

CRITERI DI ACCETTAZIONE DELLE VETRATE ISOLANTI

QUALITA' OTTICA E VISIVA

- AMBITO DI APPLICAZIONE

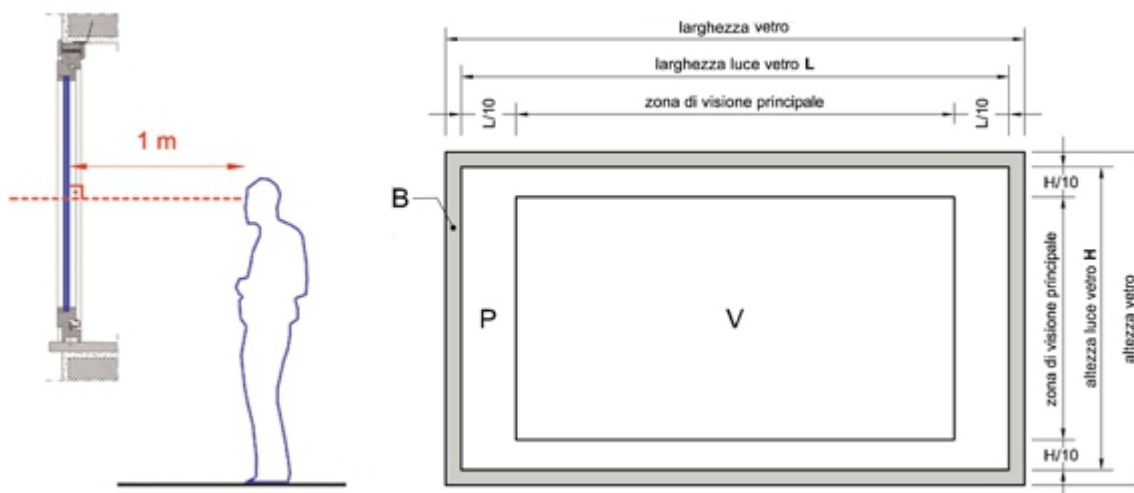
La valutazione delle vetrate isolanti poste in opera, va effettuata secondo alcuni criteri (sotto riportati) ed è estesa a vetrate composte da vetri coatizzati, colorati, con depositi non trasparenti e rispettivamente vetri stratificati o trattati termicamente.

L'applicazione dei criteri si applica invece solo parzialmente nel caso di realizzazioni speciali (vetri con elementi inseriti nell'intercapedine o nella laminazione, vetrate composte con vetri stampati, vetrate con vetri antieffrazione o tagliafuoco) e non si applica invece per la valutazione della qualità visiva della lavorazione dei bordi, in presenza di vetri non interamente intelaiati, vetrate impiegate in facciate continue.

- ESAME

La vetrata va esaminata in trasparenza, ovvero osservando lo sfondo della stessa e non la superficie, e le porzioni oggetto di contestazione non devono essere appositamente evidenziate.

L'esame va effettuato dalla distanza di almeno 1 metro, in posizione eretta e frontale rispetto alla superficie vetrata, in condizione di luce naturale diffusa, senza irraggiamento solare diretto o illuminazione artificiale, osservando dall'interno verso l'esterno.



L'eventuale presenza di puntini, bollicine, graffi, corpi estranei o sporcizia in generale, non visibile in queste condizioni, non può essere considerata difetto.

- TOLLERANZE SULLA QUALITA' VISIVA DEL VETRO E VETRATE ISOLANTI DESTINATI ALL'USO NELL'EDILIZIA

Di seguito riportiamo la tabella relativa alle tolleranze delle vetrate isolanti composte da vetri monolitici :

