

# IL PIANETA VETRO



Congratulazioni per aver scelto  
la qualità di un serramento  
Ital-plastick!



## SOMMARIO

<b>1. CONSIGLI PRATICI .....</b>	<b>1</b>
1.1 INTRODUZIONE .....	1
1.2 INTERAZIONI CHIMICHE .....	1
1.3 COLORARE ED INCOLLARE SUL VETRO .....	2
1.4 BITUMARE .....	2
1.5 TERMOSIFONI E CALORIFERI .....	2
1.6 SURRISCALDAMENTO .....	3
1.7 SALDATURA E ABRASIONE .....	3
1.8 PULIZIA VETRI .....	4
1.9 SCHERMATURE INTERNE .....	5
1.10 ROTTURA DEI VETRI .....	5
<b>2. CONDENSAZIONE SUI VETRI ISOLANTI .....</b>	<b>6</b>
2.1 INTRODUZIONE .....	6
2.2 CONDENSAZIONE SUL LATO INTERNO .....	6
2.3 CONDENSAZIONE SUL LATO ESTERNO .....	7
2.4 LA SOLUZIONE: SANCO PLUS EN .....	8
<b>3. AERARE BENE E ABITARE SANO .....</b>	<b>9</b>
3.1 INTRODUZIONE .....	9
3.2 SORGENTI D'UMIDITÀ .....	9
3.3 CONDENSA SULLE SUPERFICI FREDDI .....	10
3.4 LE VETRATE MODERNE FANNO RISPARMIARE ENERGIA .....	10
3.5 PIÙ BENESSERE GRAZIE ALLE NUOVE FINESTRE .....	11
<b>4. LINEE GUIDA PER IL MONTAGGIO DELLE VETRATE ISOLANTI.....</b>	<b>13</b>
4.1 INTRODUZIONE .....	13
4.2 REQUISITI FONDAMENTALI .....	14
4.3 TRASPORTO .....	14
4.4 MONTAGGIO .....	14
4.5 TASSELLATURA .....	15
4.6 STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE.....	15

4.7	SOLLECITAZIONI MECCANICHE .....	15
4.8	BATTUTA, IMPERMEABILIZZAZIONE ED AERAZIONE .....	16
4.9	NORME DI RIFERIMENTO .....	16
<b>5.</b>	<b>QUALITÀ OTTICA E VISIVA DELLE VETRATE PER SERRAMENTI .....</b>	<b>17</b>
5.1	AMBITO DI APPLICAZIONE .....	17
5.2	ESAME .....	18
5.3	TOLLERANZE RIGUARDANTI LA QUALITÀ VISIVA DEL VETRO .....	18
	DESTINATO ALL'USO NELL'EDILIZIA.	
5.3.1	SIGILLATURA PERIMETRALE .....	23
5.4	TRASPORTO .....	24
5.5	INDICAZIONI AGGIUNTIVE .....	24
5.6	CARATTERISTICHE VISIVE DEI PRODOTTI VETRARI .....	25
5.6.1	COLORE INTRINSECO .....	25
5.6.2	DIFFERENZA DI COLORE NEL COATING E COATING IN FACCIA 1 .....	25
5.6.3	VETRATE ISOLANTI CON PROFILI DECORATIVI INTERNI E/O TENDINE OSCURANTI .....	25
5.6.4	SIGILLATURA PERIMETRALE DI VETRATE ISOLANTI .....	26
5.6.5	ASPETTO SULLE SUPERFICI ESTERNE .....	26
5.6.6	ASPETTO DELL'INTERCAPEDINE .....	26
5.6.7	CARATTERISTICHE FISICHE .....	27
5.7	FENOMENI PARTICOLARI E CRITERI DI ACCETTAZIONE .....	27
5.7.1	FENOMENI DI INTERFERENZA: FRANGE DI BREWSTER (COME DA NORMA UNI EN 1279-1) .....	27
5.7.2	EFFETTI TIPICI DELLE VETRATE MULTIPLE (COME DA NORMA UNI EN 1279-1) .....	27
5.7.3	ANELLI DI NEWTON (COME DA NORMA UNI EN 1279-1) .....	28
5.7.4	ANISOTROPIA (IRIDESCENZA) (COME DA NORMA UNI EN 12150-1) .....	28
5.7.5	FORMAZIONE DI CONDENSA SULLE SUPERFICI ESTERNE DELLE LASTRE .....	28
	(COME DA NORMA UNI EN 1279-1)	
5.7.6	"WETTABILITY" DELLE SUPERFICI IN VETRO .....	29
5.8	TRACCIABILITÀ DEL PRODOTTO .....	29
5.9	PULIZIA E CONSERVAZIONE .....	29
5.10	INFORMAZIONI PER IL MERCATO .....	29
	<b>GLOSSARIO .....</b>	<b>30</b>

## 1. CONSIGLI PRATICI

### 1.1 INTRODUZIONE

Per evitare che innotevoli vantaggi, apportati dall'impiego di vetrate ad alto potere termoisolante, vengano compromessi da rotture impreviste, è necessario verificare che i vetri stessi non siano sottoposti a sollecitazioni termiche oltre i limiti accettabili. In alcuni casi isolati non si riesce a prevedere che cosa è possibile richiedere al vetro. Ci si rende conto, purtroppo, che è successo qualcosa d'imprevisto, solo quando il danno si è già verificato.

Diconseguenza è importante conoscere una serie di situazioni che portano in maniera ineluttabile ad un'elevata sollecitazione termica del vetro.

Allo scopo di prevenire e evitare tali inconvenienti, che comunque non sono compresi nella garanzia del prodotto, elenchiamo di seguito alcune cause che possono essere all'origine del danno.

### 1.2 INTERAZIONI CHIMICHE

La corrosione delle superfici dei vetri ad alto isolamento termico SANCO può avvenire a causa delle componenti chimiche contenute nei materiali di costruzione, nei prodotti usati per la pulizia e nei coloranti interni o di superficie.

Alcuni componenti chimici lasciano sulle superfici del vetro corrosioni e tracce residue, soprattutto dopo un contatto prolungato, ma anche in tempi brevissimi e a secco. Questi componenti chimici possono essere: schizzi di malta, accumuli di calce o cemento, detergenti acidi, solventi contenenti siliciumi e resine acriliche per la laccatura e il ritocco delle superfici in pietra, coloranti per superfici a base di leganti e silicati di potassio, coloranti interni pronti per l'uso a base di silicati di potassio, prodotti intensivi per la rimozione di vernice, sali di fluoro contro la formazione di muffe e funghi (soprattutto se utilizzati in formato spray) ed altri.

Vista la disparità delle cause, è difficile indicare misure generali di prevenzione.

Una valutazione adeguata del problema è possibile solo a seguito di una perizia sul luogo e dall'esame delle rispettive condizioni. In ogni caso si consiglia diligenza nell'utilizzo di certe sostanze chimiche, soprattutto nel caso di vetri con il "coating" all'esterno (protezione solare e facili da pulire)

### 1.3 COLORARE ED INCOLLARE SUL VETRO ETICHETTE E ADESIVI

L'applicazione di coperture, pitture o pellicole adesive sulle vetrate isolanti SANCO può provocare la rottura di una o entrambe le lastre di vetro, a causa di una differenza di temperatura e conseguente accumulo di calore tra le diverse lastre di vetro.

