

# Il vetro e la luce

“Il sole è la luce che illumina ogni forma di vita. Come tale dovrebbe essere considerato anche nella progettazione di ogni casa.”

F.-L. Wright\*

“[...] È ridicolo pensare che una lampadina elettrica possa ottenere lo stesso effetto del sole e delle stagioni. Infatti, ciò che dà un senso allo spazio architettonico è solo la luce naturale.”

Louis I Kahn\*\*

La luce diurna è ovviamente all'origine della vita ed è indispensabile a tutti. Si può dire che sia il RIFERIMENTO per eccellenza. Dalla luce dipendono il nostro benessere, il nostro sviluppo e anche la nostra salute. I grandi costruttori di tutti i tempi hanno capito questa lezione di base, dal momento che l'hanno posta al centro di tutti i loro sforzi.

Luce naturale significa anche movimento, diversità degli ambienti e del tempo che passa, cambiamenti

\* *L'architetto Frank Lloyd Wright (1869-1959) è stato tanto innovatore sia nella progettazione di grandi edifici (Museo Guggenheim a New York) che nella realizzazione di case abitative. Maestro della corrente organica nell'architettura moderna, ha avuto un' influenza notevole sulla professione.*

\*\* *L'opera architettonica di Louis I. Kahn (1901-1974) è caratterizzata dall'audacia e dal rigore delle forme, dalla qualità dei rapporti spaziali e dal ricorso a riferimenti storici. Il Campidoglio a Dacca e la Biblioteca di Exeter sono le sue opere più significative.*

climatici, ore di sole ma anche giornate con cielo coperto.

Il vetro agisce in qualche modo da "filtro" prodigioso che permette di addomesticare e ammorbidire la luce per consentirci di sfruttarla secondo le nostre esigenze. La finestra, a sua volta, è un luogo formidabile di scambio con il mondo esterno, pur restando la nostra privata "bolla di cristallo". Se disegnata, dimensionata e posta con cura, essa condiziona la qualità dell'edificio, sia dal punto di vista del carattere architettonico che da quello degli ambienti interni. Di seguito sono riportati alcuni principi di costruzione che consentono di sfruttare al massimo i benefici della luce.

## Costruire con la luce naturale

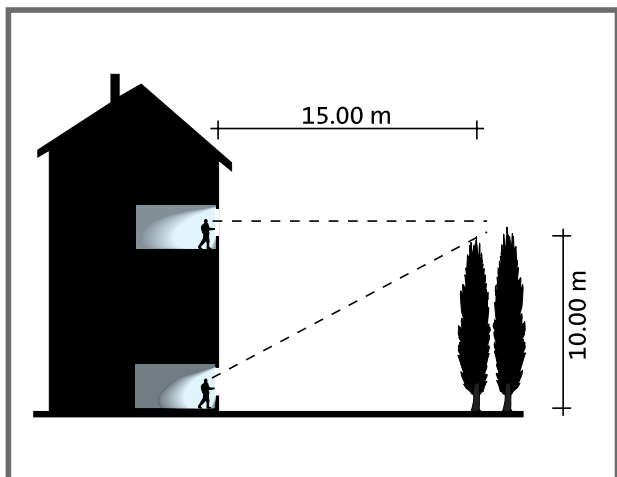
La luminosità degli spazi, le trasparenze, i giochi di colore, persino l'intimità creata dalle ombre, devono accompagnare e favorire le molteplici attività che caratterizzano la nostra vita quotidiana.

Possono rivelarsi utili i seguenti suggerimenti:

- prevedere aperture molto ampie per la cucina, le zone pasto e i vani di soggiorno. Sono i punti di vita della casa, dove si trascorre l'80% del tempo durante il giorno,
- prevedere uno spazio ben illuminato in ogni camera da letto, per favorire la crescita dei bambini. Dai primi giorni di vita all'apprendimento della lettura o allo svolgimento dei compiti scolastici, il bambino deve essere accompagnato nel suo sviluppo psicomotorio dalla luce naturale,

