



## QUANDO LA GESTIONE ENERGETICA DIVENTA IL PUNTO DI PARTENZA

Istituto Pedagogico-Artistico "Giovanni Pascoli", Bolzano

18 di Francesco Giovine ■ foto/photo: Archivio Kaser

### When energy management becomes a starting point

"GIOVANNI PASCOLI" SCHOOL, BOLZANO



L'ottimizzazione della gestione energetica degli edifici, la conseguente riduzione dell'impatto ambientale e la ricerca di un sempre più elevato comfort interno hanno favorito lo sviluppo e la conseguente applicazione di soluzioni innovative nell'ambito delle chiusure esterne. Le facciate a doppia pelle, quali filtro multifunzionale che modula le condizioni climatiche esterne per creare favorevoli condizioni interne riducendo al minimo l'utilizzo di impianti di riscaldamento e raffrescamento, sono risultate per diversi progetti la soluzione più idonea. Condizione base per la buona riuscita di queste costruzioni è l'attivazione sin dall'inizio di una progettazione multidisciplinare che coinvolga il committente, il progettista, gli impiantisti, il termotecnico, e gli esperti delle facciate. Le diverse condizioni climatiche influiscono in modo diretto sulla scelta delle tipologie e la loro conformazione, per questo le conoscenze acquisite e le modalità di controllo consentono di verificarne l'applicabilità e calcolarne la convenienza. L'esperienza maturata con queste costruzioni ha evidenziato che standardizzare una costruzione non è impossibile ma molto difficile. Infatti anche quando il principio di funzionamento è lo stesso per motivi vari tra i quali quelli architettonici, statici, di interfaccia con le strutture edili alla fine non si riesce mai ad utilizzare una soluzione già realizzata. In questi casi le conoscenze specifiche ed i software dedicati consentono di verificare ogni singolo parametro per mettere a disposizione del Team di progettazione le informazioni necessarie. E' questo il caso della facciata a doppia pelle della scuola



Pascoli di Bolzano che fortemente caratterizza l'edificio in cui l'apporto di Kaser nella messa a punto del progetto esecutivo è stato un fattore determinante.

#### Perché una facciata doppia

Ancor prima di esaminare nello specifico la scelta tipologica di questo involucro facciamo una breve panoramica di questa particolare tipologia di facciata. La facciata doppia è composta da una struttura principale isolata termicamente che rappresenta la effettiva barriera tra il clima esterno e quello interno e da una seconda struttura con tamponamento monolitico la cui funzione è quella di

The optimisation of the energy management of a building, the consequent reduction of its environmental impact and the search for increasing indoor comfort have facilitated the development and consequent application of innovative solutions in the field of external closures. Double-skinned façades as multi-purpose filters able to modulate the outside climatic conditions to create favourable indoor conditions, thus reducing to a minimum the use of heating and cooling systems, have turned out to be the most suitable solution for a number of projects. The basic condition for success of these constructions is the activation, from the very beginning, of multi-disciplinary design involving the principal, the designer, the system engineers, the heating engineer and the façade experts.

The various different climatic conditions influence directly the choice and shaping of the typologies, and the experience acquired and control procedures enable their applicability to be investigated and their convenience to be calculated. The experience accrued with these buildings has shown that it is not impossible to standardise a building, but it is very difficult. Even when the operating principle is the same, for various reasons – including architectural and static factors and interfacing with the building structures – in the end it is never possible to apply a solution that has already been used. In these cases, specific knowledge and dedicated software enable each single parameter to be investigated, so as to place the necessary information at the disposal of the design team.

This is the case of the double-skinned façade of the "Pascoli" school in Bolzano, which definitely characterises the building. Kaser's contribution to defining the working project was a decisive factor.