Le etichette apposte in fase di produzione sono necessarie per contraddistinguere i vetri isolanti SANCO.

In ogni caso devono essere rimosse al più presto: la loro rimozione ha luogo durante una prima pulizia del vetro effettuata dal cliente finale.



### 1.4 BITUMARE

Nel caso sia necessario bitumare localig i vetri, occorre protegger e adeguatamente i vetri isolanti SANCO dal carico termico che si genera.

La sola apertura delle finestre non è sufficiente.



### 1.5 TERMOSIFONI E CALORIFERI

La distanza minima dei termosifoni dai vetri isolanti multistrato SANCO deve essere di almeno 30 cm. Se si sceglie di utilizzare una lastra di vetro temperato come lastra

interna, la distanza minima necessaria può essere ridotta di 15 cm. La distanza dei vetri isolanti multistrato SANCO può essere di soli 15 cm, se la temperatura d'entrata del termosifone è  $\leq 70^{\circ}\text{C}$  e la temperatura d'irraggiamento del termosifone è  $\leq 35^{\circ}\text{C}$ .



### 1.6 SURRISCALDAMENTO DOVUTO ALLA SOVRAPPOSIZIONE DI ELEMENTI SCORREVOLI IN VETRO

L'apertura di porte o finestre scorrevoli in vetro isolante comporta la creazione di un'intercapedine tra le lastre di vetro. Se queste vengono completamente sovrapposte, si ha un surriscaldamento degli elementi in vetro dovuto all'irraggiamento solare e il calore non può fuoriuscire dall'intercapedine. Si può ridurre lo stress termico non aprendo completamente le porte o le finestre scorrevoli.



### 1.7 SALDATURA E ABRASIONE

Nel caso vengano effettuati i lavori di saldatura e abrasione in prossimità dei vetri isolanti SANCO, è necessario prevedere una protezione adeguata delle superfici dei vetri



dascintille, vapori, schizze quant'altro, dal momento che taliparticelle provocano bruciate e danni permanenti.

Questa eventualità non potrà dar luogo a reclami.

### 1.8 PULIZIA VETRI

Eventuali impurità sulla superficie del vetro, causate dal processo di produzione, dall'installazione della finestra, dagli adesivi, ed ai distanziatori di sughero possono essere rimosse cautamente con una spugna morbida o una spatola di plastica e acqua calda saponata (eventualmente con additivo Pril).

Materiali da costruzione alcalinici come il cemento, malta calcarea, e simili, finché non abbiano ancor legato, possono essere sciacquati con molta acqua. Lo stesso vale per eventuali efflorescenze sui muri (depositi di sali solubili) portate sul vetro dalla pioggia. Per una successiva pulitura e asportazione di residui di colla molto aderenti, impurità o sigillature con silicofoni sui vetri isolanti SANCO è possibile utilizzare prodotti quali comuni emulsioni per il lavaggio delle cucine (Sido, Stahlfix, ecc.) oppure CeriC (Pieplow & Brandt, 24558 Henstedt) e Circonoxid (Gebauer KG, 42929 Wermelskirchen).

**Attenzione:** Non utilizzare mai, per la pulizia del vetro, detergenti contenenti sostanze abrasive, lamette, spatole di acciaio o altri oggetti di metallo. Pulire con una paglietta di acciaio di granulosità 00 è accettabile. Cambiare spesso i detergenti e i mezzi con cui si pulisce, onde evitare che la sporcizia, le polveri e la sabbia si accumulino sullo strumento e vengano riportati di nuovo sul vetro, graffiandolo. I residui originati dalla sigillatura devono essere tolti immediatamente, in modo da non doverli eliminare quando la sigillatura è già asciutta.

Per quanto riguarda la pulizia dei vetri con coating all'esterno (protezione solare o

facilidapulire)ènecessariaunaconsultazioneconl'aziendaSANCO.(Lenormesul lavaggio vanno rispettate rigorosamente).

### 1.9 SCHERMATURE INTERNE

Siaperlevtrateinposizioneobliquacheperquellverticaliedorizzontaliènecessariofareattenzionechel'impiegoel'utilizzodischermiinterni(persiane,veneziane, etc...)nondialuogoaccumulocalore.L'innalzamentodellatemperaturadell'aria nellevicinanze della superficie della lastra ed degli schermi di protezione solare provoca la rottura del vetro.

Esperienze passate hanno dimostrato che se la distanza non è sufficiente (ades. 50 mm) e gli schermi di protezione solare sono di colore scuro, le temperature nei pressi del vetro raggiungono anche i 30-40°C. Per una circolazione d'aria sufficiente bisogna assicurarsi che la distanza sia di almeno 100mm, in modo che cisiano adeguate intercapedini per il flusso d'aria.

### 1.10 ROTTURA DEI VETRI

Il vetro può essere definito anche come un liquido viscoso, che è stato raffreddato rapidamente. Appartiene alla classe dei corpi fragili, che hanno tensione interna sconosciuta e una deformazione plastica non apprezzabile (diversamente dall'acciaio, ad esempio) e si rompono immediatamente e a seguito del superamento dei limiti di elasticità. Eventuali tensioni presenti sulle lastre di vetro, vengono eliminate durante la fase di taglio. La rottura del vetro è quindi riconducibile esclusivamente a cause meccaniche o termiche esterne, e non è coperta da garanzia. (È quindi consigliabile stipulare un'assicurazione per la rottura del vetro al momento dell'acquisto per i rischi che intercorrono tra il passaggio del bene dal committente all'acquirente).



## 2.0 CONDENSAZIONE SUI VETRI ISOLANTI

### 2.1 INTRODUZIONE

Il problema è conosciuto. Con il freddo le lastre di vetro si appannano, a volte all'interno e a volte all'esterno, e se ne cerca subito il responsabile. I clienti (sia i costruttori che gli inquilini) dovrebbero essere informati su come risolvere facilmente il problema, in modo da evitare eventuali danni maggiori.

La condensazione (precipitazione del vapore acqueo) si verifica quando l'aria umida entra in contatto con superfici fredde.

L'aria umida si raffredda e poiché, come è noto, l'aria fredda può trattenere solo poca umidità, la parte in eccesso dà luogo ad un appannamento sulle superfici.

Per i vetri isolanti l'appannamento si può presentare nella parte interna o nella parte esterna.

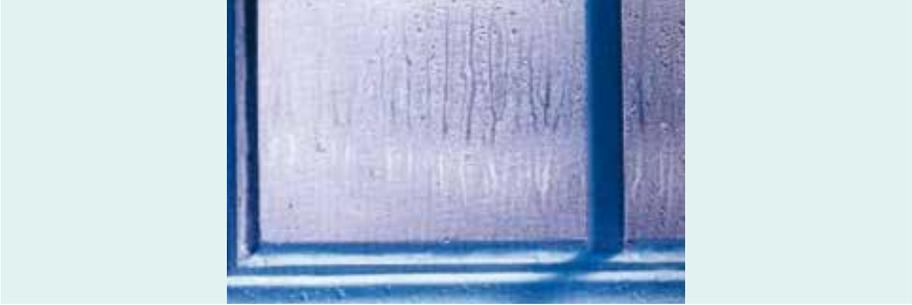


### 2.2 CONDENSAZIONE SUL LATO INTERNO

Ambienti umidi come i bagni, le piscine, in parte le cucine e altre stanze con alta percentuale di umidità sono particolarmente interessati da questo fenomeno. Le finestre delle moderne costruzioni sono più ermetiche delle vecchie finestre e di conseguenza la perdita di calore è minore, ma ciò impedisce anche un adeguato scambio di umidità tra l'interno e l'esterno.