ZONA	Difetti ammissibili per unità	
B zona di battuta	Difetti superficiali sul lato esterno della zona di battuta (conchiglie, residui di scaglie) che non pregiudichino la resistenza del vetro e che non si estendano oltre la zona di sigillatura perimetrale.	
	Conchiglie sul lato interno della zona di battuta, senza schegge mobili, riempite dal materiale di sigillatura.	
	Residui, puntiformi e superficiali e graffi – senza limiti.	
P (P-perimetrale) Superficie 10% dell'altezza e della larghezza del vetro in luce VALUTAZIONE MENO SEVERA Se sup. > 4m ² Superficie 15% dell'altezza e della lunghezza del vetro in luce	<ul style="list-style-type: none"> • <u>INCLUSIONI, BOLLE, PUNTI, MACCHIE, ECC..</u> • <u>RESIDUI PUNTIFORMI NELL'INTERCAPEDINE DI VETRATE ISOLANTI</u> 	
	Superficie lastra (mq.)	Unità ammissibili
	≤1	Max 4 unità, di cui non più di 2 sullo stesso lato perimetrale, ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	>1 e ≤2,5	Max 5 unità, ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	>2,5 e ≤4	Max 6 unità, ciascuna ≥0,5 mm e ≤3 mm
	>4	Max 1 unità ogni metro lineare di perimetro
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>RESIDUI SUPERFICIALI (MACCHIE) NELL'INTERCAPEDINE DI COLORE BIANCO-GRIGIASTRO TRASPARENTE</u> 	
	Superficie lastra (mq.)	Unità ammissibili
	≤1	Max 1 unità ≤ 3 cm. ²
	>1 e ≤2,5	Max 2 unità ≤ 3 cm. ²
	>2,5 e ≤4	Max 3 unità ≤ 3 cm. ²
	>4	Max 5 unità ≤ 3 cm. ²
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>GRAFFI</u> 	
	Superficie lastra (mq.)	Unità ammissibili
	≤1	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 60 mm. – lunghezza singolo graffio max 30 mm.
>1 e ≤2,5	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 90 mm. – lunghezza singolo graffio max 30 mm.	
>2,5 e ≤4	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 120 mm. – lunghezza singolo graffio max 30 mm.	
>4	Max 160 mm. come somma e max 30 mm. come singolo graffio	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>GRAFFI CAPILLARI</u> : Ammessi se non concentrati da apparire all'esame visivo come macchie 		
V Zona principale di visione VALUTAZIONE MOLTO SEVERA	<ul style="list-style-type: none"> • <u>INCLUSIONI, BOLLE, DIFETTI PUNTIFORMI, MACCHIE, ECC..</u> 	
	Superficie lastra (mq.)	Unità ammissibili
	≤1	Max 2 unità, ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	>1 e ≤2,5	Max 3 unità, ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	>2,5 e ≤4	Max 5 unità, ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	>4	Si applica il parametro precedente con incremento di max 1 unità ogni ulteriore m ² , ciascuna ≥0,5 mm e ≤2 mm
	<ul style="list-style-type: none"> • <u>GRAFFI</u> 	
	Superficie lastra (mq.)	Unità ammissibili
	≤1	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 30 mm. – lunghezza singolo graffio max 15 mm
	>1 e ≤2,5	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 45 mm. – lunghezza singolo graffio max 15 mm
>2,5 e ≤4	Somma della lunghezza dei singoli graffi max 60 mm. – lunghezza singolo graffio max 15 mm	
>4	Si applica il parametro precedente con incremento di ulteriori 20mm. come somma delle lunghezze dei singoli graffi per ogni ulteriore m ² , lunghezza singolo graffio max 15 mm.	
<ul style="list-style-type: none"> • <u>GRAFFI CAPILLARI</u> : Ammessi se non concentrati da apparire all'esame visivo come macchie 		
P+V	La valutazione delle zone P e V non deve essere effettuata in sommativa dei valori delle singole zone. Il numero complessivo di difetti ammessi nelle suddette zone non deve superare il numero massimo ammesso per la zona P.	
	Inclusioni, bolle, difetti puntiformi, macchie, ecc.. di dimensioni comprese tra 0,5 mm e 1 mm sono consentiti oltre il limite imposto dal capoverso precedente, eccetto nel caso in cui siano presenti in concentrazioni elevate, ovvero in presenza di almeno 4 unità concentrate in un'area il cui diametro sia ≤ a 20 cm.	

Vetrate isolanti multiple: tolleranze aumentate del 50% per vetrate triple, aumentate del 100% per vetrate quaduple.

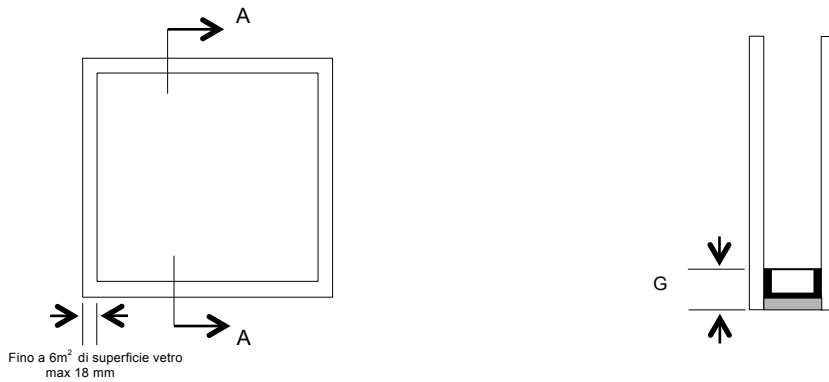
Vetro stratificato e stratificato di sicurezza: in rf. alla norma UNI EN12543-6, si precisa e si integra che le tolleranze riportate nella Tabella di cui sopra nelle zone P e V, relativamente al numero massimo di unità, vengono aumentate del 50% per ogni unità di vetro stratificato. Negli accoppiati con resina possono verificarsi delle ondulazioni riconducibili ai processi produttivi.