#### Why a double façade?

Even before examining the choice of this type of cladding, following is a brief overview of this particular type of façade. A double façade consists of a main heat-insulated structure providing an effective barrier between the outside climate and the interior, and a second structure forming a monolithic partition having the function of creating an air gap inside which the sun screens are positioned and air is made to circulate. The main features are:

- Low energy transmission, approximately in a range of 12 to 20% (g factor between 0.12 and 0.2).
- Optimum performance of the sun screening positioned inside the air gap so as to lower the heat load. Low maintenance since it is not exposed to the weather.





determinare l'intercapedine all'interno della quale verranno posizionate le schermature solari e verrà fatta circolare dell'aria.

Le caratteristiche principali sono:

- Basse trasmissioni energetiche orientativamente dal 12 al 20% (Fattore g tra 0,12-0,2).
  - Funzionamento ottimale delle schermature solari. Posizionate all'interno dell'intercapedine in modo da ridurre il carico termico. Ridotta manutenzione in quanto protette dagli agenti atmosferici.
  - Raffrescamento notturno.
  - Possibilità di aerazione durante il periodo notturno per abbassare la temperatura dei locali e raffrescare le masse inerti delle strutture interne.
- L'efficacia di questo fenomeno è legata alla effettiva presenza di significative masse inerti
- Isolamento termico con valori medi della trasmittanza termica  $U = 1 \div 1,5 \text{ W/K}$
  - Massimo sfruttamento dell'illuminazione naturale.
  - Impiego di vetri trasparenti e schermature orientabili per evitare abbagliamenti e creare un buon campo luminoso diffuso.
  - Sfruttamento passivo energia solare. (Naturalmente durante le stagioni intermedie e d'inverno.)
  - Miglioramento delle prestazioni acustiche 1A seconda della tipologia e di specifici accorgimenti costruttivi tra i 3 e i 10 dB
  - Temperature superficiali interne confortevoli  
Una parete doppia consente di raggiungere temperature

superficiali interne più vicine a quelle dell'aria dei locali per cui maggior comfort, possibilità di sfruttare gli spazi fino a ridosso della facciata

Oltre agli aspetti positivi sopra elencati bisogna naturalmente tenere in considerazione anche quelli meno positivi e cioè:

- Ingombro della facciata (A seconda di come viene considerato il volume tra le due pelli si può generare una diminuzione della volumetria).
- Maggiori oneri per la pulizia dei vetri ( quattro lastre).
- Dimensione degli ambienti (profondità) per poter realizzare una sufficiente ventilazione naturale.
- Necessità in tutti i casi di un impianto meccanico di supporto per ventilare e raffrescare gli ambienti nelle giornate più calde.
- Costi dell'investimento.

Le facciate a doppia pelle infine si suddividono in tre tipologie principali: a ventilazione forzata, naturale, o a compensazione di pressione.

### La facciata ventilata della scuola Pascoli di Bolzano

L'applicazione di queste facciate è possibile ma deve essere verificata attraverso un processo di progettazione multidisciplinare.

Per l'edificio di Bolzano Kaser, insieme al team progettuale, ha optato per una facciata a doppia pelle a ventilazione naturale.

Questi sistemi sono stati sviluppati per sfruttare al meglio la

ventilazione naturale degli ambienti soprattutto negli edifici che a causa dell'esposizione o per l'altezza non potrebbero beneficiare di questa possibilità. Naturalmente è comunque indispensabile, internamente all'edificio, un impianto di ventilazione meccanico per garantire i necessari ricambi d'aria sia d'estate nelle giornate più calde sia d'inverno in quelle più fredde.

Dal punto di vista costruttivo la facciata è strutturata con la parte isolata posta internamente mentre la parete esterna ventilata è composta da un tamponamento monolitico. (O vetro temperato o meglio stratificato).