Per ovviare a tale problema è sufficiente aerare il locale per brevi periodi di tempo. I nuovi tipi di vetro ad alto isolamento termico come il SANCOPLUSEN contribuiscono a diminuire l'appannamento all'interno, dato che l'ambiente è più caldo rispetto a quello

convetri isolanti tradizionali. Inoltre, l'aria umida nelle stanze non trova più alcuna superficie fredda sulle finestre sulla quale creare condensa.



### 2.3 CONDENSAZIONE SUL LATO ESTERNO

La superficie del vetro a contatto con l'ambiente esterno è relativamente fredda. Per tale motivo si crea condensa con un determinato grado di umidità.

La faccia esterna dei vetri isolanti ad alto isolamento termico con valore  $U$  basso (trasmissione termica) è poco riscaldata, proprio perché la vetrata isolante impedisce la fuga di calore verso l'esterno.

Il basso flusso di energia verso l'esterno rappresenta il grande vantaggio e il segreto delle vetrate isolanti ad alto isolamento, in quanto consente un notevole risparmio sui costi del riscaldamento.

Ovviamente il fenomeno della condensazione all'esterno è altamente influenzato dalle condizioni atmosferiche.

Il fenomeno è particolarmente interessante da questo fenomeno, in quanto più esposti alle temperature rispetto alle vetrate verticali.



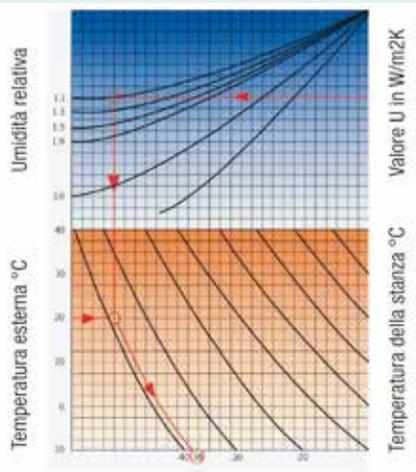
## 2.4 LA SOLUZIONE: SANCO PLUS EN

L'appannamento sui vetri isolanti, sia all'interno che all'esterno, è condizionato da fenomeni fisici atmosferici. L'occasionale condensazione causata da condizioni atmosferiche variabili non è sempre totalmente evitabile.

**SANCO Plus EN** (valore  $U$  fino a  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) diminuisce il fenomeno della condensazione interna apprezzabilmente. L'appannamento esterno solo occasionale dimostra l'alta qualità dell'isolamento termico e quindi della conservazione energetica.

Il ruolo dei moderni vetri isolanti ad alto isolamento termico non è quello di eliminare gli effetti fisici, ma anzi, una condensazione esterna occasionale è indice di un prodotto isolante di alta qualità.

Un ottimo strumento per l'informazione dei clienti è il Diagramma Punti di Condensa, il quale mette in rilievo i vantaggi dell'impiego di vetri isolanti ad alto isolamento termico.



### Esempio:

Valori di riferimento:

Umidità Relativa: 60 %

Vetro Isolante: **SANCO Plus EN**

Valore  $U$ :  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$

Temperatura della stanza:  $20 \text{ }^\circ\text{C}$

### Risultato:

L'appannamento del lato esterno della lastra di vetro verso la stanza ha luogo ad una temperatura esterna di ca.  $-38 \text{ }^\circ\text{C}$ .

## 3.0 AERARE BENE E ABITARE SANO

### 3.1 INTRODUZIONE

Le finestre ben isolate e i vetri ad alto valore isolante fanno risparmiare energia e contribuiscono a mantenere un clima domestico accogliente. In questo modo cresce però anche il rischio di formazioni di muffe sui muri e macchie conseguenti. Questa apparente contraddizione si può spiegare facilmente.



### 3.2 SORGENTI D'UMIDITÀ

Il normale utilizzo di un'abitazione produce grandi quantità di vapore acqueo, che dovrebbero essere assorbiti dall'aria: ad esempio quando si cucina, si lava, si fa il bucato, si fa un bagno o una doccia, oppure si lavano i piatti. Anche le persone stesse sono fonti di umidità: un uomo sano cede all'ambiente circa 0,5 litri di acqua al giorno attraverso la pelle e circa 1 litro con la respirazione!

L'aria ovviamente non può assorbire quantità illimitate di acqua: con un'umidità relativa del 100% essa si satura. Questo limite, però, dipende dalla temperatura dell'aria: a 0°C un metro cubo di aria può assorbire al massimo 5 grammi di acqua, mentre a 20°C già 17 grammi e a 30°C addirittura 30 grammi.



### 3.3 CONDENZA SULLE SUPERFICI FREDDHE

L'aria calda della stanza, a contatto con le pareti fredde, si raffredda. Di conseguenza l'aria, diventata più fredda, non può più trattenere la stessa quantità d'acqua, che in parte viene quindi rilasciata.

Chi porta gli occhiali può sperimentare questo fenomeno: quando si passa da un ambiente freddo ad uno più caldo gli occhiali si appannano



### 3.4 LE VETRATE MODERNE FANNO RISPARMIARE ENERGIA

Le vecchie finestre erano poco ermetiche e molto esposte alle correnti d'aria: ciò comportava una continua perdita di calore e un'alta dissipazione, e quindi spreco di energia. L'aria all'interno dell'ambiente, ricca di vapore acqueo, veniva scambiata regolarmente con l'esterno con aria più secca.

Al contrario, i telai moderni sono ottimi isolanti e permettono solo un minimo scambio d'aria. Anche le vetrate moderne favoriscono il risparmio energetico: le vetrate termoisolanti a basso emissivo con un valore  $U$  che arriva fino a  $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ , hanno spesso una temperatura superficiale più alta rispetto a quella della tana interna delle pareti dell'edificio, e così solo una piccola parte del calore va persa.

Ciò significa anche che il fenomeno della condensazione non si verifica più sui vetri come un volta, ma piuttosto sui muri, essendo la zona più fredda della stanza, con la possibilità di formazione di muffe.

Per questo motivo è molto importante un'aerazione regolare dell'ambiente.

### 3.5 PIÙ BENESSERE GRAZIE ALLE NUOVE FINESTRE

#### Aerare adeguatamente:

Aprire le finestre completamente per circa 10 minuti. Molto efficace è una breve aerazione trasversale per far uscire molta umidità in breve tempo.

#### Quando:

Aerare le stanze abitate tre volte al giorno, la mattina, a mezzogiorno e alla sera nei modi e nei tempi descritti nel punto 1.

#### In caso di assenza prolungata:

Le finestre non devono rimanere socchiuse per lunghi periodi di tempo. In questo caso si raffreddano gli elementi costruttivi circostanti, che possono poi portare alla condensazione. Inoltre va perso molto calore del riscaldamento.