Vetro temprato e vetro indurito/vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza composto da vetro temprato o vetro indurito : tolleranze aumentate del 50%.

L'ondulazione localizzata viene misurata parallelamente al bordo e ad una distanza di 25 mm. dal bordo stesso, utilizzando un regolo rigido di l.300 mm., il valore massimo ammissibile è di 0,5 mm. su una l.300 mm., l'incurvamento relativo alla lunghezza complessiva del bordo del vetro non può essere maggiore di 3 mm. per ogni 1000 mm di lunghezza del bordo del vetro. (ciò detto non vale per i vetri stampati induriti o temprati).

Tolleranze inferiori su ondulazioni devono essere concordate, possono verificarsi ondulazioni più accentuate per forme quadrate o quasi quadrate, per vetri con tacche e intagli o vetro con spessore superiore ai 6 mm.

- TOLLERANZE SULLA SIGILLATURA PERIMETRALE



G: giunto perimetrale (costituito da distanziatore e sigillanti)

Il materiale sigillante delle vetrate isolanti non può sbordare al massimo di 2 mm, oltre il giunto perimetrale, all'interno dell'intercapedine e sulla lastra di vetro. Il giunto non deve superare i 18 mm con vetrate inferiori ai 6 m².

Le tolleranze ammesse relativamente all'allineamento dei distanziatori rispetto al bordo del vetro o ad altri distanziatori sono quelle riportate di seguito:

Materiale del distanziatore	Lunghezza bordo ≤ 2 m.	Lunghezza bordo > 2 m.	
Alluminio e acciaio	3 mm.	3 mm + 1 mm ogni metro	Al max 5 mm.
Acciaio inox con spessore ≥ 2 mm.	3 mm.	3 mm + 1 mm ogni metro	Al max 5 mm.
Acciaio inox con spessore ≤ 2 mm.	4 mm.	4 mm + 1,5 mm ogni metro	Al max 6 mm.
Materiale plastico	4 mm.	4 mm + 1,5 mm ogni metro	Al max 6 mm.

N.B. nel giudicare una vetrata posta in opera, oltre a valutarne la qualità visiva, si deve tener conto anche della possibile incidenza degli ulteriori elementi inseriti e della conformità del prodotto nel suo insieme alle caratteristiche funzionali, infatti i valori prestazionali delle vetrate (abbattimento acustico, isolamento termico, trasmissione e riflessione luminosa ecc.) si riferiscono a campioni testati secondo normativa, quindi nell'ipotesi di dimensioni diverse e combinazioni delle lastre, oltre a tipologia di installazione e fattori esterni, possono variare i valori specificati e l'aspetto visivo, perciò data l'ampia gamma di prodotti vetrari i dati riportati nelle tabelle precedenti vanno applicati considerando comunque le peculiarità specifiche del prodotto, la destinazione d'uso e le modalità di installazione.

- CARATTERISTICHE VISIVE DEI PRODOTTI VETRARI

COLORE INTRINSECO: Tutti i materiali utilizzati per le vetrate hanno un colore intrinseco determinato dalle materie prime che li compongono, il quale diventa più evidente con l'aumentare dello spessore delle lastre. Il vetro coatizzato presenta un proprio colore intrinseco che può essere percepito in modo differente a seconda che venga osservato in trasparenza o in riflessione. Possono verificarsi differenze di colore in base al contenuto di ossido di ferro nel vetro, al processo di coatizzazione, al coating stesso, o a variazioni nello spessore del vetro e alla composizione della vetrata.

DIFFERENZA DI COLORE NEL COATING E COATING IN FACCIA 1 : Una valutazione oggettiva della differenza di colore relativa a coating trasparenti e non richiede una misurazione attraverso l'esame della differenza di colore che dev'essere eseguito attraverso condizioni precise da stabilirsi in maniera preventiva. Solo i riflettenti pirolitici possono essere utilizzati con coating in faccia 1 (fattore solare ridotto e maggior riflessione luminosa), mentre i magnetroni dovranno essere necessariamente utilizzati in faccia 2 o 3 (interna alla camera).

PROFILI DECORATIVI INTERNI (es. inglesine o tende veneziane) : A seguito di influenze climatiche o sollecitazioni causate anche manualmente, i profili decorativi interni possono occasionalmente vibrare all'interno dell'intercapedine generando rumore, fenomeno che non può essere considerato difetto; segni di incisione da taglio e o distacchi inferiori a 2 mm. non possono essere considerati difetto, scostamenti dall'angolo retto nella partizione degli inserti sono da considerarsi sulla base delle tolleranze di produzione e di assemblaggio in relazione all'aspetto complessivo della vetrata; variazioni di temperatura possono determinare dilatazioni e contrazioni dei profili; la percezione del colore dei profili può variare in base al colore del vetro e del coating. Nei casi di veneziane si applicheranno le raccomandazioni tecniche del produttore.

