

UX28

ARIA, ACQUA E VENTO

**Criteri di valutazione e scelta delle
prestazioni ambientali delle facciate continue**

[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:

UX28 - Prestazioni ambientali delle facciate continue: 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 12207 Finestre e porte. Permeabilità all'acqua. Classificazione

UNI EN 12152 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 12153 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Metodo di prova

UNI EN 12154 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 12155 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto pressione statica

UNI EN 12179 Facciate continue. Resistenza al vento. Metodo di prova

UNI EN 13116 Facciate continue. Resistenza al vento. Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 13050 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto condizioni dinamiche di pressione d'aria e spruzzo d'acqua.

UNI EN 13051 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Prova in sito

UNI EN 13830 Facciate continue – Norma di prodotto

Documento tecnico UNICMI UX24 - ARIA, ACQUA E VENTO – Criteri di valutazione e scelta delle prestazioni dei serramenti esterni

INDICE

1. INTRODUZIONE
2. LE NORME EUROPEE PER VALUTARE E CLASSIFICARE LE PRESTAZIONI
3. LE PRESTAZIONI AMBIENTALI DELLE FACCIATE CONTINUE
 - 3.1 Classificazione della permeabilità all'aria delle facciate continue secondo UNI EN 12152
 - 3.2 Classificazione della tenuta all'acqua delle facciate continue secondo UNI EN 12154
 - 3.3 Classificazione della resistenza al carico del vento delle facciate continue secondo UNI EN 13116 e 13830:2015
4. SCELTA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DELLE FACCIATE CONTINUE
 - 4.1 Criterio di scelta delle classi di permeabilità all'aria delle facciate continue
 - 4.2 Criterio di scelta delle classi di tenuta all'acqua delle facciate continue
 - 4.3 Criterio di scelta delle classi di resistenza al carico del vento delle facciate continue

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 delle facciate continue 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 ubicate le facciate continue.

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 facciate continue 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 raccomandazione in merito alla determinazione della resistenza al carico del vento delle facciate deriva anche dal fatto che sussiste obbligo per il produttore immettere sul mercato un prodotto sicuro all'uso previsto. Altre caratteristiche essenziali delle facciate continue che concorrono al requisito di base degli edifici “sicurezza in uso” sono la resistenza al carico da neve, la resistenza al peso proprio, la resistenza ai carichi orizzontali lineari, Resistenza al peso proprio, la resistenza all'urto e la resistenza al sisma.

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 facciate continue 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 delle facciate continue 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

Per le facciate continue ad ogni prestazione ambientale [*permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al vento*] corrispondono due nuove norme europee: l'una che codifica la **metodologia di prova** in laboratorio, l'altra che fornisce criteri di **classificazione** dei risultati così ottenuti.

Esistono tuttavia *due eccezioni*. La prima è relativa alla *permeabilità all'aria* per cui le modalità di classificazione e certificazione della prestazione saranno differenti per le *parti fisse* delle facciate continue e per le *parti apribili* eventualmente incorporate.

Le norme di riferimento per le facciate, che tratteremo in questo documento, si riferiscono unicamente alle parti fisse; per le eventuali parti apribili inserite nelle facciate rimangono valide le norme concepite per i serramenti esterni (cfr. Documento Tecnico UNICMI **UX24 ARIA, ACQUA e VENTO: ARIA, ACQUA E VENTO – Criteri di valutazione e scelta delle prestazioni ambientali delle facciate continue**).

L'altra eccezione riguarda il requisito di *tenuta all'acqua* per cui il CEN (Comitato Europeo di Normazione) ha previsto, oltre alla classica prova in laboratorio sotto condizioni statiche di pressione, anche due prove supplementari da effettuare unicamente se richiesto dal Committente o se ritenuto necessario della specificità del progetto: il *test in laboratorio* sotto condizioni dinamiche di pressione e *la prova in opera*.

Tali norme sono richiamate nella norma di prodotto **UNI EN 13830**, di riferimento per l'apposizione della marcatura CE ai sensi del Regolamento (UE) n°305/2011 “*Prodotti da costruzione*”.