Per motivi fisici, nell'aria delle stanze riscaldate è presente molta più umidità che nell'ambiente esterno, soprattutto in stanze come bagno e cucina.

Perciò, nei periodi di freddi, quando fuori c'è nebbia o neve, oppure piove, è possibile aerare le stanze senza alcun problema. Non è il caso di lasciar entrare aria umida quando sia aera, ma al contrario, bisogna cercar di mandare l'aria umida delle stanze all'esterno.

Aerare adeguatamente fa risparmiare energia, è più igienico e evita problemi dovuti all'umidità nelle stanze.

Non aerare lasciando le finestre socchiuse per lunghi periodi di tempo. Nel caso in cui le finestre si appannino all'interno, aerare subito prolungatamente.

Aerare adeguatamente dopo un doccia o un bagno, ed aprire la porta del bagno solo successivamente.

Se si stendono i panni in casa, l'umidità relativa si innalza.

**Aerare adeguatamente fa risparmiare energia, abbassa i costi di riscaldamento, riduce l'impatto ambientale ed aumenta il benessere nell'abitazione.**

### 3.5 PIÙ BENESSERE GRAZIE ALLE NUOVE FINESTRE

#### Aerazione involontaria

Difetticostruttivocomefinestrononermetiche,porteestipitiportanofacilmenteadun'aerazioneincontrollata,con conseguente perdita di calore.



#### Aerazione permanente

Aerando in continuazione, ad esempio con finestre socchiuse, si ha spreco di energia e l'aria non viene completamente cambiata. Inoltre, immobile e murisono costretti a sostenere frequenti sbalzi di temperatura.



#### Aerazione diretta

La principale forma di aerazione per cambiare l'aria nelle stanze. La finestra viene aperta completamente e l'aria si cambia entro ca. 10 minuti. Dato che il cambiamento d'aria avviene molto velocemente, gli elementi costruttivi non si raffreddano.



#### Aerazione trasversale

Dieci minuti di aerazione trasversale attraverso due finestre opposte, aperte completamente è il modo migliore per aerare le stanze. L'aria viene cambiata completamente e il calore accumulato dai muri e dal pavimento riscalda l'aria fresca senza grosse perdite di energia.



## 4.0 LINEA GUIDA PER IL MONTAGGIO DELLE VETRATE ISOLANTI

Queste linee guida descrivono le misure necessarie per montare le vetrate isolanti e per conservare in maniera duratura la tenuta e più propriamente la funzionalità del giunto perimetrale.

Le caratteristiche tecniche costruttive e meccaniche, gli inserti nell'intercapedine, le peculiarità ottiche, così come le rotture del vetro non vengono diseguito trattate. Questa elaborazione può essere anche utilizzata per temperare gli obblighi previsti dalle norme UNI EN 1279 relativamente alla marchiatura CE.

Le linee guida in oggetto sono giuridicamente vincolanti nel caso in cui il produttore di vetro isolante, oppure la controparte, le richiami nelle condizioni generali di contratto, oppure nell'ipotesi in cui vengano concordate per determinati casi concreti. L'estensione o sostituzione con norme, regole tecniche già in vigore o altre disposizioni legislative per l'utilizzo di vetro isolante.

### 4.1 INTRODUZIONE

Una vetrata isolante è composta da almeno due lastre di vetro unite tra loro da un giunto perimetrale, che separa ermeticamente l'intercapedine dall'ambiente esterno. Il vetro isolante è un prodotto composto da utilizzare in edilizia, installato almeno su due lati.

Il produttore del serramento o della facciata è in linea di principio responsabile delle prestazioni del suo prodotto nell'ipotesi di un utilizzo conforme alla sua destinazione. Queste linee guida presuppongono che il trasporto, lo stoccaggio e il montaggio vengano effettuati esclusivamente da esperti del settore.

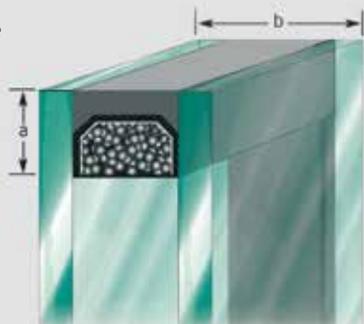
## 4.2 REQUISITI FONDAMENTALI

Il giunto perimetrale non deve venire danneggiato. La sua protezione è condizione necessaria per il mantenimento della sua funzione. Ogni influenza si va evitata. Ciò vale dal momento della consegna per deposito, trasporto, montaggio ed utilizzo.

Influenze danneggianti possono essere:

- continua formazione di acqua sul giunto perimetrale
- irradiazione UV
- tensione meccanica non prevista
- materiali intollerabili
- temperature estreme

Il settore "a" (battuta laterale esposta verso l'esterno) indica l'altezza fra il bordo del vetro e l'inizio del campo trasparente del vetro isolante. Indipendentemente da eventuali norme citate bisogna evitare che la luce diurna agisca direttamente sui settori "a" e "b" del vetro isolante già messo in opera. In tale caso è indispensabile proteggerlo dalle irradiazioni UV, oppure montare un vetro isolante a più vetrate con il giunto perimetrale trattato contro le irradiazioni UV.



## 4.3 TRASPORTO

Il trasporto delle lastre di vetro deve essere effettuato necessariamente su cavalletti oppure in casse.

### Trasporto su cavalletti

Le lastre di vetro vanno fissate sui cavalletti. Il fissaggio non deve procurare una elevata pressione sulle lastre da trasportare.

### Trasporto in casse

Le casse sono un metodo di trasporto leggero e non adatto a proteggere il contenuto da agenti esterni. Va valutato caso per caso come eseguire la movimentazione delle casse e possano essere utilizzate funi o altri sistemi di prelievo.

## 4.4 MONTAGGIO

Ogni singolo pannello di vetro va controllato prima della sua installazione per verificare che sia intatto e non danneggiato. Elementi danneggiati non possono essere impiegati.

I vetri isolanti sono uno dei componenti della struttura, e non hanno quindi funzione portante. Il loro peso proprio così come i carichi esterni devono essere sopportati dal telaio o dalla struttura che li regge.

Il presente elaborato non riguarda i sistemi di vetratura a fissaggio puntuale o i sistemi di vetro incollato, per i quali vengono richiesti altri requisiti.

#### 4.5 TASSELLATURA

Il tassello è l'interfaccia tra il vetro e il telaio. La tecnica di tassellatura viene descritta nella Norma UNI 6534.

La tassellatura serve in oltre a garantire uno spazio libero per mantenere la compensazione della pressione del vapore (condensa a lungo termine), dell'aerazione ed eventualmente del drenaggio dell'acqua.

Nel caso di montaggio di vetri isolanti si non da utilizzarsi ideati tasselli idonei. Tutte le lastre di vetro debbono essere supportate da tasselli secondo le norme tecniche previste. Il loro posizionamento, i materiali, la dimensione e la forma vengono previsti dalla Norma UNI 6534 oppure da dichiarazioni dei produttori.

#### 4.6 STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

Lo stoccaggio e il deposito del vetro isolante possono essere effettuati isolatamente in verticale su idonei cavalletti o strutture adeguate.

