 305/2011 "Prodotti da costruzione".

Per serramenti esterni con trasmittanza inferiore ai 5 W/m²K, ai sensi del D.M. 2 Aprile 1998, è obbligatorio per i Costruttori dichiarare il livello prestazionale di *permeabilità all'aria* posseduto dai serramenti di propria fornitura oltre a quello di isolamento termico e di trasmissione luminosa delle vetrazioni.

Pur non sussistendo un obbligo legislativo specifico ai fini della marcatura CE, *tenuta all'acqua* e della *resistenza al carico del vento* rientrano tra le caratteristiche prestazionali su cui si confrontano i prodotti sul mercato e quelle per cui è fortemente raccomandato determinare il livello prestazionale.

La UNI 11173, recentemente revisionata dal Gruppo di Lavoro 12 "*Finestre, porte, chiusure oscuranti e relativi accessori*" dell' UNI, rappresenta un valido strumento per la scelta, in fase progettuale, di serramenti esterni (ad esclusione delle porte esterne pedonali motorizzate) in relazione alle caratteristiche prestazionali di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento in funzione del carico di vento di progetto.

Questo documento tecnico si prefigge di delineare gli aspetti salienti introdotti dalla normativa europea relativamente alla classificazione delle prestazioni ambientali dei serramenti esterni e ai criteri di progettazione prestazionale proposti dalla UNI 11173:2015 rimandando, per ulteriori approfondimenti sulle singole procedure di prova, ai testi normativi completi.

2. LE NORME EUROPEE PER VALUTARE E CLASSIFICARE LE PRESTAZIONI

Ad ogni prestazione ambientale (*permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al carico vento*) dei serramenti esterni corrispondono due norme tecniche europee: l'una che codifica la **metodologia di prova** in laboratorio per certificare i livelli prestazionali posseduti dai serramenti esterni, l'altra che fornisce criteri di **classificazione** dei risultati ottenuti.

Tali norme sono richiamate nella norma di prodotto **UNI EN 14351-1**, di riferimento per l'apposizione della marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) n°305/2011 "*Prodotti da costruzione*".

[metodologie di prova in laboratorio delle prestazioni dei serramenti esterni]

UNI EN 1026 Finestre e porte - Permeabilità all'aria - Metodo di prova

UNI EN 1027 Finestre e porte - Tenuta all'acqua - Metodo di prova

UNI EN 12211 Finestre e porte - Resistenza al vento- Metodo di prova

[criteri di classificazione delle prestazioni dei serramenti esterni]

UNI EN 12207 Finestre e porte. Permeabilità all'acqua. Classificazione.

UNI EN 12208 Finestre e porte. Tenuta all'acqua. Classificazione.

UNI EN 12210 Finestre e porte. Resistenza al carico di vento. Classificazione.

Il pacchetto di norme tecniche europee succitato ha sostituito la norma italiana **UNI 7979 “Edilizia. Serramenti esterni verticali. Classificazione in base alla permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al vento”** e le relative seguenti norme che codificavano le metodologie di prova in laboratorio:

UNI EN 42 *Metodi di prova delle finestre. Prova di permeabilità all'aria* (ritirata e sostituita dalla norma **UNI EN 1026**);

UNI EN 86 *Metodi di prova delle finestre. Prova di tenuta all'acqua sotto pressione a statica* (ritirata e sostituita dalla norma **UNI EN 1027**);

UNI EN 77 *Metodi di prova delle finestre. Prova di resistenza al vento* (ritirata e sostituita dalla norma **UNI EN 12211**).

NOTA: Le classi di permeabilità all'aria A1-A2-A3, di tenuta all'acqua E1-E2-E3-E4 e di resistenza al vento V1-V1a-V2-V2a-V3 dei serramenti esterni, definite ai sensi della norma UNI 7979 e delle UNI EN 42-86-77, risultano NON più valide.

