Tappare i buchi?

Autor(en): **Roscetti, Andrea**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archi : rivista svizzera di architettura, ingegneria e urbanistica = Swiss review of architecture, engineering and urban planning**

Band (Jahr): **- (2014)**

Heft 4: **La finestra**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-513401

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Andrea Roscetti

Tappare i buchi?

La finestra e le politiche di risparmio energetico

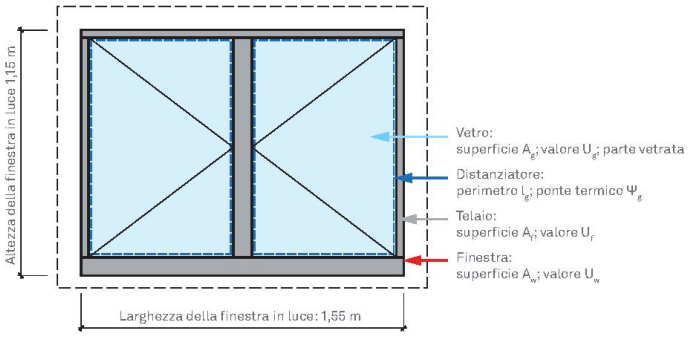
L'incremento del livello di comfort termico e acustico richiesto dagli occupanti degli edifici, associato agli strumenti di attuazione delle politiche energetiche degli ultimi anni, concentrate fortemente sugli interventi riguardanti il parco edilizio esistente, pongono il progettista di oggi di fronte a questioni sempre più complesse.

Negli edifici esistenti, al fine di migliorare le condizioni interne e di ridurre il ricorso agli impianti – e il corrispondente elevato fabbisogno energetico – appare necessaria la sostituzione degli elementi con ridotta qualità isolante, come ad esempio i serramenti. A supportare finanziariamente i proprietari sono attivi da tempo strumenti di incentivo agli interventi, erogati a livello nazionale e locale.
È necessario definire una strategia chiara circa le modalità di intervento e le possibili alternative, curando gli aspetti del dettaglio architettonico, la fattibilità e la convenienza (economica ed energetica): in questo ambito i requisiti normativi e legali a livello svizzero risultano piuttosto stringenti.
In generale è possibile classificare gli interventi sull'elemento finestra in tre livelli di complessità e di impatto sulla progettazione architettonica del risanamento:
– manutenzione con sostituzione
– restauro
– risanamento energetico.
Le prime due categorie sono tipicamente riferite agli interventi su edifici protetti o di particolare pregio architettonico. In merito a tale categoria di edifici può essere possibile derogare alle richieste dei regolamenti energetici: solitamente l'intervento si limita al ripristino funzionale dei serramenti e delle parti ammalorate degli edifici. In pochi casi sino a oggi si è operato in profondità operando con soluzioni energeticamente interessanti.
L'intervento di risanamento energetico che a prima vista appare più semplice è la sostituzione del serramento esistente.
Alle nostre latitudini una buona parte degli edifici è già dotata di sistemi vetrati isolanti, con differenti caratteristiche termoisolanti e di trasparenza.
Le perdite energetiche invernali per trasmissione dai serramenti rappresentano mediamente il 20-25% del fabbisogno termico invernale per un edificio. Negli ultimi venti anni i fabbricanti di serramenti, spinti anche dalle richieste di mercato e dalle normative volte all'incremento di efficienza energetica, hanno realizzato prodotti con caratteristiche qualitative elevate. Parallelamente la possibilità di scelta si è ampliata, cercando sempre più di rispondere alle richieste dei progettisti anche riguardo alle caratteristiche architettoniche oltre che alle performance energetiche. L'80% dei sistemi di finestra venduti oggi in Svizzera è costituito da vetri tripli basso emissivi, che rappresentano di fatto uno standard per le nuove costruzioni e i risanamenti energetici. In valore assoluto è possibile valutare quale sia il miglioramento effettivo: si passa da valori di trasmittanza medi dell'assieme vetro telaio di 5 W/m²*K a sistemi attuali che disperdono 1 W/m²*K, riducendo quindi le perdite termiche invernali dell'80%. Nonostante tali prestazioni il potere isolante delle parti trasparenti rispetto a quelle opache si è mantenuto costante e attorno a 1/5 anche negli edifici di nuova costruzione.
La finestra rappresenta anche un sistema che in inverno permette di acquisire energia grazie alla radiazione solare, riducendo o addirittura migliorando il fabbisogno termico invernale degli edifici.
Gli edifici molto vetrati richiedono particolare attenzione in fase di progettazione. Già dal 2002 esistono