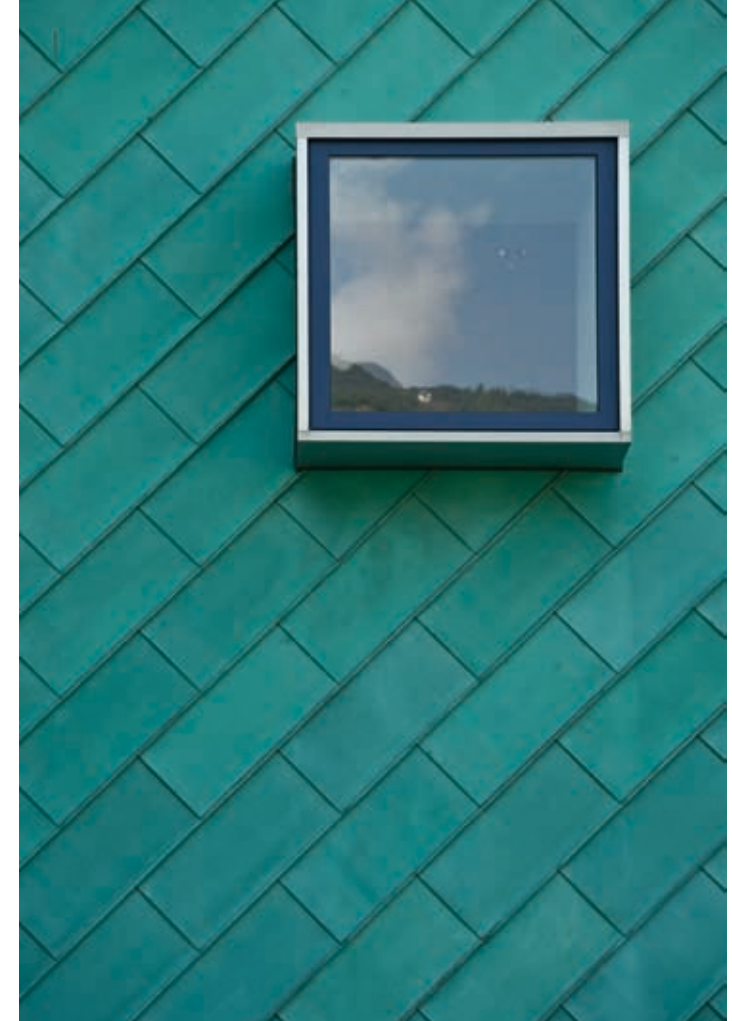
La ventilazione dell'intercapedine avviene naturalmente per moti ascensionali dell'aria di origine termica e dal contributo eventuale del vento.

Gli obiettivi raggiunti per l'edificio di Bolzano sono stati i seguenti:

- 1) Ridotto aumento della temperatura nell'intercapedine.
- 2) Buona ventilazione degli ambienti interni.
- 3) Buona protezione acustica non solo dai rumori aerei esterni ma anche da quelli tra un piano e l'altro e tra locali adiacenti.
- 4) Buon comportamento alla diffusione del fumo e del fuoco

Per la buona riuscita di queste costruzioni risultano determinanti i seguenti fattori:

- 1) Dimensione minima dell'intercapedine e posizione della schermatura solare.
- 2) Tipo di schermatura solare e tamponamenti vetrati.
- 3) Tipologia di apribili per l'efficacia della ventilazione.



- Cooling at night.
- Possibility of ventilation at night in order to lower the temperature of the rooms and cool the inert masses of the internal structures. The effectiveness of this depends on the presence of significant inert masses.
- Heat insulation with average heat transmittance values of  $U = 1$  to  $1.5 \text{ W/K}$
- Maximum exploitation of natural light.
- Use of transparent glass and shielding that can be turned to avoid dazzling and to create a good diffused field of light.
- Passive exploitation of solar energy (during the intermediate seasons and in winter, of course)
- Improvement of acoustic performance levels.

Depending on the typology and on specific construction arrangements, between 3 and 10 dB.

■ Comfortable indoor surface temperatures. A double wall enables indoor surface temperatures close to those of the air in the rooms to be reached, leading to greater comfort and the possibility of exploiting the areas right up to against the façade.

In addition to the positive aspects listed above, it is of course also necessary to take the less positive aspects into consideration, such as:

- Layout dimensions of the façade (depending on how the volume between the two skins is considered, it is possible to generate a decrease of the overall volume).