3. LE PRESTAZIONI AMBIENTALI DEI SERRAMENTI ESTERNI

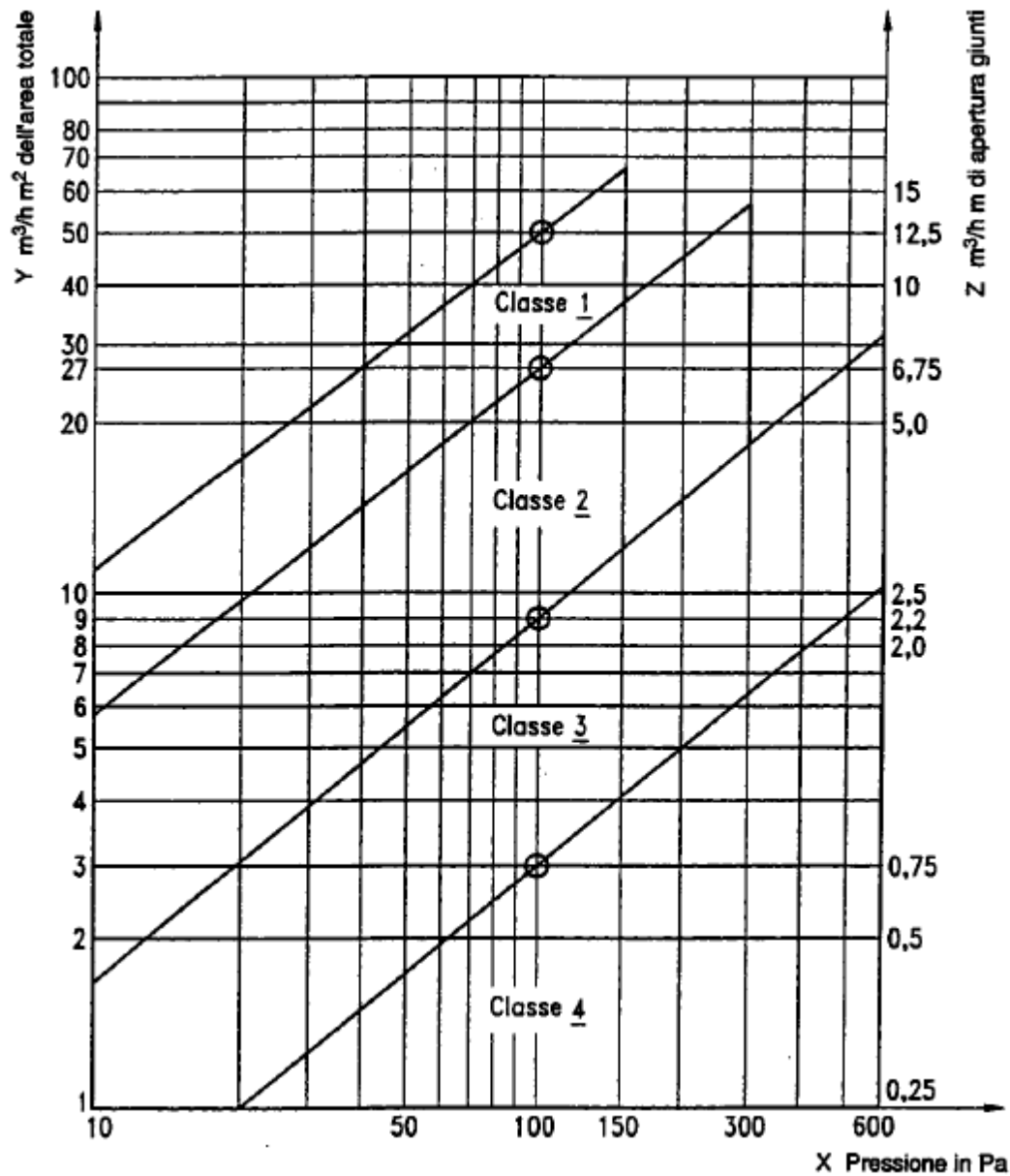
3.1 Classificazione della permeabilità all'aria dei serramenti esterni secondo UNI EN 12207

La nuova norma europea **UNI EN 12207** riferisce la permeabilità all'aria sia rispetto all'intera area dei serramenti (m^3/hm^2) sia rispetto alla **lunghezza dei giunti apribili** (m^3/hm) dei serramenti e indica che le prove in laboratorio debbano essere eseguite secondo la metodologia prevista dalla **UNI EN 1026**. Il confronto tra i risultati dei test in laboratorio e i diagrammi riportati nella figura 1 porta alla attribuzione di quattro classi di prestazioni, contrassegnate dai numeri **1, 2, 3, 4** (cfr. **Prospetto 1**).