Nei casi in cui più vetri vengano appoggiati uno sopra l'altro, debbono essere utilizzati elementi distanziatori tra un vetro e l'altro come carta, sugheri, o altri supporti idonei.

**Il vetro isolante in cantiere va tenuto al riparo da agenti fisici o chimici dannosi.**

Nel caso di deposito di vetri isolanti all'aperto i medesimi vanno protetti, mediante adeguata copertura totale, da umidità permanente e radiazione solare.

#### 4.7 SOLLECITAZIONI MECCANICHE

Una volta montato, il vetro isolante subisce sollecitazioni dinamiche e carichi permanenti come il vento, la neve, l'affollamento di persone ecc..

Tali sollecitazioni vengono trasmesse sulle strutture d'appoggio, con la conseguente flessione delle stesse e della zona perimetrale del vetro.

Questa flessione genera pressione sul giunto perimetrale.

Per garantire la tenuta nel tempo del giunto perimetrale l'inflessione (freccia) al centro della lastra, sotto carico di servizio, non dovrà superare 1/200 della minima della lastra stessa.

#### 4.8 BATTUTA, IMPERMEABILIZZAZIONE ED AREAIZIONE

Nel passato sono risultati particolarmente funzionali quei sistemi di vetratura che prevedevano una separazione tra la battuta e l'aria dell'ambiente interno.

Per quanto attiene alla situazione mitteleuropea, i fori, tramite i quali avviene l'aerazione della battuta, vengono rivolti verso l'esterno. La ventilazione della battuta con l'aria proveniente dall'ambiente interno è da evitare.

#### 4.9 NORME DI RIFERIMENTO

(1) UNI 7697/07:

Criteri di sicurezza nelle applicazioni vetrarie

(2) UNI 6534/74:

Vetrazioni in opere edilizie

Progettazione

Materiali e posa in opera

(3) UNI 7143/72:

Vetri piani

Spessore dei vetri piani per vetrazioni in funzione delle loro dimensioni, dell'azione del vento e del carico neve

(4) UNI EN 12600/04:

Vetro per edilizia

Prova del pendolo

Metodo della prova di impatto e classificazione per il vetro piano

(5) UNI EN 1279/04:

Vetro per edilizia

Vetrate isolanti

## 5.0 QUALITÀ OTTICA E VISIVA DELLE VETRATE PER SERRAMENTI

Disciplinare per la definizione di standard reciproci e per l'accettazione e la validazione dei prodotti

### 5.1 AMBITO DI APPLICAZIONE

Il presente documento si applica per la valutazione della qualità visiva delle vetrate isolate del vetro destinato all'impiego in edilizia. Sono escluse le vetrate impiegate in facciate continue. La valutazione si basa sui principi di verifica che seguono, tenendo conto delle tolleranze ammesse nella Tabella 1, riportata nel Paragrafo 3.

La valutazione riguarda la zona a vista del vetro montato (zona V + zona P). Vetrate composte da vetro tizzato, vetro colorato, vetro con depositi non trasparenti e rispettivamente vetro stratificato trattato termicamente (vetro temprato, vetro indurito) sono da valutare secondo le indicazioni della Tabella 1, riportata nel Paragrafo 3 con i correttivi specificati in calce alla Tabella.

Il presente documento si applica solo parzialmente alle "realizzazioni speciali", come per esempio vetrate con elementi inseriti nell'intercapedine o nella laminazione, vetrate con vetri stampati, vetrate con vetri anti-effrazione, o vetrate con vetri tagliafuoco. Questi prodotti vetrari sono da valutare in funzione dei materiali usati, del processo di produzione e delle indicazioni fornite dal produttore.

Il presente documento non si applica per la valutazione della qualità visiva della lavorazione dei bordi dei prodotti vetrari. Per i vetri non interamente intelaiati non si applica il criterio di valutazione della battuta relativamente ai bordi non intelaiati. Al momento dell'ordine deve essere indicato il tipo di utilizzo previsto per le vetrate.

Per l'osservazione di vetri in facciata dal lato esterno saranno concordate le parti e le condizioni particolari di integrazione di quanto previsto nel presente Disciplinare.

## 5.2 ESAME

In generale la vetrata va esaminata in trasparenza, ciò vuol dire che è decisivo osservare lo sfondo e non la superficie. All'esame si deve procedere senza che le porzioni oggetto di eventuale contestazione siano appositamente evidenziate sulla superficie vetrata.

L'esame delle vetrate, ai fini delle tolleranze indicate nella Tabella 1 di cui al Paragrafo 3, deve essere eseguito da una distanza di almeno 1 metro, osservando solo dall'interno verso l'esterno, in posizione eretta e frontale (ortogonale) rispetto alla superficie vetrata.

L'esame deve avvenire in condizioni di luce naturale diffusa (come ad esempio cielo coperto) senza irraggiamento diretto del sole o illuminazione artificiale.

Le vetrazioni all'interno dei locali (vetrazioni interne) devono essere esaminate con un'illuminazione diffusa ed in posizione eretta e frontale.

## 5.3 TOLLERANZE RIGUARDANTI LA QUALITÀ VISIVA DEL VETRO DESTINATO ALL'USO NELL'EDILIZIA

Le tolleranze riportate nella seguente Tabella si intendono riferite al vetro, sia coattizzato che non coattizzato, di tipo float, temprato, indurito, stratificato, stratificato di sicurezza e alla vetrata isolante, con gli stessi composti, osservati secondo il criterio d'esame indicato al Punto 2.

Eventuali inclusioni, bolle, punti, macchie di dimensioni  $\leq a 0,5$  mm non sono da considerarsi difetti.

La concentrazione locale di eventuali inclusioni, bolle, punti, macchie, residui puntiformi e residui superficiali, ecc. è ammessa se non provoca disturbo visivo e comunque non superiori a 3 mm.

Tab. 1 – Tolleranze delle vetrate isolanti composte da vetri monolitici (segue)

Zona	Difetti ammissibili per unità	
B	Difetti superficiali sull'ato esterno della zona di battuta (comunemente definiti "conchiglie", residui di scaglie) che non pregiudichino la resistenza del vetro e che non si estendano oltre la zona di sigillatura perimetrale	
	Conchiglie sull'ato interno della zona di battuta, senza scheggi mobili, riempite dal materiale di sigillatura	
	Residui, puntiformi e superficiali e graffi – senza limiti	
P	Inclusioni, bolle, punti, macchie, ecc.	
	<b>Superficie lastra (mq)</b> <b>Unità ammissibili</b>	
	≤ 1	max. 4 unità, di cui non più di 2 unità 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
	Residui puntiformi nell'intercapedine di vetrate isolanti	
	<b>Superficie lastra (mq)</b> <b>Unità ammissibili</b>	
	≤ 1	max. 4 unità, di cui non più di 2 unità 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	
Residui superficiali (macchie) nell'intercapedine di colore bianco-grigiastro trasparente		
<b>Superficie lastra (mq)</b> <b>Unità ammissibili</b>		
≤ 1	max. 1 unità ≤ 3 cm <sup>2</sup>	
> 1 e ≤ 2,5	max. 2 unità ≤ 3 cm <sup>2</sup>	
> 2,5 e ≤ 4	max. 3 unità ≤ 3 cm <sup>2</sup>	
> 4	max. 5 unità ≤ 3 cm <sup>2</sup>	

