

La facciata/4

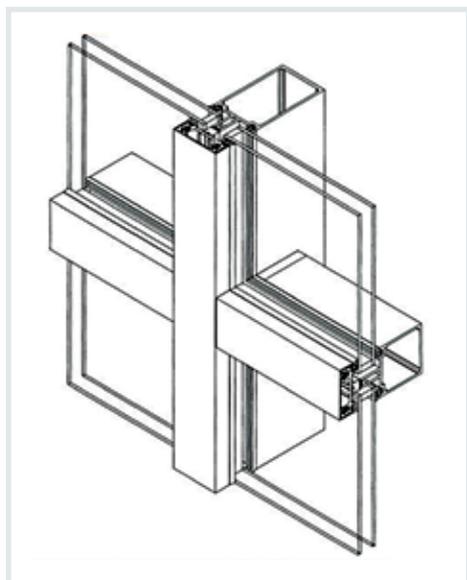
Arch. Francesco Giovine, studio ABCD, esperto facade-engineering

La cultura progettuale e la facciata

Oggi l'involucro edilizio rappresenta uno dei sub-sistemi più importanti di un edificio e, ad esso, viene rivolta grandissima attenzione da parte dei progettisti. In questo articolo iniziamo ad affrontare il tema delle diverse tipologie costruttive di facciata.

Montante e traverso

Presente sul mercato da oltre 40 anni e oggetto di continui perfezionamenti, la facciata a montanti e traversi è il sistema maggiormente diffuso, caratterizzato da un'estrema semplicità concettuale analogamente alla serramentistica da cui deriva. Consta di un telaio portante di montanti verticali (in alluminio od anche in acciaio) i quali vengono fissati alla struttura portante dell'edificio, e di traversi orizzontali di collegamento, a cui vengono ancorati i pannelli di tamponamento (trasparenti, opachi; fissi o apribili). Montanti e traversi hanno di solito sezione scatolare e consentono il fissaggio dei vetri che vengono inseriti e dunque bloccati



Facciata a montanti e traversi. È il sistema maggiormente diffuso.

meccanicamente da pressori che accolgono anche le guarnizioni di tenuta. La larghezza del montante può variare da sistema a sistema e per motivi di carattere estetico: in genere si va da un minimo di 50 mm a un massimo di 100 mm. Poiché i montanti hanno profondità maggiore rispetto al pannello trasparente/opaco, sporgono solitamente verso l'interno della facciata mentre in esterno vi è la complanarità del sistema e le copertine sporgono di 1,2 cm rispetto ai vetri. Mentre il montante ha la lunghezza di un interpiano, il traverso è lungo quanto il passo tra i montanti, generalmente tra 80 e 150 cm. Quasi sempre diviso in due specchiature, l'interpiano prevede solitamente un modulo fisso e opaco detto spandrel e l'altro trasparente ed apribile. Lo spandrel può essere costituito da un pannello sandwich con isolante che può avere la lastra esterna di vetro, o laddove non richiesta l'uniformità, può essere di altro materiale (pietra, metallo, composito). Il posizionamento di montanti e traversi avviene su piani differenti in quanto l'acqua (che si genera per condensazione e infiltrazione) viene drenata dal traverso situato più in alto verso il montante a cui è collegato, ed in seguito incanalata verso il basso in condizioni controllate, attraverso il canale di drenaggio. Dal punto di vista del funzionamento statico i montanti sono normalmente appesi alla struttura orizzontale portante dell'edificio, piuttosto che appoggiati, in modo tale che siano sollecitati solamente da sforzi di trazione e flessione. Mentre i montanti sono collegati tra loro tramite un vincolo a carrello che consente lo spostamento verticale, i traversi sono connessi ai montanti tramite un

incastro ad una estremità e un carrello all'altra, per poter e favorire gli spostamenti orizzontali. Le variazioni di temperatura, l'azione del vento, del sisma e i sovraccarichi accidentali determinano sulla facciata e sulla struttura spostamenti orizzontali, verticali, torsionali, flessionali che devono essere assecondati e per consentire tali movimenti tra struttura e facciata, montanti e traversi sono dotati di giunti di compensazione. Il montaggio di questa tipologia di facciata avviene direttamente in cantiere e prevede prima l'assemblaggio dei montanti, poi dei traversi, ed infine dei pannelli tramite l'uso di ponteggi.

I principali vantaggi della tecnologia di facciata montanti e traversi possono essere riassunti in:

- adattabilità e versatilità del sistema;
- facilità di aggiustaggi in cantiere;
- facilità di trasporto;
- facilità di stoccaggio e necessità di spazi contenuti per eseguirne il montaggio;
- costo contenuto rispetto ad altri sistemi.

I principali svantaggi di questa tipologia sono legati a:

- onere di ponteggi esterni fissi o mobili. Questi oltre che onerosi possono rappresentare un limite (es.: edifici di notevole altezza) in presenza di spazi ed aree di manovra ridotti;
- estrema attenzione nella logistica (organizzazione, spedizione e distribuzione in cantiere dei vari componenti in relazione alla sequenza dei lavori);
- alta specializzazione squadre montaggio. Richiede un accurato controllo della qualità e dell'affidabilità degli interventi di assemblaggio dei manufatti in sito.