Prospetto 1 - Classi di permeabilità all'aria per serramenti secondo la UNI EN 12207

Classi	Note
4 (livello massimo della prestazione)	Il serramento appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 3 m^3/hm^2 se riferita all'intera area del serramento oppure di 0,75 m^3/hm se riferita alla lunghezza dei giunti apribili del serramento. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunto apribile o alla superficie totale è contenuta nello spazio 4 di Fig. 1. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 600 Pa .
3	Il serramento appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 9 m^3/hm^2 se riferita all'intera area del serramento oppure di 2,25 m^3/hm se riferita alla lunghezza dei giunti apribili del serramento. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunto apribile o alla superficie totale è contenuta nello spazio 3 di Fig. 1. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 600 Pa .
2	Il serramento appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 27 m^3/hm^2 se riferita all'intera area del serramento oppure di 6,75 m^3/hm se riferita alla lunghezza dei giunti apribili del serramento. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunto apribile o alla superficie totale è contenuta nello spazio 2 di Fig. 1. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 300 Pa .
1 (livello minimo della prestazione)	Il serramento appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 50 m^3/hm^2 se riferita all'intera area del serramento oppure di 12,50 m^3/hm se riferita alla lunghezza dei giunti apribili del serramento. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunto apribile o alla superficie totale è contenuta nello spazio 1 di Fig. 1. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 150 Pa .

Figura 1 - Diagrammi di permeabilità all'aria secondo la UNI EN 12207



3.2 Classificazione della tenuta all'acqua dei serramenti esterni secondo UNI EN 12208

La norma **UNI EN 12208** definisce **10** classi di **tenuta all'acqua** dei serramenti esterni (cfr. **Prospetto 2**).

I serramenti testati secondo la metodologia illustrata nella **UNI EN 1027** appartengono alla classe minima **1** quando, sottoposti per 15 minuti a getto d'acqua alla pressione di 50 Pa, non presentano infiltrazioni per quindici minuti; nel massimo livello prestazionale (classe **9**) rientrano invece quelli che risultano impermeabili dopo 55 minuti alla pressione di 600 Pa. Oltre i 600 Pa di pressione ai campioni che non presentano infiltrazioni d'acqua per un minimo di 5 minuti deve essere attribuita la classe E con indicato a pedice la pressione di prova. Pertanto un serramento impermeabile alla pressione di 750 Pa sarà classificato E₇₅₀ mentre ad uno che non presenta infiltrazioni d'acqua alla pressione di 900 Pa verrà attribuita la classe E₉₀₀.

La possibilità di considerare la **presenza o meno di schermi o protezioni**, come per esempio aggetti, logge o porticati, rappresenta una importante novità introdotta da queste norme europee. La norma UNI EN 1027 prevede infatti **due differenti metodologie di prova** (metodo A e metodo B) che simulano rispettivamente la condizione in cui i serramenti dotati o meno di protezioni. Durante la prova i due metodi si differenziano per portata d'acqua e per modalità di irrorazione. Nel metodo A durante la prova l'acqua viene spruzzata in modo più diretto sui giunti rispetto al caso B con una portata d'acqua maggiore (2 litri/minuto rispetto al 1 litro/minuto utilizzato nel metodo B).

Anche la classificazione della UNI EN 12208 mette in luce questo aspetto attribuendo una lettera **A** oppure una lettera **B** a seconda che si tratti di **serramenti pienamente esposti** o **parzialmente protetti**.