[criteri di classificazione delle prestazioni delle facciate continue]

UNI EN 12152 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Requisiti prestazionali e classificazione [per le parti fisse delle facciate continue]

UNI EN 12207 Finestre e porte. Permeabilità all'acqua. Classificazione [per le parti apribili delle facciate continue]

UNI EN 12154 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Requisiti prestazionali e classificazione

UNI EN 13116 Facciate continue. Resistenza al vento. Requisiti prestazionali e classificazione

[metodologie di prova in laboratorio delle prestazioni delle facciate continue]

UNI EN 12153 Facciate continue. Permeabilità all'aria. Metodo di prova [per le parti fisse delle facciate continue]

UNI EN 1026 Finestre e porte. Permeabilità all'aria. Metodo di prova [per le parti apribili delle facciate continue]

UNI EN 12155 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto pressione statica

UNI EN 13050 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Metodo di prova in laboratorio sotto condizioni dinamiche di pressione d'aria e spruzzo d'acqua.

UNI EN 12179 Facciate continue. Resistenza al vento. Metodo di prova

[metodologie di prova in opera delle prestazioni delle facciate continue]

UNI EN 13051 Facciate continue. Tenuta all'acqua. Prova in sito

La prova in laboratorio in condizioni dinamiche di pressione e di getto d'acqua indicata dalla norma UNI EN 13050 non è richiesta ai fini della classificazione delle prestazioni. Costituisce una prova supplementare richiedibile dal Prescrittore ogniqualvolta la specificità del progetto ne riveli la necessità. Anche tale procedura si applica alle parti sia fisse sia apribili.

La prova in sito, la cui procedura è codificata dalla norma UNI EN 13051, può essere utilizzata come riferimento anche per il collaudo in opera di porte e finestre, non esistendo una norma specifica in merito.

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 a cui, in assenza di riferimenti specifici, si faceva impropriamente riferimento anche per le facciate continue.

UNI EN 42 *Metodi di prova delle finestre. Prova di permeabilità all'aria;*

UNI EN 86 *Metodi di prova delle finestre. Prova di tenuta all'acqua sotto pressione a statica;*

UNI EN 77 *Metodi di prova delle finestre. Prova di resistenza al vento.*

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 delle facciate continue, definite ai sensi della norma UNI 7979 e delle UNI EN 42-86-77 e in passato attribuite seppur impropriamente anche alle facciate continue, risultano NON più valide.

L'esecuzione in laboratorio di tutte le prove ambientali [*permeabilità all'aria, tenuta all'acqua, resistenza al carico del vento*] è soggetta ad una precisa sequenza temporale stabilita dalla norma di prodotto per le facciate continue UNI EN 13830 (metodo A):

1. Esecuzione della prova di permeabilità all'aria ai fini della classificazione.
2. Esecuzione della prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica ai fini della classificazione.
3. Esecuzione della prova di resistenza al carico del vento, sotto carico di esercizio.
4. Ripetizione della prova di permeabilità all'aria per confermare i risultati di cui al punto 1 dopo la prova di resistenza al carico del vento.
5. Ripetizione della prova di tenuta all'acqua per confermare i risultati di cui al punto 2 dopo la prova di resistenza al carico del vento.
6. Esecuzione della prova di resistenza al vento sotto carico di sicurezza.

Su specifica richiesta la sequenza temporale delle prove può essere così modificata (metodo B A):

1. Esecuzione della prova di permeabilità all'aria ai fini della classificazione.
2. Esecuzione della prova di tenuta all'acqua sotto pressione statica ai fini della classificazione.
3. Esecuzione della prova di resistenza al carico del vento, sotto carico di esercizio.
4. Ripetizione della prova di permeabilità all'aria per confermare i risultati di cui al punto 1 dopo la prova di resistenza al carico del vento.
5. Ripetizione della prova di tenuta all'acqua per confermare i risultati di cui al punto 2 dopo la prova di resistenza al carico del vento.
6. Esecuzione della prova di tenuta all'acqua sotto pressione dinamica in accordo con UNI ENV 13050.
7. Esecuzione di prova di resistenza al sisma in accordo con Appendice D della UNI EN 13830:2015.
8. Ripetizione della prova di permeabilità all'aria per confermare i risultati di cui al punto 1 dopo la prova di resistenza al sisma.
9. Ripetizione della prova di tenuta all'acqua per confermare i risultati di cui al punto 1 dopo la prova di resistenza al sisma.
10. Esecuzione della prova di resistenza al vento sotto carico di sicurezza.