Montanti e traversi: edificio RCS B5

Realizzato in classe energetica A, l'edificio B5 è un volume parallelepipedo avvolto da facciate di vetro che, nella loro composizione, richiamano l'immagine di un codice a barre. L'edificio, prospiciente alla piazza interna, è caratterizzato da pianta rettangolare e consta di 6 livelli, 3 zone di ingresso, due passerelle pedonali di accesso lato parcheggio ed un tunnel di collegamento che attraversa il corpo di fabbrica in direzione Est-Ovest. La tecnologia dell'involucro edilizio è stata sviluppata sul concetto di parete ventilata con controcapotto interno alternato a cellule vetrate in silicone strutturale. I fronti Est-Ovest e Sud presentano pinne frangisole verticali su base vetro "body tinted" ritenute mediante cordoni in silicone strutturale.



RCS Headquarters B5, Barreca & La Varra Architetti, Piermario Ruggeri/Focchi

- maggior rischio per la tenuta agli agenti atmosferici. Questo perchè è affidata in buona parte alla cura con cui si eseguono i giunti e gli accoppiamenti dei vari elementi nel rispetto delle indicazioni del produttore.

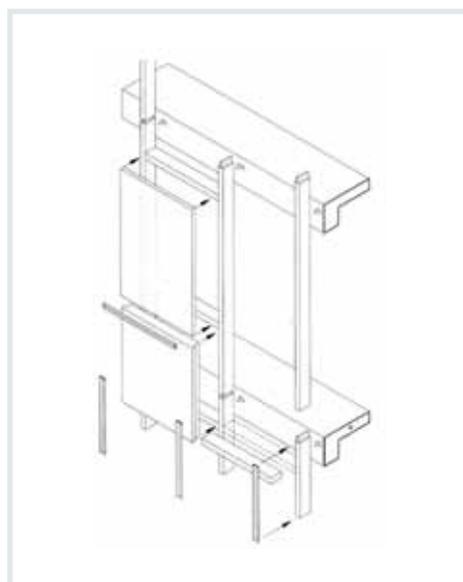
Esistono anche delle criticità. I montanti, che vengono connessi tramite apposite staffe al solaio, sostengono il peso della facciata e allo stesso tempo devono adattarsi alle tolleranze di fabbricazione degli elementi di facciata e di posa dovute ai fuori piombo ed alle deformazioni elastiche delle solette. Le staffe devono consentire il movimento degli elementi di facciata e rendere possibile l'adattamento ai movimenti della struttura (dilatazioni termi-

che, carichi applicati) e trasferire alla struttura dell'edificio le sollecitazioni della facciata sotto l'azione dei carichi permanenti ed accidentali. La facciata deve conservare la sua funzionalità nel tempo e permettere un facile montaggio e smontaggio delle parti. Per queste ragioni gli attacchi devono consentire regolazioni nelle tre direzioni (due nel piano della facciata ed uno ad esso perpendicolare). A tal scopo si utilizzano infatti apposite staffe di acciaio ammorsate alle travi di bordo o nelle solette con modalità diverse: frontale (aumento della distanza tra solaio e facciata), in appoggio (riduzione della distanza, ma interferenza tra finitura del solaio e posa della facciata), in nicchia (oneroso per la

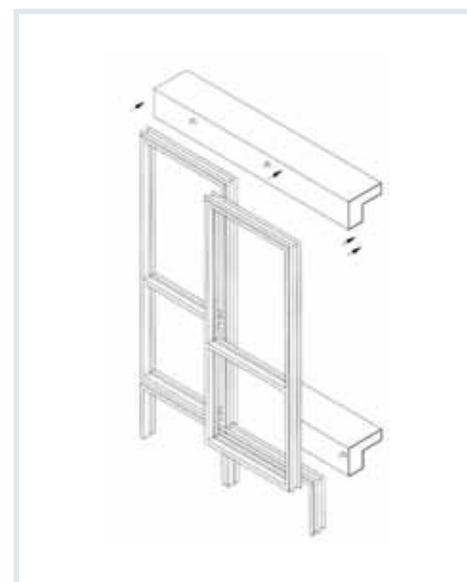
realizzazione degli alloggiamenti), inferiormente (sottoposto a carico verticale, l'elemento lavora a trazione).

Facciata a cellule o ad elementi

Costituita da elementi preassemblati in officina completi di telaio in alluminio e dotata di una partizione vetrata apribile o fissa e dallo spandrel, la facciata continua ad elementi, detta anche a cellule o unit system, è una tipologia che minimizza le operazioni in cantiere. Gli elementi presentano un'altezza pari all'interpiano dell'edificio e vengono ancorati mediante staffe di collegamento, in modo analogo al sistema a montanti e traversi. Il fissaggio del vetro sul



In queste immagini esempi di montaggio di facciata a cellule o ad elementi.