Prospetto 2 - Classi di tenuta all'acqua per serramenti secondo la UNI EN 12208

Classificazione		Pressione (Pa)	Specificazioni
Serramenti pienamente esposti	Serramenti parzialmente protetti		
0	0	-	Non classificabile
1A	1B	0	Irrorazione d'acqua per 15 minuti
2A	2B	50	Come nella classe 1 + 5 minuti (tot. 20 min)
3A	3B	100	Come nella classe 2 + 5 minuti (tot. 25 min)
4A	4B	150	Come nella classe 3 + 5 minuti (tot. 30 min)
5A	5B	200	Come nella classe 4 + 5 minuti (tot. 35 min)
6A	6B	250	Come nella classe 5 + 5 minuti (tot. 40 min)
7A	7B	300	Come nella classe 6 + 5 minuti (tot. 45 min)
8A	*	450	Come nella classe 7 + 5 minuti (tot. 50 min)
9A	*	600	Come nella classe 8 + 5 minuti (tot. 55 min)
E _{xxxx}	*	>600	Dopo i 600 Pa si procede per passi di 150 Pa alla volta e la durata di ogni passo sarà di 5 minuti

*: Per pressioni superiori a 300 Pa il metodo di prova B che simula la condizione di *parziale protezione* dei serramenti non è applicabile. A quelle pressioni si deve far riferimento al metodo di prova A relativo a serramenti pienamente esposti.

3.3 Classificazione della resistenza al carico del vento dei serramenti esterni secondo UNI EN 12210

Ai sensi delle norme europee la prestazione di **resistenza al carico del vento** deve essere misurata in laboratorio secondo la metodologia di prova indicata dalla norma **UNI EN 12211**; questo test consiste nell'inserire il serramento da testare in un cassone e nel creare, mediante apposite macchine di compressione, le condizioni di pressione P_1 , P_2 e P_3 .

P_1 è la **pressione statica**;

P_2 è la **pressione pulsante pari a 0,5 P_1 per 50 cicli**;

P_3 è la **pressione di sicurezza posta pari a 1,5 P_1** .

Il serramento sottoposto alle pressioni P_1 e P_2 non deve presentare né difetti visibili ad occhio nudo alla distanza di 1 metro e con illuminazione naturale né rotture o deformazioni permanenti che provochino il degrado funzionale del serramento.

Al termine del test la permeabilità all'aria del serramento non deve aumentare oltre il 20%.

Alla pressione P_3 il serramento sottoposto a prova deve rimanere chiuso e non sono ammessi distacchi di parti nonostante siano accettabili eventuali difetti nei singoli componenti (flessioni e svergolamenti negli accessori, fessurazioni nei telai).

La norma UNI EN 12210 *Finestre e porte – Resistenza al carico di vento – Classificazione* definisce poi cinque classi di resistenza al vento: **0, 1, 2, 3, 4, 5** (cfr. **Prospetto 3**). Alla classe minima (**1**) corrisponde ad un carico di vento di progetto P_1 di 400 Pa, mentre i serramenti di massimo livello prestazionale (classe **5**) resistono ad un'azione del vento di 2000 Pa. E' prevista inoltre la classe **E_{xxxx}** da attribuire a serramenti che debbano essere testati a carichi del vento superiori a quelli previsti per la classe **5**. Pertanto un serramento resistente a 2300 Pa sarà classificato **E₂₃₀₀** mentre ad uno resistente alla pressione di 3000 Pa verrà attribuita la classe **E₃₀₀₀**.

Prospetto 3 - Criterio di classificazione della resistenza al vento dei serramenti secondo UNI EN 12210

Classi di resistenza al vento	P_1	$P_2 = 0,5 P_1$	$P_3 = 1,5 P_1$
0	serramento non classificato		
1	400	200	600
2	800	400	1200
3	1200	600	1800
4	1600	800	2400
5	2000	1000	3000
E_{xxxx}	xxxx	xxxx	xxxx

La **UNI EN 12210** introduce anche una classificazione della **freccia massima ammissibile** per l'elemento più deformato di telaio e della sua combinazione con quella delle classi di resistenza al vento per l'intero serramento.