3. LE PRESTAZIONI AMBIENTALI DELLE FACCIATE CONTINUE

3.1 Classificazione della permeabilità all'aria delle facciate continue secondo UNI EN 12152

Nelle facciate continue si considera *permeabilità all'aria* la portata d'aria che passa attraverso la parti fisse e apribili quando sottoposte ad una pressione d'aria positiva e/o negativa.

Per le parti fisse di facciata la portata d'aria, secondo la norma europea **EN 12152**, può essere riferita sia rispetto all'*intera superficie* di facciata (m^3/hm^2) sia rispetto alla *lunghezza dei giunti fissi* (m^3/hm) e le prove in laboratorio devono essere eseguite secondo la metodologia prevista dalla norma europea **UNI EN 12153**.

La permeabilità all'aria delle parti apribili eventualmente presenti nella facciata continua deve essere certificata secondo i criteri di classificazione e la metodologia di prova indicate dalle norme di riferimento specifiche per i serramenti esterni (**UNI EN 12207** e **UNI EN 1026**) per la cui trattazione rimandiamo al Documento Tecnico UNICMI **UX24 ARIA, ACQUA e VENTO: ARIA, ACQUA E VENTO – Criteri di valutazione e scelta delle prestazioni ambientali delle facciate continue**.

La **Figura 1** illustra la differenza tra *giunti fissi* e *apribili*. All'atto pratico, in laboratorio, la fase preliminare alla misurazione dell'effettiva permeabilità all'aria delle parti fisse delle facciate prevede la sigillatura di tutti i giunti apribili presenti.

In accordo con i risultati di prova, alle parti fisse delle facciate continue possono essere attribuite **5** classi di prestazione [A1, A2, A3, A4, AE] come indicato nel **Prospetto 1**.

Ogni classe è connotata da un valore massimo di pressione di prova a cui la perdita massima ammessa attraverso le parti fisse della facciata non deve risultare superiore al valore di **1,5** m^3/hm^2

oppure di **0,5 m³/hm**.

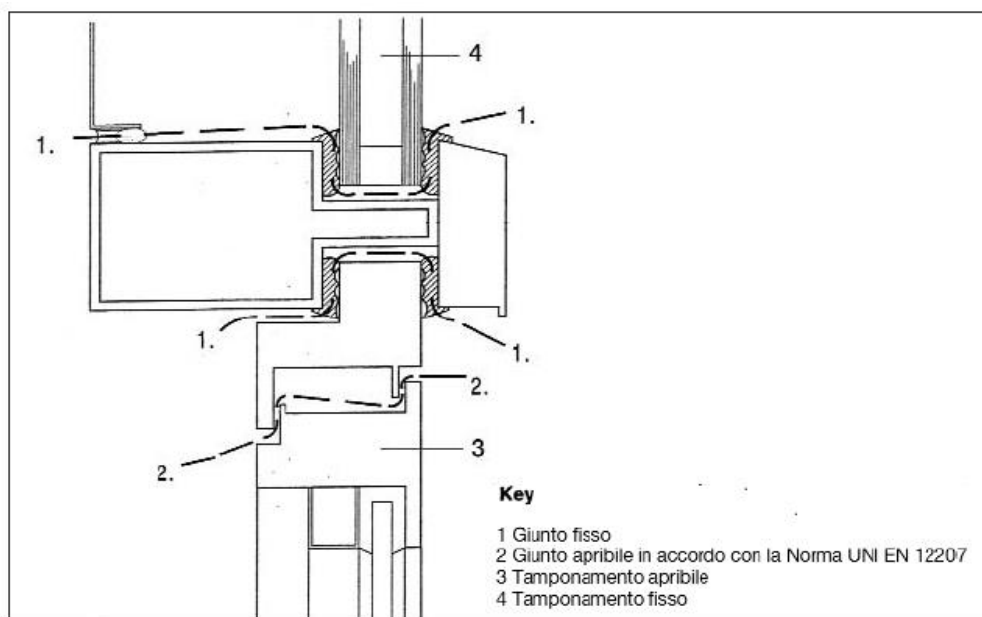
E' importante sapere che le pressioni di prova massime sono legate ai carichi di vento di progetto in un rapporto 1:4. In altri termini un carico di progetto deve essere ridotto al 25% per poter essere confrontato con le pressioni massime che definiscono le classi di prestazione di permeabilità all'aria delle facciate.