## Il vetro e la luce

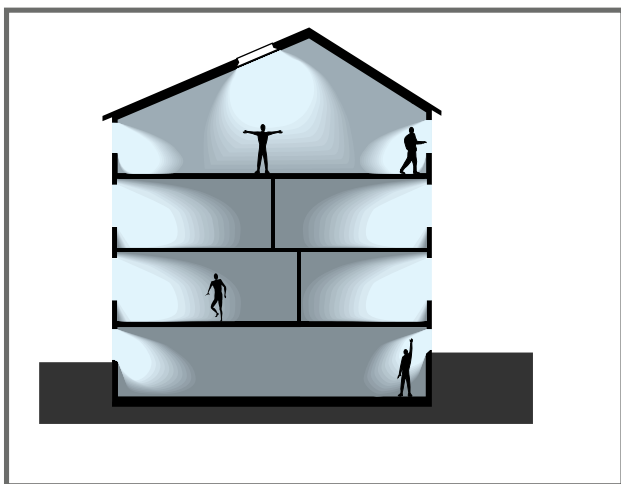
- accertarsi che le stanze da letto possano essere ben ventilate, in particolare per reagire alla proliferazione degli acari;
- tentare, per quanto possibile, di creare un'apertura nei vani destinati ai servizi igienici (bagni). La possibilità di aerare il locale aprendo la finestra consente di combattere il fenomeno della condensazione e favorisce l'igiene dei vani detti "umidi";
- progettare la casa o l'edificio in modo da prevedere che tutti gli spazi in cui si svolge prevalentemente la vita quotidiana si trovino in prossimità di aperture;
- tenere conto dell'ambiente esterno (edifici vicini, spazi verdi, ostacoli naturali). Un ostacolo dell'altezza di 10 m disposto a 15 m dalla facciata può ridurre del 40% la quantità di luce naturale disponibile a 5 m dalle aperture;
- privilegiare per quanto è possibile, soluzioni di illuminazione bilaterale. La presenza di aperture su due facciate consente di equilibrare i livelli di luminosità e di attenuare le ombre portate. In questo modo, l'effetto ottenuto è quello di una maggiore profondità dei locali;
- non dimenticare che i balconi o le grondaie riducono la penetrazione della luce naturale. È pertanto auspicabile compensare tale effetto ricorrendo a vetrate più ampie o ad aperture supplementari;
- illuminare i locali dell'ultimo piano creando dei punti di luce nel tetto. A parità di superficie, le aperture zenitali forniscono da 2 a 3 volte più luce naturale delle aperture sulla facciata. La creazione di aperture nel tetto consente anche di dare dinamismo agli spazi e, ad esempio, di valorizzare le mansarde e sottotetti,



## Il vetro e la luce

- illuminare i seminterrati dal bordo periferico dell'edificio. La creazione di aperture, anche piccole, spostarsi nei locali interrati

con la massima locali interrati con la massima sicurezza offrendo al tempo stesso opportunità interessanti di aerazione



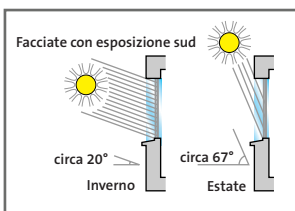
### Sfruttare al meglio ogni orientamento

#### *Facciate con esposizione nord*

I locali orientati verso Nord non presentano praticamente alcun vantaggio di esposizione solare. Tuttavia, la luce naturale che li illumina presenta caratteristiche di elevata costanza, ed è per questo motivo che spesso gli artisti scelgono questo orientamento per i propri laboratori. Si tratta di un'esposizione particolarmente adatta anche alle sale di lettura, ai laboratori artigianali o ai locali provvisti di computer. I vetri ad Isolamento Termico Rinforzato consentono di aumentare l'ampiezza delle aperture, mantenendo al tempo stesso il controllo delle perdite termiche nella stagione invernale (SGG EKO PLUS, SGG PLANITHERM, e SGG PLANISTAR).

#### *Facciate con esposizione sud*

Le vetrate orientate verso Sud sono avvantaggiate da un'esposizione solare massima durante l'inverno (sole basso). Questo tipo di orientamento si presenta ideale per aumentare il guadagno termico durante la stagione fredda. In estate (sole alto), le aperture con esposizione Sud possono essere facilmente protette con l'ausilio di una grondaia (balcone, tettoia, ecc.).