Sono state definite tre classi (**A, B, C**) connotate rispettivamente dai valori della freccia massima di inflessione di **1/150, 1/200 e 1/300** della lunghezza dell'elemento di telaio considerato.

Le classi di resistenza al vento e le classi di freccia relativa frontale devono poi essere combinate in una classificazione globale come illustrato nel **Prospetto 4**.

Prospetto 4 - Classificazione combinata: classe di resistenza al vento dei serramenti e classe della freccia relativa frontale del telaio più deformato secondo UNI EN 12210 secondo UNI 11173:2015.

Classe di resistenza al vento del serramento	Classi della freccia relativa frontale		
	classe A (1/150) (1/200)	classe B (1/200) (1/200)	classe C (1/300) (1/200)
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}

4 SCELTA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DEI SERRAMENTI ESTERNI

Per la scelta delle prestazioni ambientali dei serramenti esterni - *permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento* - è di riferimento la norma **UNI 11173:2015**, entrata in vigore il 24 settembre 2015, in sostituzione della precedente edizione della norma del 2005.

Le indicazioni della UNI 11173:2015 si riferiscono alle tipologie di serramenti esterni, manuali e motorizzati (escluse le porte esterne pedonali motorizzate) oggetto di applicazione delle norme di prodotto UNI EN 14351-1 UNI EN 16361.

Per contratti già sottoscritti alla data del 24 settembre 2015 è possibile fare ancora riferimento alla UNI 11173:2005.

La norma stabilisce dei livelli prestazionali minimi e prevede che:

- debba essere concordato tra le parti con approvazione formale l'impiego di serramenti con prestazioni inferiori (per esempio serramenti senza tenuta continua a compressione su tutti i lati, serramenti ad ante scorrevoli);
- debba essere oggetto di specifica identificazione prestazionale e progettazione tecnologica, da concordarsi tra le parti con approvazione formale, l'impiego di serramenti in contesti con pressioni superiori a quella massime previste.

Rispetto all'edizione 2005 la **UNI 11173:2015** propone criteri di scelta delle prestazioni di permeabilità all'aria, tenuta all'acqua e resistenza al carico del vento dei serramenti più pratici e snelli basati sulla conoscenza del *carico di vento di progetto* da calcolarsi secondo le disposizioni legislative o tecniche di riferimento (per esempio le Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008, il Documento Tecnico CNR-DT 207/2008, gli Eurocodici).

I criteri di scelta contenuti della 11173:2005 erano invece correlati a parametri specifici delle Norme Tecniche delle Costruzioni, peraltro diversi per zone climatiche e classi di rugosità.

La norma UNI 11173:2015 è poi completata da alcune appendici informative che forniscono indicazioni di massima per la scelta di altre prestazioni (isolamento termico, isolamento acustico, sicurezza in uso, sicurezza in caso d'incendio, sicurezza alle effrazioni, accessibilità).

La resistenza al vento delle porte esterne pedonali motorizzate fa riferimento ai metodi di prova e ai criteri di classificazione dei risultati previsti dalla norma di prodotto UNI EN 16361 e la scelta deve essere oggetto di specifica valutazione.

4.1 Criterio di scelta delle classi di permeabilità all'aria dei serramenti esterni

Sulla base delle classi di permeabilità all'aria dei serramenti esterni definite dalla UNI EN 12207, la norma **UNI 11173:2015** individua **classi di permeabilità all'aria minime** in relazione al **carico del vento di servizio** (di progetto dell'edificio), calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche applicabili con riferimento all'altezza del lato superiore dei serramenti dal suolo e ad un tempo di ritorno di 5 anni (cfr. **Prospetto 5**).

Il carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) può essere per esempio calcolato secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008, il Documento Tecnico CNR-DT 207/2008 oppure gli Eurocodici.

Nelle zone di discontinuità della forma esterna dell'edificio (spigoli, riseghe, displuvi, fasce perimetrali, sporgenze e rientranze) si deve far riferimento al carico di vento di sicurezza ancora calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche di riferimento.