Per cui una facciata continua soggetta ad un carico di vento di progetto di 1000 Pa deve essere sottoposta ad una pressione di prova almeno pari a 250 Pa [=0,25 · 1000 Pa] per rientrare pertanto nella classe A2. Viceversa una facciata classificata A3 potrà resistere ad un carico di vento di progetto pari a 1800 Pa [=4 · 450 Pa].

Prospetto 1 - Classi di permeabilità all'aria per facciate continue (parti fisse) secondo la EN 12152

Classi	Note
NC	Facciate continue che presentino a pressioni di prova inferiori ai 150 Pa perdite d'aria superiori al valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm . NON possono essere classificati.
A1 (livello minimo della prestazione)	La facciata continua appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 1,15 m³/hm² se riferita all'intera superficie di facciata continua oppure di 0,38 m³/hm se riferita alla lunghezza dei giunti fissi della facciata continua. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunti fissi o alla superficie totale della facciata continua è contenuta nello spazio 1 di Fig. 2. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 150 Pa in corrispondenza della quale la perdita d'aria non deve superare il valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm .
A2	La facciata continua appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 0,72 m³/hm² se riferita all'intera superficie di facciata continua oppure di 0,24 m³/hm se riferita alla lunghezza dei giunti fissi della facciata continua. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunti fissi o alla superficie totale della facciata continua è contenuta nello spazio 2 di Fig. 2. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 300 Pa in corrispondenza della quale la perdita d'aria non deve superare il valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm .
A3	La facciata continua appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 0,55 m³/hm² se riferita all'intera superficie di facciata continua oppure di 0,18 m³/hm se riferita alla lunghezza dei giunti fissi della facciata continua. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunti fissi o alla superficie totale della facciata continua è contenuta nello spazio 3 di Fig. 2. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 450 Pa in corrispondenza della quale la perdita d'aria non deve superare il valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm .
A4 (livello massimo della prestazione)	La facciata continua appartiene a questa classe nel caso in cui la perdita massima a 100 Pa sia di 0,45 m³/hm² se riferita all'intera superficie di facciata continua oppure di 0,15 m³/hm se riferita alla lunghezza dei giunti fissi della facciata continua. La curva permeabilità-p pressione riferita ai metri lineari di giunti fissi o alla superficie totale della facciata continua è contenuta nello spazio 4 di Fig. 2. La pressione di prova massima prevista per l'attribuzione in questa classe è 600 Pa in corrispondenza della quale la perdita d'aria non deve superare il valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm .
AE	Questa classe è stata contemplata per tenere conto di pressioni <i>eccezionali</i> quali quelle superiori ai 600 Pa . Anche in questo caso, in corrispondenza della pressione massima prevista, la portata d'aria che attraversa i giunti fissi della facciata sottoposta a test non deve superare il valore di 1,5 m³/hm² oppure di 0,5 m³/hm .

Fig. 1 Schematizzazione di giunto fisso e apribile in una facciata continua



3.2 Classificazione della tenuta all'acqua delle facciate continue secondo UNI EN 12155 12208

Si considera *tenuta all'acqua* nelle facciate continue la capacità delle stesse di resistere alle infiltrazioni d'acqua che potrebbero in termini continuativi o ripetitivi bagnare parti interne della facciata o dell'edificio destinate ad essere mantenute asciutte.

Ai fini della classificazione delle prestazioni di tenuta all'acqua delle facciate continue la norma **UNI EN 12154** definisce **5** classi di tenuta all'acqua per le facciate continue testate secondo la metodologia illustrata nella norma UNI EN 12155 (cfr. [Prospetto 2](#)).

A differenza del requisito di permeabilità all'aria la procedura di prova non fa distinzione tra parti fisse e parti apribili della facciata per la definizione della prestazione di tenuta all'acqua.

Appartengono alla classe minima **R4** le facciate continue che, sottoposte per 30 minuti a getto d'acqua [2 litri/min m²], non presentano infiltrazioni alla pressione di **150 Pa**; nel massimo livello prestazionale (classe **R7**) rientrano invece quelle facciate che risultano impermeabili dopo 50 minuti alla pressione di 600 Pa.