Condizioni per incentivi finanziari previsti dal Programma nazionale di risanamento degli edifici (Programma Edifici)

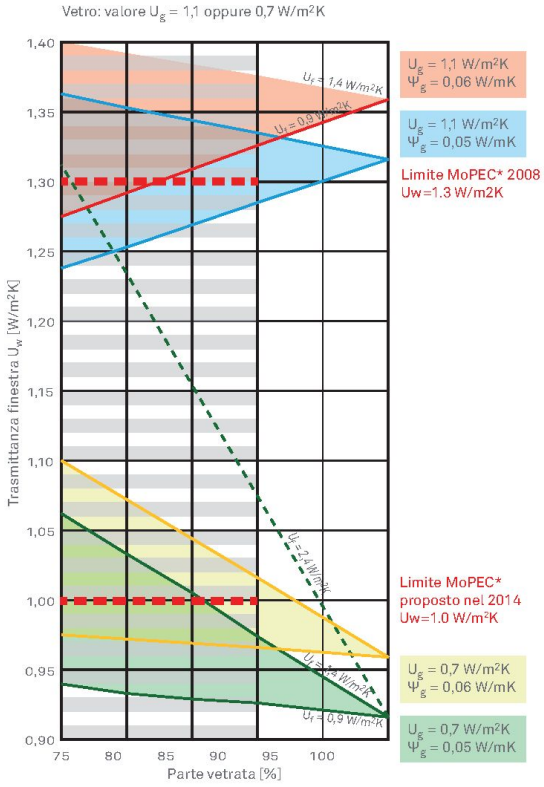
L'incentivo al risanamento degli involucri degli edifici è soggetto a condizioni uniformi in tutta la Svizzera e vale per edifici costruiti prima del 2000.
Il Programma Edifici fissa dei contributi per metro quadrato (30.- Fr. per elementi verso il clima esterno, 10.- Fr. per elementi verso zone non riscaldate).
Vengono sussidiati solo singoli elementi di costruzione dotati di buone caratteristiche isolanti. Il coefficiente U minimo del vetro ammesso per accedere al contributo è Ug ≤ 0.7 W/m²*K. Molto importante è che le parti adiacenti all'elemento risanato devono essere anch'esse risanate energeticamente. I valori U minimi richiesti per le parti opache verso il clima esterno sono di 0.2 W/m²*K, mentre quelle verso le zone non riscaldate devono avere U≤ 0.25 W/m²*K. Il contributo minimo per accedere agli incentivi deve essere pari almeno a 3000.- Fr.
A livello cantonale inoltre è possibile accedere a contributi supplementari, che dipendono dalla qualità del risanamento effettuato (classe energetica CECE post-intervento, certificazione Minergie o superiori) e dall'adozione di impianti che sfruttino fonti energetiche rinnovabili.
In molte altre nazioni sono presenti programmi simili, che erogano finanziamenti in conto capitale o permettono la deducibilità fiscale delle spese sostenute.