Prospetto 5 - Scelta della classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni manuali e motorizzati (escluse le porte esterne pedonali motorizzate) secondo UNI 11173:2015

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti (secondo UNI EN 12207)	Carico di vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)
2	$p \leq 400$
3	$400 < p \leq 800$
4	$p > 800$

4.2 Criterio di scelta delle classi di tenuta all'acqua dei serramenti esterni

Sulla base delle classi di tenuta all'acqua dei serramenti esterni definite dalla UNI EN 12208 nell'ipotesi di *piena esposizione (metodo A)*, la norma **UNI 11173:2015** individua **classi di tenuta all'acqua minime** in relazione al **carico del vento di servizio** (di progetto dell'edificio), calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche applicabili con riferimento all'altezza del lato superiore dei serramenti dal suolo e ad un tempo di ritorno di 5 anni (cfr. **Prospetto 6**).

Il carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) può essere per esempio calcolato secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008, il Documento Tecnico CNR-DT 207/2008 oppure gli Eurocodici.

Nelle zone di discontinuità della forma esterna dell'edificio (spigoli, riseghe, displuvi, fasce perimetrali, sporgenze e rientranze) si deve far riferimento al carico di vento di sicurezza ancora calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche di riferimento.

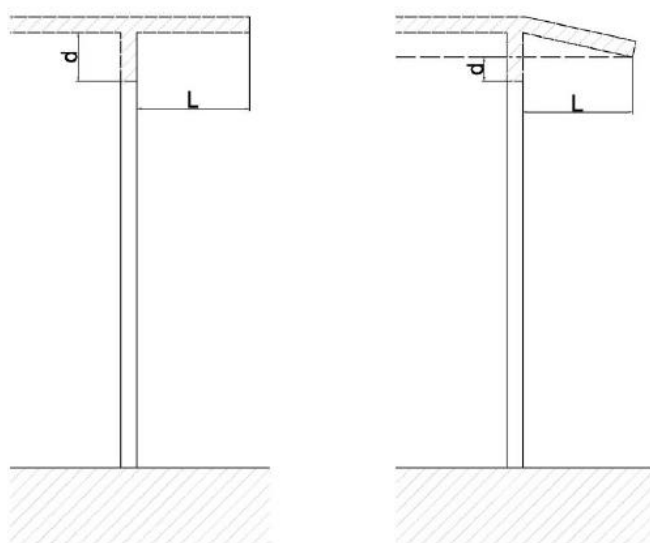
Per serramenti *non pienamente esposti* la norma UNI 11173:2015 prevede che le parti possano formalmente concordare una riduzione prestazionale rispetto ai criteri previsti dal prospetto 6 (metodo A) oppure di avvalersi del metodo di prova e del criterio di classificazione dei risultati (metodo B) previsti dalla norma UNI EN 12208, tenendo conto della situazione reale della fornitura (profondità e di forma geometrica dell'oggetto, dell'esposizione e dell'orientamento fronti dell'edificio in cui sono installati i serramenti).

Prospetto 6 - Scelta della classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni manuali e motorizzati (escluse le porte esterne pedonali motorizzate) pienamente esposti secondo UNI 11173:2015

Classe di tenuta all'acqua dei serramenti esterni pienamente esposti (secondo UNI EN 12208)	carico di vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)
5A	$p \leq 400$
6A	$400 < p \leq 500$
7A	$500 < p \leq 600$
8A	$600 < p \leq 900$
9A	$900 < p \leq 1200$
E750	$1200 < p \leq 1500$
E900	$1500 < p \leq 1800$
E1050	$1800 < p \leq 2100$
E1200	$2100 < p \leq 2400$

La norma UNI 11173:2015 fornisce anche il criterio illustrato in **Figura 2** per stabilire se un serramento è pienamente esposto.