Oltre i 600 Pa di pressione, procedendo ad incrementi successivi di 150 Pa di pressione ogni 5 minuti, ai campioni di facciata che non presentano infiltrazioni d'acqua deve essere attribuita la classe E con indicato a pedice la pressione di prova. Pertanto una facciata che risulta impermeabile alla pressione di 750 Pa sarà classificata R₇₅₀ mentre ad una che non presenta infiltrazioni d'acqua alla pressione di 900 Pa verrà attribuita la classe R₉₀₀.

Prospetto 2 - Classi di tenuta all'acqua per facciate continue secondo la norma europea EN 12154

Classificazione	Massima pressione di prova (Pa)	Specificazioni di prova: incrementi di pressione in Pascal e durata del test in minuti [Pa/min]
NC	<150	Facciate continue che presentino infiltrazioni d'acqua a pressioni di prova inferiori ai 150 Pa NON possono essere classificate.
R4	150	0/15; 50/5; 100/5; 150/5
R5	300	0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5
R6	450	0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 450/5
R7	600	0/15; 50/5; 100/5; 150/5; 200/5; 300/5; 450/5; 600/5
RE xxx	> 600*	come sopra fino a 600/5 e poi procedendo con incrementi di pressione di 150 Pa alla volta per 5 minuti
*: Per pressioni superiori ai 2400 Pa come pressione di prova si deve considerare almeno lo 0,25 del carico di vento di progetto		

3.3 Classificazione della resistenza al carico del vento delle facciate continue secondo UNI EN 13116 e 13830

A differenza di quanto previsto per la permeabilità all'aria e la tenuta all'acqua, la normativa europea non prevede una vera e propria classificazione delle prestazioni.

La conformità alla norma UNI EN 13116 è assicurata nei termini in cui la facciata continua resiste in modo adeguato al carico di vento di progetto (*carico di servizio*), applicato sia in pressione sia in depressione, secondo la procedura di prova indicata dalla UNI EN 12179 e senza che si riscontri un'inflessione frontale (*d*) dell'elemento di telaio più sollecitato di lunghezza *L*, misurata tra i punti di supporto o ancoraggio alla struttura portante dell'edificio, superiore a questi limiti:

[rif. UNI EN 13830:2005]

$d \leq L / 200$ [e comunque non superiore a 15 mm].

[rif. UNI EN 13830:2015]

$d \leq L / 200$, se $L \leq 3000$ mm;

$d \leq 5 \text{ mm} + L / 300$, se $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm;

$d \leq L / 250$, se $L \geq 7500$ mm.

NOTA: Alla data di pubblicazione di questo documento la UNI EN 13830:2015 rappresenta ancora un riferimento volontario ai fini della marcatura CE delle facciate continue in quanto non ancora pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale Europea.

L'inflessione frontale deve essere temporanea ed è ammessa, una volta rimosso il carico, una deformazione residua non superiore al 5%.

Inoltre la facciata continua deve resistere anche al 150% del carico di vento di progetto (*carico di sicurezza*), applicato sia in pressione sia in depressione, secondo la procedura di prova indicata dalla UNI EN 12179, senza che si verifichino deformazioni e danneggiamenti permanenti negli elementi di telaio, nelle parti apribili, negli elementi di tamponamento, negli ancoraggi e negli elementi di fissaggio. Inoltre non dovranno verificarsi rotture dei vetri, distacchi di guarnizioni, fermavetri, cornici e/o profili decorativi.

La norma EN 13116 prevede infine che la prova di permeabilità all'aria venga ripetuta, successivamente a quella di resistenza al vento, e che la differenza in termini di portata d'aria tra i risultati ottenuti dai test di permeabilità all'aria, eseguiti prima e dopo la prova di resistenza al vento, non differiscano più del valore di $0,3 \text{ m}^3/\text{hm}^2$ [oppure $0,1 \text{ m}^3/\text{hm}$].

4. SCELTA DELLE PRESTAZIONI AMBIENTALI DELLE FACCIATE CONTINUE

Per la scelta delle prestazioni ambientali delle facciate continue - *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 facciate continue oggetto di applicazione della norma di prodotto UNI EN 13830 che si riferiscono alle facciate continue nella configurazione completa (parti fisse e apribili).