## Il vetro e la luce

### Facciate con esposizione est e ovest

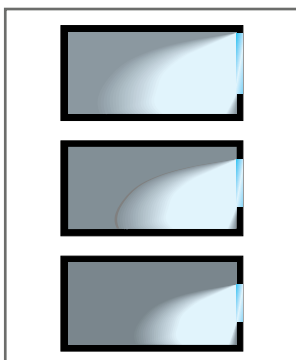
Le vetrate orientate verso Est o Ovest ricevono un apporto massimo di energia in estate, al mattino quelle rivolte ad Est e alla sera quelle rivolte ad Ovest.

Dal momento che il sole si presenta basso all'orizzonte, è consigliabile attrezzare tali aperture di una protezione solare adatta al fine di ridurre i rischi di surriscaldamento e di abbagliamento. Le aperture orientate verso Ovest sono quelle più interessate dal problema poiché, quando sono esposte al sole, la temperatura esterna è spesso elevata (fine pomeriggio); pertanto, aprendo le finestre, il locale non si rinfresca (in caso di stanze da letto con questa esposizione, è bene non dimenticare di applicare la protezione solare nel pomeriggio, per evitare che la temperatura sia troppo elevata al momento di andare a letto). Nel caso delle aperture con esposizione Sud, Est e Ovest, si potrà ricorrere vantaggiosamente a vetrate del tipo SGG PLANISTAR.

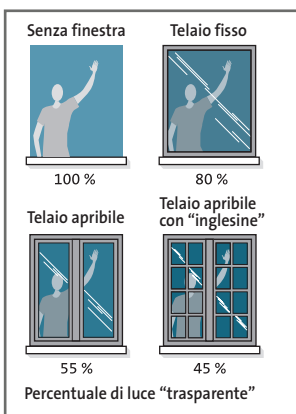
### Definire le finestrate

Dimensionare correttamente le aperture. Tenendo conto di tutte le componenti del bilancio energetico della finestra (energia necessaria al riscaldamento, all'illuminazione e al raffreddamento del locale), si può concludere che la superficie vetrata deve costituire perlomeno una percentuale compresa tra il 35 e il 50% della superficie totale della facciata.

- Posizionare le vetrate il più possibile in alto. È la parte superiore delle vetrate che consente di illuminare il punto più lontano del locale. Il bordo superiore della vetrata deve trovarsi ad un'altezza pari almeno alla metà della profondità del locale. In caso contrario, nella zona più distante del locale, si dovrà ricorrere all'illuminazione artificiale.



- Ricorrere laddove opportuno a sottofinestra in vetro. I sottofinestra in vetro consentono di estendere il campo visivo verso il basso e contribuiscono ad un effetto di continuità tra gli ambienti interno ed esterno, pur non avendo un ruolo significativo nell'illuminazione dei locali.
- Ridurre lo spessore dei serramenti (telai di finestra, montanti intermedi).



## Il vetro e la luce

La superficie vetrata deve essere quanto più possibile estesa, per aumentare la quantità di luce disponibile all'interno del locale.

- Scegliere opportunamente la posizione della finestra nello spessore del muro. La finestra è protetta più efficacemente dalle intemperie quando è in posizione retratta (verso l'interno). Inoltre, sulla facciata vengono creati giochi d'ombra ancora più marcati, che contribuiscono ad "animarla".

### Scegliere il vetro più adatto

- Si raccomanda l'uso di un vetro ad Isolamento Termico Rinforzato (SGG EKO PLUS, SGG PLANITHERM, SGG PLANITHERM ULTRA N, SGG PLANISTAR). I prodotti esistenti hanno ottime qualità di Trasmissione luminosa, accompagnate da elevate prestazioni termoisolanti. Le perdite energetiche sono sensibilmente ridotte nella stagione invernale e il comfort termico ne risulta sensibilmente migliorato. Inoltre, la temperatura a livello della superficie del vetro è più elevata. Questo aiuta combattere la sensazione di freddo che si prova in prossimità dei vetri e di eliminare i rischi di formazione di condensa.
- Sfruttare a pieno le proprietà di trasparenza del vetro. Quanto più elevata è la trasmissione luminosa del vetro, tanto maggiore è la quantità di luce disponibile all'interno dei locali. L'uso di vetri colorati può rivelarsi interessante per risolvere i problemi di abbagliamento. Tuttavia, ne può derivare una riduzione sensibile della luce naturale trasmessa, aspetto da tenere presente in fase di dimensionamento delle aperture.

Attenzione: l'uso del vetro colorato non è sufficiente in sé a garantire una protezione efficace dai raggi solari.