Tab. 1 – Tolleranze delle vetrate isolanti composte da vetri monolitici (segue)

P	<b>Graffi</b>	
	<b>Superficie lastra (mq)</b>	<b>Unità ammissibili</b>
	≤ 1	somma della lunghezza dei singoli graffi max. 60 mm - lunghezza singolo graffi o max. 30 mm
	> 1 e ≤ 2,5	somma della lunghezza dei singoli graffi max. 90 mm - lunghezza singolo graffi o max. 30 mm
	> 2,5 e ≤ 4	somma della lunghezza dei singoli graffi max. 120 mm - lunghezza singolo graffi o max. 30 mm
> 4	max 160 mm come somma e max 30 mm come singolo	
<b>Graffi capillari</b>		
ammessisenonconcentratidaapparireallesamevisivocomemacchia		
V	<b>Inclusioni, bolle, punti, macchie, ecc.</b>	
	<b>Superficie lastra (mq)</b>	<b>Unità ammissibili</b>
	≤ 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 <sup>2</sup> , ciascuna ≥ 0,5 mm e ≤ 2 mm	
<b>Graffi</b>		
<b>Superficie lastra (mq)</b>	<b>Unità ammissibili</b>	
≤ 1	somma della lunghezza dei singoli graffi max. 30 mm - lunghezza singolo graffi o max. 15 mm	
> 1 e ≤ 2,5	somma della lunghezza dei singoli graffi max. 45 mm - lunghezza singolo graffi o max. 15 mm	
> 2,5 e ≤ 4	sommadellalunghezzadeisingoligr affi max.60mm - lunghezza singolo graffi o max. 15 mm	

Tab. 1 – Tolleranze delle vetrate isolanti composte da vetri monolitici

		Graffi	
V	Superficie lastra (mq)	Unità ammissibili	
	> 4	Si applica il parametro precedente con incremento di ulteriori 20 mm come somma delle lunghezze dei singoli graffi per ogni singolo graffi o max 25 mm	
		Graffi capillari	
		ammessi non concentrati da apparire al esame visivo come macchia	
P+V	La valutazione delle zone P e V non deve essere effettuata in sommatore dei valori delle singole zone. Il numero complessivo di difetti ammessi nelle zone P+V non deve superare il numero massimo ammesso per la zona P. Inclusioni, bolle, difetti puntiformi, macchie, ecc. di dimensione compresa 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. Per concentrazioni elevate si intende la presenza di almeno 4 unità tra inclusioni, bolle, difetti puntiformi, macchie, ecc. concentrati in un'area il cui diametro sia inferiore o uguale a 20 cm		

### Vetrate isolanti multiple

Per la vetrata isolante tripla le tolleranze di cui alla Tabella 1 aumentano del 50%. Per la vetrata isolante quadrupla le tolleranze di cui alla Tabella 1 aumentano del 100%.

### Vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza

Fermo restando quanto previsto dalla norma UNI EN 12543-6, che qui si richiama, si precisa che si integra quanto segue: con riferimento alla Tabella 1 di cui sopra le tolleranze delle 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, così come vetro stratificato e vetro stratificato di sicurezza composto da vetro temprato o vetro indurito

L'ondulazione localizzata vienemisurata parallelamente al bordo e ad una distanza di 25mm dal bordo stesso, utilizzando un regolorigido di lunghezza 300mm. Il valore massimo ammissibile è di 0,5mm su una lunghezza di 300mm. Per il vetro stampato temperato o indurito, questa verifica non è applicabile.

L'incurvamento relativo alla lunghezza complessiva del bordo del vetro, eccetto per i vetri stampati induriti e temprati, non può essere maggiore di 3mm per ogni 1000mm di lunghezza del bordo vetro.

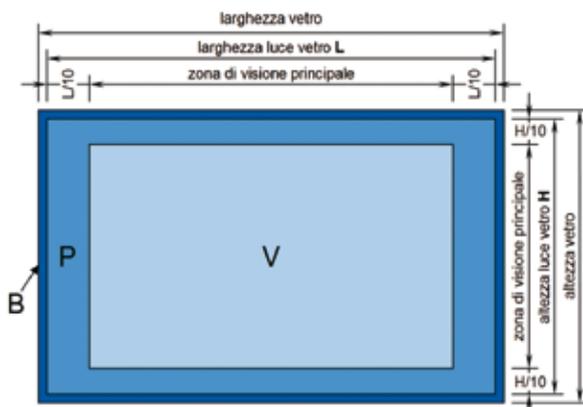
Tolleranze inferiori su ondulazioni devono essere concordate.

Possono verificarsi ondulazioni più accentuate per forme quadrate o quasi quadrate delle vetrate (rapporti di forma  $p/h$  fino a  $1 \div 1,5$ ), nonché per vetri con presenza di tacche e di intagli, così come per singole vetrate monolitiche di spessore nominale  $< 6\text{mm}$ . Per vetri stratificati e stratificati di sicurezza realizzati con vetri temprati le tolleranze indicate al presente paragrafo devono essere aumentate del 50%

**B=zona di battuta** Larghezza 18mm (a eccezione di danneggiamenti meccanici dei bordi, nessuna restrizione).

**P=zona bordo** Superficie 10% dell'altezza e della larghezza del vetro (valutazione molto severa) luce (valutazione meno severa). Nel caso di vetrate superficie  $> 4\text{m}^2$ , superficie 15% dell'altezza e della lunghezza del vetro in luce.

**V=zona principale** (valutazione molto severa).



### 5.3.1 SIGILLATURA PERIMETRALE

Il materiale sigillante della vetrata isolante può bordare al massimo di 2 mm, oltre il giunto perimetrale (G), all'interno dell'intercapedine e sulla lastra di vetro.

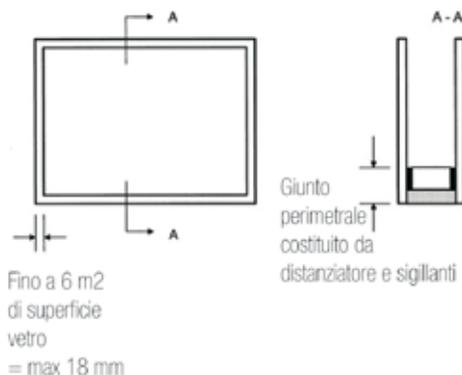
Il giunto (secondo Figura 2) può essere al massimo di 18 mm se la vetrata è inferiore a 6 m<sup>2</sup> (a eccezioni di composizioni speciali, così come composizioni che richiedono particolari calcoli statici).

Le tolleranze ammesse relative all'allineamento del/dei distanziatore/i rispetto al bordo del vetro o ad altri distanziatori si possono ricavare dalla seguente Tabella 2.

materiale del distanziatore	Lunghezza bordo min. uguale a 2 m	Lunghezza bordo > 2 m	
alluminio e acciaio	3 mm	3 mm + 1 mm ogni ulteriore metro	max. 5 mm
acciaio inox con spessore maggiore- uguale 0,2 mm	3 mm	3 mm + 1 mm ogni ulteriore metro	max. 5 mm
acciaio inox con spessore < 0,2 mm	4 mm	4 mm + 1,5 mm ogni ulteriore metro	max. 6 mm
materiale plastico	4 mm	4 mm + 1,5 mm ogni ulteriore metro	max. 6 mm

Fig. 2 – Vista e sezione del giunto perimetrale

Sezione A - A



#### 5.4 TRASPORTO DI VETRATA DI SUPERFICIE > 4 mq

Durante il trasporto di vetri di grandi superfici possono verificarsi delle flessioni sulle singole lastre che potrebbero quindi toccarsi.