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 facciate continue con prestazioni inferiori;
- debba essere oggetto di specifica identificazione prestazionale e progettazione tecnologica, da concordarsi tra le parti con approvazione formale, l'impiego di facciate continue 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 delle facciate continue 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 delle facciate continue

Sulla base delle classi di permeabilità all'aria delle facciate continue definite dalla UNI EN 12152, 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 3**).

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 3 - Scelta della classe di permeabilità all'aria delle facciate continue secondo UNI 11173:2015

Classe di permeabilità all'aria delle facciate continue - secondo UNI EN 12152	Classe di permeabilità all'aria degli apribili inseriti nelle facciate continue (escluse porte su vie di fuga) - secondo UNI EN 12207	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)
A2	2	$p \leq 400$
A3	3	$400 < p \leq 800$
A4	4	$800 < p \leq 1200$
AE	4	$p > 1200$
nota: Le classi eccezionali AE devono essere oggetto di specifica identificazione prestazionale e progettazione tecnologica da concordarsi tra le parti con approvazione formale. Per la scelta della permeabilità all'aria degli apribili inseriti nelle facciate continue far riferimento anche a quanto riportato nel documento tecnico UNICMI UX24 "ARIA, ACQUA E VENTO – Criteri di valutazione e scelta delle prestazioni dei serramenti esterni"		

4.2 Criterio di scelta delle classi di tenuta all'acqua delle facciate continue

Sulla base delle classi di tenuta all'acqua delle facciate continue definite dalla UNI EN 12154 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 4**).

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 4 - Scelta della classe di tenuta all'acqua delle facciate continue secondo UNI 11173:2015

Classe di tenuta all'acqua delle facciate continue (parti fisse e apribili) - secondo UNI EN 12154	Carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) calcolato (Pa)
R4	$p \leq 500$
R5	$500 < p \leq 600$
R6	$600 < p \leq 900$
R7	$900 < p \leq 1200$
RE ₇₅₀	$1200 < p \leq 1500$
RE ₉₀₀	$1500 < p \leq 1800$
RE ₁₀₅₀	$1800 < p \leq 2100$
RE ₁₂₀₀	$2100 < p \leq 2400$

4.3 Criterio di scelta delle classi di resistenza al carico del vento delle facciate continue

Non sussistendo una classificazione delle prestazioni di resistenza al carico del vento delle facciate continue, la UNI 11173:2015 ribadisce quanto previsto dalla norma di prodotto UNI EN 13830:2015 e dalle norme tecniche che codificano il metodo di prova in laboratorio (UNI EN 12179) e che classificano i risultati (UNI 13116) specificando che il carico del vento di servizio (di progetto dell'edificio) delle facciate continue deve essere calcolato secondo le disposizioni legislative o tecniche applicabili considerando un tempo di ritorno di 50 anni.

Ai sensi della UNI 11173:2015 la conformità alla norma è assicurata nei termini in cui le facciate continue resistono in modo adeguato al carico del vento di servizio (di progetto), applicato sia in pressione sia in depressione, secondo la procedura di prova indicata dalla norma UNI EN 12179.

Inoltre l'inflessione frontale (**d**) dell'elemento di telaio più sollecitato di lunghezza **L**, misurata tra i punti di supporto o ancoraggio alla struttura portante dell'edificio, deve rispettare i seguenti limiti:

$d \leq L / 200$, se $L \leq 3000$ mm;
 $d \leq 5 \text{ mm} + L / 300$, se $3000 \text{ mm} < L < 7500$ mm;
 $d \leq L / 250$, se $L \geq 7500$ mm.

Per l'inflessione frontale dell'elemento di telaio la UNI 11173:2015 ammette comunque anche il limite previsto dalla UNI EN 13830:2005 (**$d \leq L / 200$ e comunque non superiore a 15 mm**)

Inoltre le facciate continue devono resistere anche al carico di sicurezza (pari al 150% del carico del vento di servizio), applicato sia in pressione sia in depressione secondo la procedura di prova descritta dalla UNI EN 12179.

$d \leq L / 250$, se $L \geq 7500$ mm.

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.



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