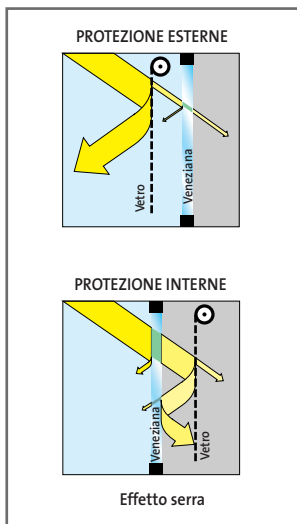
- Sfruttare a pieno le proprietà di brillantezza del vetro. Grazie alla sua superficie perfettamente liscia, il vetro si presenta come un materiale "brillante". Inoltre, in certi vetri, l'effetto specchio viene accentuato ulteriormente da depositi di ossidi metallici (SGG ANTELIO, SGG COOL-LITE, SGG REFLECTASOL). Questa proprietà ha l'effetto di creare diversi giochi di riflessi.
- Giocare con l'opalescenza dei vetri dall'aspetto satinato. La traslucidità dei vetri stampati, dei vetri satinati e di quelli sabbati consente la penetrazione della luce impedendone tuttavia l'incidenza diretta. Questo aspetto si rivela interessante nei casi in cui si desidera preservare l'intimità dei locali (SGG DECORGLASS, SGG MASTERGLASS, SGG OPALIT, SGG SATINOVO).

### Protegersi dal sole

- Adottare in tutte le facciate (tranne che in quella orientata verso Nord) un sistema di protezione solare (veneziane, persiane, tapparelle, ecc.). Una buona protezione, se associata ad un'appropriate ventilazione naturale, può sostituire egregiamente in molti casi il condizionamento artificiale. I vetri a controllo solare consentono di combattere efficacemente il surriscaldamento (SGG ANTELIO, SGG COOL-LITE, SGG REFLECTASOL). La protezione solare deve essere preferibilmente disposta esternamente, davanti al vetro (soprattutto nelle facciate con orientamento Sud e Ovest).

## Il vetro e la luce

Nel caso che la veneziana si trovi all'interno, può verificarsi un effetto serra, causa di forti surriscaldamenti.



Effetto serra

- Per garantire efficacia nella stagione calda, la protezione solare deve essere in grado di bloccare dall'80 all'85% dell'energia trasportata dai raggi solari (Fattore solare compreso tra il 15 e il 20%).

Va osservato che, in condizioni di pieno sole, una finestra delle dimensioni di 1 x 1,50 m può avere lo stesso comportamento di un radiatore da 1 kilowatt. Questo aspetto, estremamente vantaggioso nella stagione invernale (guadagno termico) può determinare in estate dei problemi di surriscaldamento.

- Utilizzare protezioni solari mobili, per liberare la finestra in assenza di sole (cielo coperto).

Le protezioni fisse (parti aggettanti) andranno riservate alle aperture di locali molto luminosi orientati verso Sud.

### Valorizzare la luce naturale

- Scegliere colori chiari per i rivestimenti interni. Soffitti e muri bianchi, pavimenti chiari (quanto più "chiari" sono i locali, tanto più appaiono spaziosi).

Attenzione. I soffitti scuri producono un "effetto grotta", che si traduce in sensazione di disagio (senso di oppressione).

- Scegliere colori chiari per la superficie interna dei serramenti.

Questo espediente consente di ridurre il contrasto tra i serramenti ed il cielo aumentando la sensazione di luminosità all'interno.

- Scegliere colori chiari per le lamelle delle veneziane. Se le lamelle sono scure, creano un effetto di "prigione" (visione in controluce con il cielo come sfondo).

- Limitare al massimo la presenza di ostacoli davanti alla finestra.

I tendaggi interni, in condizione ripiegata, devono poter liberare completamente l'apertura (in caso contrario, è possibile che venga sacrificato persino il 30% della luce).

### A proposito di comfort visivo

Nella maggior parte dei casi, l'essere umano trascorre gran parte della sua giornata occupato ad apprendere (scuole), o ad eseguire diverse funzioni per le quali è retribuito (ambienti di lavoro).

## Il vetro e la luce

La qualità dell'illuminamento condiziona enormemente la sua sicurezza, la sua salute ed il suo rendimento.