- High window-cleaning costs (four panes).
- Size of the rooms (depth) needed in order to create sufficient natural ventilation.
- Need, in all cases, for a mechanical system for added ventilation and cooling of the rooms in hot weather.
- Costs of the investments.

Lastly, there are three main types of double-skinned façade: with forced ventilation, with natural ventilation or with pressure compensation.

The ventilated façade of the "Pascoli" school in Bolzano The application of these façades is possible, but has to be investigated by means of a multi-disciplinary design process.



For the building in Bolzano, Kaser and the design team opted for a double skin with natural ventilation.

These systems have been developed in order to exploit natural ventilation of the rooms in the best possible way, above all in buildings that, due to their exposure or their height, would normally be unable to benefit from this possibility. Of course, a mechanical ventilation system is in any case necessary in order to ensure the necessary changes of air both on the hottest summer days and on the coldest winter days. From the construction point of view, the façade is structured with the insulated part facing inwards, while the ventilated outside wall consists of a monolithic partition (either tempered glass or, better still, stratified). Ventilation inside the air gap takes place naturally, thanks to the upward draught of thermal origin and by the contribution, if any, of the wind.

The aims achieved for the building in Bolzano were the following:

- 1) Low temperature increase inside the air gap.
- 2) Good ventilation of the rooms in the interior.
- 3) Good acoustic protection not only against outside airborne noise but also between storeys and between adjacent rooms.
- 4) Good behaviour in terms of the spreading of smoke and fire.

In order for buildings of this type to be successful, the following factors are decisive:

- 1) Smallest possible size of the air gap and position of the sun screen.
- 2) Type of sun screen and glazed partitions.
- 3) Type of openable panels in order to enable effective ventilation.



### Quando la doppia pelle...si colora

Degno di nota della scuola di Bolzano è senza dubbio la facciata a doppia pelle dei prospetti sud ed ovest. Trattasi di una facciata a doppia pelle a ventilazione naturale: dunque la pelle isolata è posta all'interno mentre all'esterno troviamo un vetro stratificato temperato. La pelle esterna è formata da lastre di circa 2 x 3,77 mt con stratificato temperato 10 + 10 float chiaro. La tipologia del fissaggio è puntuale, ovvero ogni lastra presenta 8 fori posti sui lati verticali (in ordine 4 inferiori e 4 superiori) ad una distanza di circa un terzo dall'estremità della lastra stessa. Le lastre tra loro non sono sigillate per cui la ventilazione oltre che funzionare per singolo piano (di fatto inferiormente e superiormente alla lastra per moto ascensionale) si attiva anche tra le fughe delle lastre vetrate (a giunto aperto) ed in prossimità degli apribili di facciata dove essa si interrompe. Questo genera un moto d'aria accelerato e che contribuisce a migliorarne la circolazione. I fissaggi delle lastre avvengono con crociere in acciaio inox realizzate su disegno Kaser. Il modulo di facciata varia in modo abbastanza random, per cui ha una larghezza inferiore in prossimità delle finestre collocate all'interno della facciata isolata termicamente. Questo contribuisce a creare un effetto estetico pregevole maggiormente valorizzato dalle tende a rullo che hanno colori e tonalità variabili e contribuiscono a colorare in modo di volta in volta variabile la doppia pelle. Suggestiva ed esteticamente interessante oltre che energeticamente efficiente la facciata ha una intercapedine di circa 47 cm, in questo caso funzione dell'altezza dell'edificio (tale per cui aumenta l'effetto camino rispetto ad una di larghezza maggiore). L'intercapedine non è totalmente percorribile ma solo in prossimità delle aperture di facciata si trovano delle griglie in acciaio inox utili