In presenza di intercapedini con spessore compreso tra 8 e 12 mm, le superfici interne dei vetri possono entrare in contatto sia per motivi di carattere fisico (ad esempio, carichi climatici) sia per le condizioni di trasporto e movimentazione.

Intercapedini di tal spessore sono sconsigliate poiché si possono verificare lesioni al coating bassoemissivo e/o al vetro interno nel punto di contatto. Si suggerisce quindi di utilizzare intercapedini comunque non inferiori a 12 mm.

#### 5.5 INDICAZIONI AGGIUNTIVE

Le presenti indicazioni fungono da criteri aggiuntivi di valutazione, oltre a quelli riportati nel Paragrafo 3, della qualità visiva del vetro destinato all'impiego in edilizia.

Nel giudicare una vetrata in opera si presuppone che, oltre a valutare la qualità visiva, si tenga conto anche della possibile incidenza degli ulteriori elementi inseriti edella conformità del prodotto nel suo insieme alle caratteristiche funzionali.

I valori prestazionali dei prodotti vetrari, come per esempio l'abbattimento acustico, l'isolamento termico e i valori di trasmissione luminosa ecc., che vengono indicati con riferimento alle funzioni, si riferiscono a campioni testati secondo le normative in essere.

Nell'ipotesi di diverse dimensioni e combinazioni delle lastre, come pure di diverse tipologie di installazione e fattori esterni, possono variare i valori specifici e l'aspetto visivo.

Dati l'ampia gamma di prodotti vetrari di diverse tipologie e caratteristiche, i dati riportati nella Tabella 1 di cui al Paragrafo 3 non possono essere applicati senza considerare le peculiarità specifiche del prodotto, la destinazione d'uso e le modalità di installazione. In alcune circostanze è necessario effettuare una valutazione separata che tenga conto di quanto sopra.

## 5.6 CARATTERISTICHE VISIVE DEI PRODOTTI VETRARI

### 5.6.1 Colore intrinseco

Tutti i materiali utilizzati per le vetrate hanno un colore intrinseco determinato dalle materie prime che li compongono, colore che diventa più evidente con l'aumentare dello spessore delle lastre.

In caso di impiego di vetro coating, si tenga presente che anche se esso presenta un proprio colore intrinseco, che può essere percepito in modo differente e secondo che venga osservato in trasparenza o in riflessione.

Possono verificarsi differenze di colore dovute al contenuto di ossido di ferro del vetro, al processo di coating, allo stesso coating, come a variazioni nello spessore del vetro e alla composizione della vetrata; tali variazioni sono connaturali a questa tipologia di vetratura.

### 5.6.2 Differenza di colore nel coating e coating in faccia 1

Una valutazione oggettiva della differenza di colore relativa a coating trasparente non trasparente richiede una misurazione attraverso l'uso di un differenziale di colore che deve essere eseguito in base a condizioni precise e stabilirsi in maniera preventiva (tipologia di vetro, colore, tipo di luce). Il presente documento non si applica per tale valutazione.

Solo i riflettori pirolitici possono essere utilizzati con il coating in faccia 1, a differenza dei magnetronici che devono essere utilizzati in faccia 2 o 3 o altra faccia posta all'interno. Il coating in faccia 1 riduce il fattore solare e aumenta anche la riflessione luminosa, ma richiede maggior cura nella pulizia. (\*)

(\*) Nota: Latendenza attuale è quella di utilizzare i prodotti pirolitici con il coating in faccia 2 o 3, o comunque interna, proprio per evitare gli inconvenienti derivanti dallo sporco che si deposita sulla superficie, alterando l'aspetto della facciata.

### 5.6.3 Vetrate isolanti con profili decorativi interni e/o tendine oscuranti

A seguito di influenze climatiche o sollecitazioni causate anche manualmente, i profili decorativi possono occasionalmente vibrare all'interno dell'intercapedine, generando rumore, fenomeno che non è da considerare difetto.

Segni di incisione da taglio e/o distacchi della vernice inferiore a 2 mm sono da considerarsi normali poiché determinati dal processo di produzione e pertanto non sono da considerarsi difetti.

Scostamenti dall'angolo retto nella ripartizione degli inserti decorativi sono da con-

siderarsi sulla base delle tolleranze di produzione e di assemblaggio in relazione all'aspetto complessivo della vetrata. Variazioni di temperatura possono determinare dilatazioni o contrazioni dei profili decorativi all'interno dell'intercapedine. La percezione del colore dei profili decorativi può essere influenzata dal colore del vetro e del coating. Ne casidi inserimento nell'intercapedine di tendine manuali od elettriche, orientabili/ osollevabili, si applicheranno le raccomandazioni tecniche del produttore delle stesse in vigore al momento della fornitura.

#### 5.6.4 Sigillatura perimetrale di vetrate isolanti

Se per motivi di montaggio la sigillatura perimetrale della vetrata isolante in uno o più punti non venisse coperta dal telaio è possibile che nella zona della sigillatura perimetrale si vedano segni residui dovuti al processo di produzione che non costituiscono difetto.

#### 5.6.5 Aspetto sulle superfici esterne

Se dopo il montaggio sopravvengono danni chimici o meccanici sulla superficie esterna della vetrata è necessario chiarirne la causa. Tali contestazioni possono essere valutate in base ai criteri riportati nel Paragrafo 3.

Si applicano inoltre le seguenti normative e linee guida:

UNI 6534 del 1974 "Vetrazioni in opere edilizie, progettazione materiale e posa in opera" Normative di prodotto per i prodotti vetrari considerati, nonché le indicazioni tecniche, le prescrizioni di montaggio e le istruzioni per l'uso e la manutenzione fornite dal produttore.

#### 5.6.6 Aspetto dell'intercapedine

L'intercapedine della vetrata isolante non deve presentare impurità rilevanti. Tracce di impurità fino a 2 mm puntiformi, così come irregolarità superficiali del coating fino a un diametro massimo di 0,6 mm, non sono da considerarsi rilevanti.

Nell'intercapedine in oltre possono essere presenti sigue quantità di sali disidratanti dovute al processo produttivo.

Il canale può essere tagliato e giuntato con angolari piegato. Nel caso di canale piegato, la curvatura o lo schiacciamento, derivanti dalla lavorazione meccanica automatica, costituiscono caratteristica performante e non difetto. Su ogni vetrata possono essere presenti fori per l'inserimento del gas, nonché giunzioni, le quali, sia angolari che sul lato, sono tipiche del processo produttivo e non costituiscono difetto.

### 5.6.7 Caratteristiche fisiche

Dalla valutazione della qualità visiva sono escluse una serie di fenomeni fisici inevitabili che possono essere osservati sulla superficie luce del vetro, come per esempio:

Fenomeni di interferenza;

Effetti tipici delle vetrate multiple;

Anisotropie;

Condensa sulla superficie esterna della vetrata;

“Wettability” della superficie del vetro.