Gli aspetti fondamentali del controllo della luce naturale sono i seguenti:

- avvicinare le postazioni di lavoro alle aperture (evitare locali troppo profondi),
- prevedere una possibilità di visione diretta verso l'esterno,
- evitare punti di esposizione diretta al sole sul piano di lavoro (problemi di abbagliamento),
- tenere sotto controllo i contrasti nel campo visivo. Vanno evitati l'abbagliamento (diretto o perriflessione) e i contrasti troppo intensi,
- creare aperture secondarie per sfruttare la luce proveniente da un corridoio o da un atrio,
- sfruttare lo spessore del controsoffitto per aumentare l'estensione delle aperture verso l'alto (50 cm di vetrata guadagnati nel controsoffitto comportano un effetto di illuminazione doppia a 5 m dall'apertura).



### Locali scolastici

Diversi studi hanno dimostrato come lo scarso rendimento scolastico possa dipendere da una difficoltà visiva del bambino. Le condizioni di illuminazione costituiscono pertanto un fattore fondamentale di qualità dei locali scolastici:

- poiché la maggior parte degli studenti usa prevalente la mano destra, le aperture dovranno essere situate sul lato sinistro delle aule. Ciò consente di evitare l'effetto ombra della mano che scrive,
- la lavagna non deve essere troppo vicina alle aperture, per limitare quanto più possibile i riflessi. I banchi della prima fila e sul lato destro dell'aula sono i più soggetti a tale fenomeno,
- non va dimenticata la possibilità di occultare completamente le aperture (per esempio, per la proiezione di diapositive).

### Locali per uffici

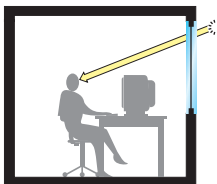
- Nei locali d'angolo che presentano aperture su due pareti contigue, utilizzare elementi di arredamento, piante o paratie mobili a metà altezza per controllare la luminanza delle diverse postazioni di lavoro (problemi di riflesso).
- Se gli uffici si affacciano su un atrio, la superficie delle aperture deve essere ingrandita al fine di compensare l'apporto inferiore di luce proveniente dall'atrio rispetto a quello dell'ambiente esterno.
- Posizionare il piano dello schermo del computer perpendicolarmente a quello della vetrata.

## Il vetro e la luce

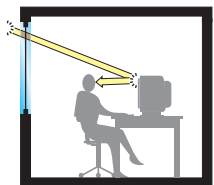
Preferibilmente, disporre il computer su un supporto indipendente e mobile



Assenza di abbagliamento



Abbagliamento diretto



Abbagliamento per riflessione

per poter modificare ed orientare facilmente la postazione di lavoro.

La qualità della luce naturale, e in particolare la capacità di rendere fedelmente i colori, si rivela quindi di grande importanza.

- Privilegiare le aperture di copertura.
- Evitare le penetrazioni solari dirette. Gli abbagliamenti diretti e gli eventuali riflessi sulle superfici metalliche riducono il rendimento del personale e ne compromettono la sicurezza, in particolare nel caso di lavoro su macchine.
- Privilegiare la luce diffusa e ridurre le ombre proiettate.

### Locali commerciali

La presenza di luce naturale in un negozio è fonte di animazione, di qualità (resa dei colori) ma anche di risparmio energetico. Infatti, poiché le sorgenti di illuminazione artificiale utilizzate per la valorizzazione dei prodotti esposti sprigionano una grande quantità di calore, si rende spesso necessario raffreddare i locali. La creazione di aperture consente sia di ridurre l'utilizzo di lampade sia di ventilare gli spazi.

- Accertarsi che i prodotti sensibili (alimentari, tessuti, ecc.) siano protetti dal sole e utilizzare preferibilmente vetrate che garantiscano una buona protezione dalle radiazioni ultraviolette (stratificati SGG STADIP e SGG STADIP PROTECT).
- Accertarsi che i riflessi sulle superfici vetrate (vetrine) non siano di disturbo alla visione degli oggetti.

L'uso di vetrate anti-riflesso consente di valorizzare a pieno gli articoli esposti (SGG VISION-LITE).

### Locali industriali

Le funzioni svolte nell'industria sono varie e numerose. Tra queste, le operazioni di controllo qualità e aspetto dipendono dall'esercizio del senso della vista per la distinzione delle minime variazioni di colore o struttura.