all'accesso per ispezione. Anche le staffe, attacchi ed altri elementi di finitura sono tutti in acciaio inox come pure il rivestimento della fascia marcapiano: questo accentua il gioco di forte luce e riflessione che esalta l'effetto cromatico generato dalle diverse tonalità delle tende oscuranti. Parliamo della facciata isolata. L'uso di vetri chiari sia per il vetrocamera che per la pelle esterna garantisce un effetto di trasmissione luminosa intorno al 70% con un fattore solare pari al 52%. Essa ha un modulo di circa 2 x 2,4 mt ed in alcuni casi i moduli presentano un apribile largo circa 1 mt. Essa è a taglio termico marca Schuco Fw50+ con aribili serie AWS 70BS mentre sulle altre facciate è inserito un apribile a sporgere con apertura parallela Royal S 102 PAF. Il vetro è un 10mm temperato esterno ed un doppio stratificato temperato interno 8+8. In prossimità dell'apribile è posizionato un parapetto in vetro di protezione facilmente apribile ove necessario in caso di ispezione.

#### CARATTERISTICHE DEL VETRO:

Float chiaro temperato 10 mm -HST  
Intercapedine 16 mm gas Argon  
88.2 mm Float di sicurezza stratificato, con resina fonoisolante  
Caratteristiche luminose secondo EN 410  
TL. Trasmissione luminosa -71%  
RL. Riflessione luminosa -12%  
Caratteristiche energetiche secondo EN 410  
TED. Trasm. energetica diretta -39%  
RE. Riflessione energetica -28%  
AE. Assorbimento energetico -36%  
AE 2. Assorb. energetico vetro 2 -4%

FS. Fattore solare -52%  
Ug. valore U -1,1W/m²K  
RW. indice di riduzione acustica -47dB

Nell'intercapedine di facciata le tende a rullo sono protette e dunque facilmente pulibili e pertanto meno soggette al deterioramento ed usura poiché protette dalla lastra esterna. Esse sono di diverso colore e tonalità. La facciata ha una fascia di interpiano di circa 1,5 mt rivestita in lamiera di acciaio inox 20/10 lavorata a cassetta la cui parte sottostante è provvista di un isolamento al fuoco costituito da un telaio metallico riempito da lana di roccia e placcato con promatt per evitare la propagazione della fiamma tra un piano e l'altro il tutto per uno spessore di circa 10 cm ed una altezza di 130 cm problematica assai delicata ed in fase di definizione progettuale attentamente esaminata dal costruttore Kaser (REW 60). Il facciatista ha interagito da subito con il progettista per affinare la progettazione esecutiva e per definire i vari dettagli costruttivi e problematiche, non ultima tra esse quella relativa all'antincendio.

#### CONCLUSIONI

La corretta scelta della tipologia della facciata ed il suo principio di funzionamento, possono essere effettuate solo sulla base delle condizioni specifiche del progetto quali ad esempio, le condizioni climatiche, i venti predominanti, inquinamento acustico, caratteristiche dell'edificio quali forma e orientamento delle pareti vetrate, dimensione dei locali e non ultimo per importanza gli impianti di ventilazione e climatizzazione. E' per questo che è assolutamente necessario attivare un processo di progettazione multidisciplinare coinvolgendo tutte le professionalità utili,

per dare sostanza e "colore" al progetto come in questo esempio di architettura scolastica realizzato a Bolzano.

Opera: Liceo pedagogico-artistico "Giovanni Pascoli"  
Committente: Provincia di Bolzano  
Progettista: Architetto Ranzani Ermanno, Corbetta (Milano)  
Involucro: Kaser, Bressanone + Larentis Lorenz, Trento  
Project Manager: A. Marinaci



Inside the air gap of the façade, the roller blinds are protected and therefore easy to clean, and less subject to deterioration and wear as they are protected by the outer skin. They are of different colours and shades. The façade has a string course about 1.5 metres wide covered with 20/10 stainless steel sheeting forming a box, the underside of which is fireproofed by means of a metal frame filled with rockwool and coated with "Promatt". This arrangement, about 10 cm thick and 130 cm high, prevents propagation of flames between storeys. This was a delicate aspect and was examined carefully by the façade designer Kaser (REW 60) who worked closely together with the building designer from the very beginning on refining the working design and defining the various details, as well as in order to solve the various problems, not least the issue of fireproofing.