Riferimenti:
www.dasgebaeudeprogramm.ch
www.ti.ch/incentivi



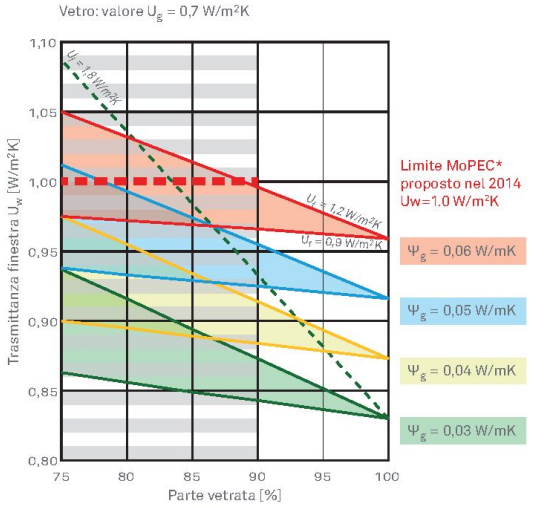
Valore U della finestra

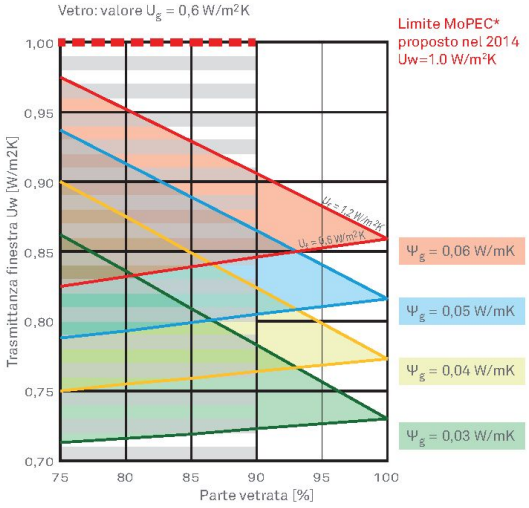
$$U_w = \frac{A_f \cdot U_f + A_g \cdot U_g + l_g \cdot \Psi_g}{A_w} \; [W/m^2K]$$



I diagrammi mostrano la dipendenza del valore complessivo della finestra (U_w) dal rapporto tra le superfici del vetro e quella dell'apertura, dalle caratteristiche termiche del telaio (U_f), del vetro (U_g) e del distanziatore (Ψg). Scelto il tipo di vetro (U_g) con il relativo distanziatore (Ψg) e il tipo di telaio (U_f), si individua poi la % di parte vetrata. È quindi possibile leggere sull'asse il valore U_w complessivo della finestra.
Ogni diagramma riporta due varianti di telaio (U_f) in funzione delle caratteristiche di vetro (Ug) e distanziatore (Ψg).
I limiti di legge attuali per la verifica tramite le esigenze puntuali, che fissa il valore massimo ammessi per ogni elemento costruttivo (MoPEC 2008 – $U_w \leq 1.3$ W/m²K), sono raggiungibili anche con vetri doppi (U_g = 1.1) oppure con vetri tripli (U_g = 0.7) anche prevedendo telai poco isolanti (U_f=2.2).
L'assemblea generale della Conferenza dei Direttori cantonali dell'energia ha proposto nel maggio 2014 un valore U_w massimo per le nuove finestre di 1 W/m²K, raggiungibile esclusivamente con vetro triplo, telaio e distanziatore di buona qualità. AR
Elementi grafici e dati Marco Ragonesi/Faktor Verlag

* Modelli di prescrizioni Energetiche dei Cantoni





linee guida per la progettazione e l'intervento su edifici con più del 50% della facciata trasparente o con un rapporto tra superfici trasparenti di involucro e pavimento superiore al 30% [cfr. Quaderno Tecnico SIA 2021:2002, Edifici vetrati - comfort ed efficienza energetica]. In tali casi i rischi – surriscaldamento e discomfort – sono molto elevati e il controllo deve essere eseguito sin dalle prime fasi della progettazione.
La finestra si può dire sia uno dei principali elementi tecnici della costruzione: deve essere in grado di garantire il contenimento dei consumi energetici e il comfort all'interno dell'edificio. Il bilancio energetico invernale e la protezione estiva dipendono principalmente dall'orientamento scelto, dagli elementi architettonici circostanti e accessori e dalle caratteristiche delle componenti dei serramenti. Le aperture non sono più solo lo strumento di captazione della luce naturale come fino a metà del secolo scorso ma anche e soprattutto una parte di una pelle trasparente e mutevole, le cui funzioni sono dettate dalle esigenze del progetto e degli occupanti dell'edificio.
Prodotti che integrano nel telaio sistemi di ventilazione a recupero di calore, nati per i risanamenti ma adattabili a tutti gli interventi, rafforzano ulteriormente quest'immagine di finestra come elemento di impianto sempre più integrato nell'involucro edilizio.
Per garantire la facilità di posa ed ermeticità, oltre che per dipendere meno dalla qualità delle finiture, sono state anche proposte soluzioni integrate per l'isolamento del foro della finestra, utili anche a integrare tutti gli elementi che la compongono (veletta, davanzale, sistema di oscuramento, cassonetti per avvolgibili, …).