## Il vetro e la luce

### Il “Daylighting” captare e riorientare la luce diurna

Negli uffici e nei locali amministrativi, l'illuminazione elettrica viene utilizzata spesso per più del 60% del tempo di occupazione dei locali. Ciò è dovuto sicuramente al ritmo delle stagioni ma anche ai numerosi sistemi di interferenza luminosa disposti davanti alle finestre e alle facciate per ridurre le spese di raffreddamento dell'edificio durante i periodi di particolare esposizione all'irraggiamento solare. In questo modo, si riduce la penetrazione di luce naturale, e di conseguenza aumentano le spese di illuminazione.

Per rispondere a queste esigenze solo apparentemente contraddittorie ed assicurare un miglior comfort visivo, sono state studiate delle vetrate speciali, che hanno la funzione di captare e riorientare la luce diurna verso zone specifiche degli edifici.

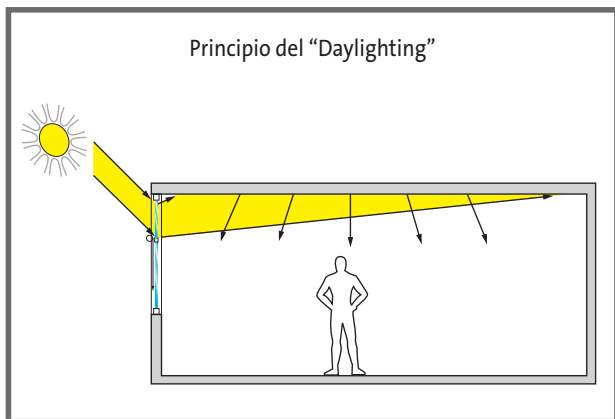
Oggi ben tre famiglie di prodotti vetrari possono garantire una tale funzione:

le lamelle di vetro, fisse o orientabili, poste in facciata (all'esterno o all'interno dell'edificio) e le vetrate isolanti comprendenti griglie metalliche o sintetiche traslucide (SGG LUMITOP).

Questi prodotti, sfruttano le proprietà di trasparenza del vetro per captare la luce e quelle delle superfici metalliche riflettenti per riorientarla.

### Lamelle di vetro fisse

Si tratta di lamelle di vetro del tipo SGG ANTELIO disposte orizzontalmente sulla facciata, preferibilmente sul lato esterno, che rinviano la luce verso il soffitto. L'illuminazione di quest'ultimo e il lieve oscuramento delle zone situate in prossimità delle finestre consentono di ottenere una luminosità costante e confortevole nel locale. Le vetrate che assicurano questa nuova funzione di riorientamento della luce sono costituite da vetri monolitici cui sono stati applicati dei depositi, con caratteristiche di elevata Riflessione luminosa (dal 30 al 50%) e Trasmissione luminosa (dal 20 al 65%).

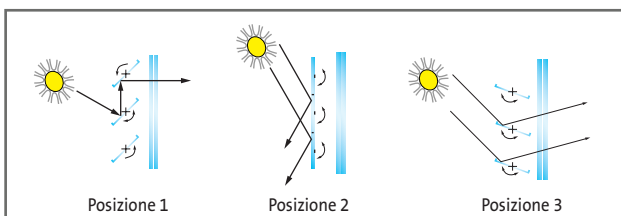


## Il vetro e la luce

### Lamelle di vetro orientabili

Lo stesso tipo di vetro può essere utilizzato per la realizzazione di lamelle orientabili di grandi dimensioni, lunghe da 2 a 3

metri e larghe 50 cm, disposte sulla facciata, esternamente. La luminosità ottenuta all'interno del locale, nonché il livello di protezione solare, dipendono dal grado di assorbimento e di riflessione luminosa del vetro scelto.



### Vetrare isolanti con griglie riflettenti

Per captare e riorientare la luce, è possibile integrare nelle vetrare isolanti, delle griglie realizzate in materiale metallico o organico e rivestite di uno strato altamente riflettente.

Queste griglie, che sono fisse e protette dal vetro, sono costituite da alveoli la

cui geometria è studiata in modo da bloccare la luce solare diretta e riflettere all'interno del locale una luce diffusa.

Per ottenere l'effetto ricercato, l'orientamento e l'inclinazione delle vetrare isolanti devono essere determinati in funzione della collocazione geografica dell'edificio (latitudine).