Figura 2 – Esposizione dei serramenti



Un serramento esterno è da ritenersi non pienamente esposto quando protetto da oggetto orizzontale o inclinato di profondità L tale che:

$$L < d/0,44$$

d distanza dell'oggetto dallo stesso
 a oggetto orizzontale
 b oggetto inclinato
 L profondità

4.3 Criterio di scelta delle classi di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni

Sulla base delle classi di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni definite dalla UNI EN 12210 nell'ipotesi di *piena esposizione (metodo A)*, la norma **UNI 11173:2015** individua **classi di resistenza al carico del vento minime** in relazione al **carico del vento di servizio** (di progetto dell'edificio), calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche applicabili con riferimento all'altezza del lato superiore dei serramenti dal suolo e ad un tempo di ritorno di 50 anni (cfr. **Prospetto 7** e **Prospetto 8**).

Il criterio di scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni è integrato con quello di scelta della freccia massima di inflessione correlato alla lunghezza L dell'elemento di telaio più sollecitato dei serramenti e sono date indicazioni differenti a seconda che nei serramenti siano presenti vetrate isolanti piuttosto che singole.

Il carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) può essere per esempio calcolato secondo le Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al D.M. 14 Gennaio 2008, il Documento Tecnico CNR-DT 207/2008 oppure gli Eurocodici.

Nelle zone di discontinuità della forma esterna dell'edificio (spigoli, riseghe, displuvi, fasce perimetrali, sporgenze e rientranze) si deve far riferimento al carico di vento di sicurezza ancora calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche di riferimento.

Prospetto 7 - Scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni manuali e motorizzati con vetrate isolanti (escluse le porte esterne pedonali motorizzate) secondo UNI 11173:2015.

Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)	Classe di resistenza al vento dei serramenti (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione C (1/300 L) per $L \leq 1500$ mm	Classe di resistenza al vento dei serramenti con vetrocamere (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione B (1/200 L) per $L > 1500$ mm
$p \leq 400$	1	1C	1B
$400 < p \leq 800$	2	2C	2B
$800 < p \leq 1200$	3	3C	3B
$1200 < p \leq 1600$	4	4C	4B
$1600 < p \leq 2000$	5	5C	5B

Prospetto 8 - Scelta della classe di resistenza al carico del vento dei serramenti esterni manuali e motorizzati con vetri singoli (escluse le porte esterne pedonali motorizzate) secondo UNI 11173:2015.

Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)	Classe di resistenza al vento dei serramenti (secondo UNI EN 12210)	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetro singoli (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione C (1/300 L) per $L \leq 1500$ mm	Classe di resistenza al vento di serramenti con vetri singoli (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione B (1/200 L) per $1500 < L \leq 2400$ mm	Classe di resistenza al vento dei serramenti con vetri singoli (secondo UNI EN 12210) combinata con classe di freccia massima di inflessione A (1/150 L) per $L > 2400$ mm
$p \leq 400$	1	1C	1B	1A
$400 < p \leq 800$	2	2C	2B	2A
$800 < p \leq 1200$	3	3C	3B	3A
$1200 < p \leq 1600$	4	4C	4B	4A
$1600 < p \leq 2000$	5	5C	5B	5A

Avvertenze

Si consiglia di verificare nell'Area Formazione tecnica UNICMI "Marcatura CE" del sito web www.unicmi.it l'eventuale esistenza di versione più aggiornata di questo documento. Le considerazioni contenute in questo documento sono frutto di sintesi ed interpretazione di norme, leggi e documenti ufficiali. Si consiglia comunque di fare riferimento ai testi e alle normative integrali di pertinenza citati nello stesso. In assenza di autorizzazione scritta da parte di UNICMI non è consentita né la riproduzione né la diffusione con qualsiasi strumento di questo documento o parti di esso ed UNICMI declina ogni responsabilità per l'uso non autorizzato.



Unione Nazionale delle Industrie delle Costruzioni Metalliche dell'Involucro e dei serramenti
Via S.G.B de La Salle, 4/4a - 20132 Milano - Telefono 023192061 - Fax 0231920632
unicmi@unicmi.it - www.unicmi.it