#### CONCLUSIONS

The choice of the type of façade and its underlying principle can only be made correctly if they are based on specific design conditions such as the climatic conditions, the prevailing winds, sound pollution, the characteristics of the building such as its shape and direction in which the glazed walls face, the sizes of the rooms and – last but not least – the ventilation and air-conditioning systems. For this reason, a multi-disciplinary design process is absolutely necessary, involving all the necessary professional skills in order to substantiate and "colour" the project, as in this example of a school building in Bolzano.

Building: "Giovanni Pascoli" Secondary School  
Principals: Bolzano Provincial Council  
Designer: Architect Ranzani Ermanno, Corbetta (Milan)  
Cladding: Kaser, Bressanone + Larentis Lorenz, Trento  
Project Manager: A. Marinaci

### When the double skin is coloured

One of the noteworthy aspects of this school in Bolzano consists undoubtedly of the double skins of the south and west walls. These are double-skinned façades with natural ventilation. The insulated skin is located internally while the outer skin consists of stratified tempered glass. The outer skin is made of sheets measuring approximately 2 by 3.77 metres with stratified tempered glass and clear float glass 10 + 10. As far as concerns the fixing system, each sheet has 8 holes, 4 of which along the upper edge and 4 along the bottom edge, at a distance of about one third from the side of the glass. The sheets are not sealed to each other and therefore the ventilation works for each single storey (above and below the sheets by ascending motion) and also through the gaps between the sheets (open joints) and in the proximity of the panels on the façade that can be opened. This generates an accelerated movement of the air that contributes towards improving circulation. The sheets are fixed in place by means of stainless steel cross-pieces designed by Kaser. The façade module varies in a fairly random fashion so that the width is greater near the windows placed inside the heat-insulated façade. This contributes towards creating an attractive appearance which is further improved by the roller blinds, the colours and shades of which vary, so that the double skin takes on different colours from time to time. The façade is suggestive and aesthetically interesting, in addition to its energy efficiency. It has an air gap about 47 cm wide, in this case depending on the height of the building (so as to increase the chimney effect in relation to the greater width). It is not possible to enter the air gap everywhere but only near the openings on the façade, where there are stainless steel grids for inspection purposes. The brackets, the fixing devices and other finishing items are all made of stainless steel, as is the coating of the string course. This stresses the pattern of

strong light and reflection, showing off the chromatic effect generated by the different shades of the blinds. With reference to the insulated façade, the use of clear glass both for the multiple glazing and for the outer skin ensures light transmission in the region of 70% with a solar factor of 52%. The modules measure about 2 by 2.4 metres, and in some cases they have panels about 1 metre wide that can be opened. The façade is of the thermal-break Schuco Fw50+ type with opening panels of the AWS 70BS range, while on the other walls the panels that open outwards with parallel openings are Royal S 102 PAF. The outer glass is 10-mm thick tempered glass while the internal skin is made of double stratified and tempered glass 8 + 8 mm thick. In the proximity of the panels that can be opened there are parapets also made of glass that can easily be opened for inspection purposes.

#### SPECIFICATIONS OF THE GLASS:

Tempered clear float glass, 10 mm: - HST  
Air gap of 16 mm filled with Argon gas  
88.2-mm thick stratified safety glass with soundproofing resin  
Lighting specifications according to EN 410  
TL. Light transmission -71%  
RL. Light reflection -12%  
Energy-related specifications according to EN 410  
TED. Direct energy transmission - 39%  
RE. Energy reflection - 28%  
AE. Energy absorption - 36%  
AE 2. Energy absorption of the glass 2 - 4%  
FS. Solar factor - 52%  
Ug. U = -1.1W/m²K  
RW. Acoustic reduction index - 47dB