## 5.7 FENOMENI PARTICOLARI E CRITERI DI ACCETTAZIONE

### 5.7.1 Fenomeni di interferenza: frange di Brewster (come da norma UNI EN 1279-1)

Quando le superfici delle lastre di vetro sono parallele in modo quasi perfetto e la qualità della superficie è alta, il vetro isolante evidenzia colori di interferenza. Questi consistono in righe di colore variabile come conseguenza della scomposizione dello spettro della luce. Se la fonte di luce è il sole, i colori variano dal rosso al blu. Questo fenomeno non è un difetto, è intrinseco alla costruzione della vetrata isolante.

### 5.7.2 Effetti tipici delle vetrate multiple (come da norma UNI EN 1279-1)

Le variazioni di temperatura dello spazio riempito con aria e/o gas e le variazioni della pressione barometrica dell'atmosfera e l'altitudine fanno contrarre e espandere l'aria e/o il gas nell'intercapedine e, di conseguenza, si verificano flessioni della lastra di vetro che provocano la distorsione delle immagini riflesse. Queste flessioni, che non possono essere eliminate, mostrano variazioni in funzione delle condizioni climatiche e possibili fenomeni di distorsione ottica. La portata dipende in parte dalla resistenza a flessione e dalle dimensioni delle lastre di vetro e anche dalla larghezza dell'intercapedine. Dimensioni piccole, vetri spessi e/o intercapedine piccole riducono notevolmente le flessioni in maniera significativa.

Al momento dell'ordine della vetrata isolante è opportuno verificare l'altitudine del luogo di installazione della vetrata stessa e eventualmente prevedere i dovuti accorgimenti tecnici. In corrispondenza delle superfici delle vetrate in oltre possono verificarsi riflessi multipli con variazioni di intensità; tali riflessi risultano particolarmente evidenti nel caso in cui il fondo visibile attraverso la vetrata sia scuro (effetto “specchio”) o le lastre siano coatizzate. Si tratta di una conseguenza di natura fisica e pertanto non rappresenta un difetto.

### 5.7.3 Anelli di Newton (come da norma UNI EN 1279-1)

La vetrata isolante deve essere composta da elementi di adeguato spessore ed intercapedine, al fine di evitare che le lastre stesse possano venire a contatto o quasi contatto, generando l'effetto ottico degli anelli di Newton.

Tale effetto ottico si manifesta con una serie di anelli colorati concentrici, con il centro nel punto di contatto/quasi contatto delle due lastre. Gli anelli sono approssimativamente circolari o ellittici.

Si tratta di effetto non accettabile, pertanto rappresenta un difetto.

### 5.7.4 Anisotropia (iridescenza) (come da norma UNI EN 12150-1)

Il processo di indurimento termico (tempra termica) produce zone di diversa tensione in tutta la sezione trasversale del vetro. Queste zone tensionate producono un effetto birifrangente nel vetro, visibile alla luce polarizzata. Quando si guarda il vetro di silicato sodio-calcio disidratato temprato termicamente alla luce polarizzata, le zone tensionate appaiono come zone colorate, talvolta note come "macchie di leopardo". Nella normale luce diurna si ha luce polarizzata. L'entità di luce polarizzata dipende dalle condizioni atmosferiche e dall'angolazione del sole. L'effetto birifrangente è più evidente se visto con forte angolazione oppure attraverso lenti polarizzate. Si tratta di un fenomeno dovuto al processo di produzione (tempra termica) e pertanto non costituisce difetto.

### 5.7.5 Formazione di condensa sulle superfici esterne delle lastre (come da norma UNI EN 1279-1)

La condensa superficiale esterna sulle vetrate isolanti può verificarsi sia verso l'interno sia verso l'esterno dell'edificio. Quando è all'interno dell'edificio, è dovuta principalmente a un'alta percentuale di umidità relativa nell'ambiente confinato, associato a una bassa temperatura esterna. Le vetrate installate in cucine, bagni e altri locali soggetti a innalzamenti di umidità relativa possono subire tale fenomeno. Quando appare all'esterno dell'edificio, la condensazione è dovuta principalmente 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. Si tratta di fenomeni dovuti alle condizioni atmosferiche non riferibili alla qualità delle vetrate.

### 5.7.6 “Wettability” delle superfici in vetro

Quando le superfici esterne della vetrata sono interessate da condensa, pioggia o acqua per la pulizia possono emergere tracce o impronte, riconducibili ad esempio a rulli, impronte digitali, etichette, granadica carta, ventose, residui di sigillanti, sostanze lucidanti, lubrificanti o smog o altri fattori ambientali.

Sitrattdiunfenomenoaccettabilesetransitorio,cioèlimitatoallapermanenzadelle condizioni di condensa, pioggia o acqua per la pulizia. Qualora il fenomeno dovesse persistere allora rappresenta difetto.

## 5.8 TRACCIABILITÀ DEL PRODOTTO

Fatto salvo quanto previsto dalle norme in tema di marcatura CE, i dati di identificazione e di tracciabilità sono ammessi all'interno del distanziatore o sulla superficie esterna della vetrata, in posizione decentrata.

## 5.9 PULIZIA E CONSERVAZIONE

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

## 5.10 INFORMAZIONI PER IL MERCATO

Le Associazioni sottoscrittrici si impegnano affinché le linee guida del presente disciplinare vengano adottate dai rispettivi associati e perché i relativi contenuti sulla qualità ottica e visiva siano oggetto di chiara e precisa informazione nei rapporti con il cliente finale.

Le aziende vetrarie che adottano un marchio volontario di qualità, come il Marchio UNI o simile, sul prodotto sono sottoposte al controllo da parte di enti esterni nelle verifiche previste dal sistema e alla durabilità dell'elemento vetrario è assicurata nel tempo, in conformità alla norma di prodotto di riferimento.

## GLOSSARIO

Bolle	solitamente bolle di aria che possono essere nel vetro o
Conchiglie	nell'intercalarescrepolatureche corrono all'interno del vetroe assumono la forma semicircolare, tipo conchiglia
Difetti puntiformi	disturbo puntuale della trasparenza visiva quando si osserva attraverso il vetro e della riflessione visiva quando si guarda il vetro
Graffi	vari segni di tipo lineare, la cui visibilità dipende da lunghezza, profondità, larghezza, posizione e disposizione
Graffi capillari	vari segni di tipo lineare molto sottili
Inclusioni	impurità derivanti dal processo di fusione
Macchie	accumulo di difetti molto piccoli che danno l'impressione della macchia
Residui	impurità superficiali provenienti dalla lavorazione
Vetrata isolante	insieme costituito da almeno due lastre di vetro, separate da uno o più distanziatori, sigillato lungo il perimetro, meccanicamente stabile e durevole
Tacche e Intagli	Forme particolari di lavorazione del vetro (cfr p.es. Norma UNI EN 12150)





ITAL-PLASTICK S.r.l.

Viale dell'Artigianato, 20  
35013 Cittadella (PD) ITALY

Tel +39.049.9417811

Fax +39.049.9417812

[www.italplastick.com](http://www.italplastick.com)

[e-mail commerciale@italplastick.com](mailto:e-mail_commerciale@italplastick.com)