I parametri di scelta delle finestre coinvolgono differenti aspetti del progetto architettonico, in particolare:
- l'apporto di luce naturale, su cui incidono sia la quota della parte vetrata rispetto alla dimensione del serramento sia il fattore di trasmissione luminosa;
- la modalità e l'efficienza di ventilazione, influenzata dalle caratteristiche del sistema di apertura del serramento o dall'integrazione di sistemi di ventilazione meccanica;
- il livello di comfort acustico, su cui influiscono le dimensioni, le caratteristiche degli elementi e la cura del dettaglio architettonico;
- il comfort termico (altezza della vetrata per evitare cadute di aria fredda, superfici trasparenti orizzontali ridotte e/o schermate per il clima estivo);
- le soluzioni statiche e di dettaglio architettonico, su cui influiscono le caratteristiche dimensionali e di peso dell'assieme di telaio e parte vetrata;
- la garanzia di assenza di punti di condensa, garantita dalle caratteristiche di isolamento delle componenti del serramento e in particolare del distanziatore tra i vetri (l'aria a 20°C e con il 50% di umidità relativa condensa su superfici attorno ai 9°C);
- il posizionamento del serramento rispetto alla profondità della parete e il conseguente raccordo al materiale isolante degli elementi opachi, che influisce sui ponti termici di raccordo tra parete e serramento;
- la modalità di smaltimento delle acque per garantire all'interno dell'edificio l'impermeabilità agli agenti atmosferici.

Dal punto di vista puramente energetico è necessario considerare:
- l'apporto energetico dovuto ai guadagni solari, fondamentale in inverno per contribuire a migliorare il bilancio energetico e in estate per ridurre il surriscaldamento;
- le perdite di calore per trasmissione in inverno, dovute alla trasmittanza termica di tutte le componenti (vetro, telaio e distanziatore);
- il livello di ermeticità all'aria e conseguentemente ai rumori, dovuto al dettaglio costruttivo scelto, alle caratteristiche del serramento e al sistema di posa.

L'architetto si trova quindi di fronte a una scelta complessa, dovendo far coincidere le proprie scelte progettuali con i parametri che le leggi, la normativa e la buona pratica impongono. Per semplificare il compito sono nati differenti sistemi di etichettatura, sviluppati a livello nazionale e internazionale, utili a caratterizzare i prodotti e a fornire maggiori garanzie di qualità.

Tra le scelte fondamentali in caso di risanamento il progettista dovrebbe assolutamente considerare che, sostituendo i serramenti esistenti con elementi nuovi maggiormente isolanti termicamente ed ermetici all'aria, il comportamento termo-igrometrico dell'edificio varierà. Il minor tasso di ventilazione inciderà sui livelli di umidità relativa interna, se non corretto da adeguati ricambi d'aria che però non devono vanificare i risparmi ottenuti dal maggior isolamento. La comparsa di condensa superficiale e muffa sulle superfici che non saranno isolate rappresentano i tipici problemi causati da interventi parziali sull'involucro.
Un risanamento che includa l'intervento anche sulle parti opache risulta fondamentale per minimizzare tali rischi (oltre che a ridurre i consumi energetici), così come una corretta informazione agli occupanti riguardo alle corrette modalità di ventilazione dei locali in inverno e alla gestione delle aperture e degli ombreggiamenti in estate. Il risanamento energetico delle parti adiacenti alle finestre permetterebbe inoltre la possibile fruizione degli incentivi federali e cantonali.

Prendendo spunto dal titolo di una campagna del 2011 promossa da Heimatschutz Basel sul risanamento delle finestre negli edifici storici della città, è possibile dire che le finestre non sono più solo *gli occhi di una casa*, ma un vero e proprio organismo integrato nella casa stessa.