SIGILLATURA PERIMETRALE : se per motivi di montaggio la sigillatura perimetrale della vetrata isolante non venisse coperta in uno o più punti dal telaio, e si vedano segni residui di sigillante, questi non sono da considerarsi difetto.

ASPETTO DELLE SUPERFICI ESTERNE : Se dopo il montaggio sopravvengono danni chimici o meccanici sulle superfici vetrate è necessario chiarirne la causa, le contestazioni possono essere valutate in base ai criteri riportati nelle tabelle sopra, ma vengono altresì considerate le norme per le vetrazioni in opere edilizie, progettazione materiali e posa in opera. (UNI 6574), normative di prodotto per i prodotti vetrari, nonché indicazioni tecniche, prescrizioni di montaggio e istruzioni per d'uso e manutenzione fornite dal produttore.

ASPETTO DELL'INTERCAPEDINE : L'intercapedine della vetrata isolante non deve presentare impurità rilevanti; sono ammesse tracce di impurità fino a 2 mm. o puntiformi, irregolarità superficiali del coating fino a un diametro di 0,6 mm. ed esigue quantità di Sali disidratanti dovute al processo produttivo. Il canalino può essere giuntato con angolari o piegato, nel primo caso sono presenti giunzioni, mentre nel secondo caso, la curvatura e lo schiacciamento costituiscono caratteristica performante.

- CARATTERISTICHE FISICHE

Dalla valutazione della qualità ottica e visiva sono esclusi i fenomeni fisici che possono essere osservati sulla superficie del vetro. Essi sono inevitabili e quindi non da considerarsi difetto. Di seguito riportiamo alcuni esempi :

FRANGE DI BREWSTER (NORMA UNI 1279-1): sono fenomeni di interferenza nel colore, ovvero righe di colore variabile come conseguenza della scomposizione dello spettro della luce, questi si verificano quando le superfici delle lastre sono parallele in modo quasi perfetto e la qualità della superficie è alta.

EFFETTI TIPICI DELLE VETRATE MULTIPLE : Le variazioni di temperatura e le variazioni della flessione barometrica dell'atmosfera e l'altitudine fanno contrarre o espandere l'aria o il gas nell'intercapedine causando flessioni della lastra di vetro, che provocano la distorsione delle immagini riflesse e non possono essere eliminate. La portata di queste flessioni dipende dalle dimensioni delle lastre e dalla larghezza dell'intercapedine, dimensioni piccole, vetri spessi e/o intercalari piccoli, riducono tali flessioni in modo significativo. Si consiglia di verificare l'altitudine del luogo di installazione dei vetri in modo da provvedere ad eventuali accorgimenti tecnici (es.valvole altimetriche). In corrispondenza delle superfici possono inoltre verificarsi riflessi multipli con vari gradi di intensità, soprattutto quando lo sfondo visibile attraverso la vetrata sia scuro (effetto specchio) o le lastre siano coatizzate.

ANELLI DI NEWTON (NORMA UNI 1279-1) : La vetrata isolante deve essere composta da adeguati elementi in termini di spessore ed intercapedine, per evitare che le lastre possano venire a contatto generando l'effetto ottico degli anelli di Newton, ovvero una serie di anelli concentrici, dove il centro sta nel punto di contatto o quasi contatto. Questo fenomeno rappresenta difetto.

FORMAZIONE DI CONDENSA SULLA SUPERFICIE ESTERNA : Fenomeno non riferito alla qualità delle vetrate. Se si forma condensa sul vetro all'interno dell'edificio, questa è causata da un'alta percentuale di umidità nell'ambiente associata a bassa temperatura esterna. Se è invece esterna è dovuta alla perdita di calore notturno della superficie esterna del vetro per effetto della cessione radiativa infrarossa in condizioni di cielo sereno, associata ad alta umidità, ma senza pioggia, nell'atmosfera esterna.

"WETTABILITY" DELLE SUPERFICI : Quando le superfici esterne delle vetrate sono interessate da condensa, pioggia o in fase di pulizia con acqua, possono emergere tracce o impronte (es. etichette, ventose ecc.), questi sono fenomeni accettabili se non persistono in normali condizioni, in questo caso sono da considerarsi difetto.

- PULIZIA

La pulizia delle vetrate deve essere eseguita utilizzando acqua a temperatura ambiente e prodotti detergenti neutri idonei e non abrasivi.