Parametri, dimensione e posizionamento della finestra

Il metodo di *calcolo del valore U complessivo* della finestra tiene conto dei contributi della parte vetrata, del telaio e del distanziatore tra i vetri, in funzione del peso relativo dei singoli elementi.
I valori di trasmittanza richiesti per l'ottenimento dei contributi e per i giustificativi energetici cantonali – in caso di verifica dei valori puntuali – puntano alla minimizzazione delle perdite energetiche di questo elemento costruttivo. I vetri tripli con una trasmittanza inferiore a 0.7 W/m^2*K permettono con quasi tutte le tipologie di telaio il rispetto sia dei requisiti imposti per legge (U_w, complessivo ≤ 1.3) sia per l'ottenimento dei contributi federali (U_g, del vetro, ≤ 0.7).
Nel caso in cui non si intenda installare tripli vetri, alcune tipologie di telaio con caratteristiche energetiche inferiori probabilmente non garantirebbero il rispetto dei valori minimi di legge. È fondamentale quindi considerare anche il valore U_f, trasmittanza del telaio e il contributo dei ponti termici tra vetro e telaio (intercalare) e tra telaio e costruzione.
Per l'ottimizzazione di tutti i parametri di progetto è necessario tenere conto anche di tutti gli altri fattori. La valutazione dei guadagni solari, ad esempio con il calcolo del bilancio energetico secondo la norma SIA 380/1, è di aiuto alla scelta ideale del *valore g del vetro* scelto. Contemporaneamente è utile una verifica per evitare il surriscaldamento estivo: per ridurre l'energia entrante in estate il *valore g complessivo* dell'assieme finestra più elemento ombreggiante dovrebbe essere attorno a 0.1 ÷ 0.15.
L'altezza della parte vetrata va verificata, per evitare discomfort dovuto alle *cadute di aria fredda:* maggiore è l'altezza e minore dovrà essere la trasmittanza del vetro per proteggere gli occupanti.
La *dimensione della parte apribile del serramento* incide principalmente sulla ventilazione naturale. Superfici apribili maggiori permettono in inverno un ricambio più efficiente dell'aria senza raffreddare le superfici, mentre in estate rendono possibile un rapido raffrescamento notturno.
Due parametri legati sia al risparmio energetico sia alla qualità architettonica dell'edificio sono il *fattore di trasmissione luminosa* (T_l), che indica la frazione di luce visibile in grado di penetrare attraverso la vetratura e la *percentuale di superficie vetrata rispetto al totale del serramento:* grazie a valori maggiori di entrambi si ridurrà la necessità di utilizzo di luce artificiale all'interno.
La scelta del *distanziatore* determina il ponte termico tra vetro e telaio: minore è il valore ψ_g, migliore sarà l'isolamento in quel punto.
Fondamentale in caso di risanamento completo dell'involucro, sono il *posizionamento relativo della finestra* rispetto all'isolamento della parete esterna, le caratteristiche isolanti del davanzale e dell'eventuale cassonetto per gli avvolgibili: esse determinano il valore dei ponti termici di raccordo tra finestra e parete (ψ_w).
Gli strumenti di aiuto alla progettazione (come il Catalogo dei ponti termici), consulenti e rivenditori possono guidare l'architetto alla scelta più efficiente e meno problematica già nelle prime fasi.
Dal punto di vista fonico è necessario prestare attenzione alle *caratteristiche di fonoisolamento* (indice di fonoisolamento ponderato adattato allo spettro R'_w+C_{tr}) della soluzione scelta: il rispetto della legislazione in merito richiede la verifica dei valori di fonoisolamento dell'elemento. In questo caso lo studio del dettaglio architettonico e la qualità della posa sono fondamentali. La norma SIA 181:2006, Rumore nell'edilizia, offre un supporto fondamentale per il calcolo e la valutazione riguardo alla protezione dal rumore esterno, oltre a fornire limiti più restrittivi rispetto alla legislazione attuale.

Approfondimenti

- Themenheft 30 - Fenster, Faktor Verlag, Juni 2011
- La finestra nel giustificativo energetico, ENDK e SvizzeraEnergia, 2009
- Evitare il surriscaldamento estivo, Brochure ENDK e SvizzeraEnergia, 2009
- Catalogue des ponts thermiques, Ufficio Federale dell'Energia UFE, 2003
- Catalogo degli elementi costruttivi, Ufficio Federale dell'Energia UFE, 2001
- Modello di prescrizioni energetiche dei cantoni (MoPEC), Edizione 2014, disponibile su www.endk.ch

Normativa

- SIA 380/1:2009 L'energia termica nell'edilizia
- SIA 382/1:2007 Lüftungs- und Klimaanlagen - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen
- SIA 331:2012 Fenster und Fenstertüren
- SIA 180:2014 Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici

Inoltre, all'interno della rubrica SIA, a pagina 16, è riportato un elenco delle principali norme e raccomandazioni sull'argomento recentemente tradotte in italiano.

Die Löcher schließen?

Um in Bestandsgebäuden den Komforts im Innern zu verbessern und um die Nutzung von Anlagen – und den entsprechenden Energiebedarf – zu reduzieren, müssen Elemente mit geringer Dämmleistung, wie z. B. Fenster, ersetzt werden.
Der Prozess zur Auswahl der Produkte gestaltet sich aufgrund der zahlreichen Entscheidungskriterien sehr komplex. Bestimmungen, Gesetze und entsprechende Fördermittel spielen für Planer und Experten bereits in den ersten Planungsphasen eine immer wichtigere Rolle.
Die heutigen und zukünftigen Energiestrategien, die nationalen und internationalen Energiesparförderungen und der technische Fortschritt stellen einen Anreiz für Planer dar, die Produkte mit den höchsten Leistungen einzusetzen.
Fenster sind also nicht mehr nur die Augen des Hauses, sondern ein in die Hülle integrierter Organismus.