E' una tipologia di facciata che minimizza le operazioni in cantiere.

telaio in alluminio può avvenire tramite ferma-vetro, pressore esterno o con incollaggio strutturale. Perimetralmente le cellule prevedono innesti maschio-femmina che consentono gli accoppiamenti tra un telaio e l'altro, sia in orizzontale che in verticale. Esteticamente le fughe tra una cellula e l'altra sono visibili e variano da 1 a 2 cm di larghezza.

Strutturalmente i moduli di facciata sono indipendenti e collegati tra loro tramite giunti telescopici che consentono, dopo il montaggio, movimenti di aggiustaggio nel piano della facciata decisamente superiori rispetto a quelli di un sistema a montanti e traversi.

L'assemblaggio di tutti i componenti, vetro compreso, avviene in officina dove la cel-

lula viene predisposta e successivamente posata in opera, non è necessario in fase di montaggio l'uso di impalcature e, una volta giunte a destinazione, le cellule vengono scaricate e distribuite ai vari piani. Prima dell'arrivo dei moduli in cantiere si posizionano le staffe di ancoraggio (di solito ogni 3-4 piani) e successivamente si avvia la posa delle cellule che avviene con la gru di cantiere od anche per mezzo di un argano. Esso viene ubicato ai piani superiori al piano di posa e posizionato su rotaie parallele al bordo dei solai, fissato agli stessi ferri di ancoraggio (halfen). Una volta terminata la posa nei piani sottostanti la rotaia viene rimossa e riposizionata più in alto e così la posa si sviluppa dal basso verso l'alto

e prosegue di pari passo con l'elevazione delle strutture verticali ed orizzontali dell'edificio.

I vantaggi del sistema a cellule sono dati dall'ottimizzazione dei tempi di posa in opera, e dalla facilità delle operazioni di montaggio, che procedono dall'interno dell'edificio che viene adoperato esso stesso come impalcatura.

Mentre per molti sistemi di facciata la tenuta all'acqua è di tipo "passivo" (basata sulla "sigillatura" di tutti i punti di possibile infiltrazione), nella tipologia a cellule invece possono essere utilizzati i giunti di collegamento dei moduli come intercapedini d'aria in cui realizzare l'equalizzazione di pressione tra esterno ed interno.

Gli altri vantaggi di questa tecnologia sono:

- migliore tenuta grazie alla migliore qualità delle sigillature e al più accurato montaggio dei componenti, che avviene in officina;
- maggiori possibilità di aggiustaggio degli elementi nel piano della facciata attraverso giunti telescopici;
- migliore assorbimento delle deformazioni della facciata, grazie alla sua struttura a cellule;
- minori costi di montaggio, richiedendo meno manodopera specializzata in cantiere ed opere provvisorie limitate;

I principali svantaggi di questa tipologia di facciata sono dovuti alla necessità di ampi spazi per la movimentazione ed il momentaneo stoccaggio delle cellule.

Per prevenire infatti l'alterazione delle tolleranze dimensionali stabilite a progetto e la formazione di fessurazioni o rotture delle lastre vetrate e/o guarnizioni di tenuta, massima attenzione deve essere prestata durante il trasporto, lo stoccaggio e la movimentazione delle cellule stesse.

In alcuni casi il deposito dei manufatti in condizioni igrotermiche diverse da quelle consigliate dal produttore rischia di alterare la prestazione della cellula.

Criticità: importante ai fini del trasporto in cantiere è la verifica delle dimensioni massime delle cellule (in relazione alle sagome limite ammesse su strada), così come la necessità di reperire automezzi con rimorchi ribassati e la verifica di sottopassi, ponti e strettoie, che possono ostacolare il trasporto dei moduli di facciata.

Facciata a cellule strutturali: One Snowhill

Il sistema di cellule ad incollaggio strutturale è stato progettato per assorbire i movimenti strutturali e poter integrare pinne ornamentali e pale frangisole orizzontali. Il modulo tipico, dalle dimensioni 1500 L x 3900 H, dal peso di 350 kg, è composto da vetri camera High Performance 50/25 e da spandrel in alluminio. L'inserimento di questi spandrel funzionali "estetici" marcapiano crea una suggestiva decorazione dell'edificio, definendo moduli a doppio volume. La facciata Sud, protesa verso la stazione di Snow Hill con una inclinazione di 6°, si raccorda all'edificio con scenografici angoli vetriati. Per il bilanciamento energetico della costruzione sono stati utilizzati sia vetri camera tipo Okalux® che tende veneziane "built in" integrate nel vetrocamera. Le pale frangisole orizzontali, costituite da vetro stratificato con Pvb opacizzante, hanno permesso l'abbattimento ulteriore del fattore solare nel prospetto Sud dell'edificio. Test addizionali sono stati condotti in laboratorio per verificare il comportamento post-rottura di entrambe le lastre vetrate, a garanzia dei più alti standard di sicurezza. Il suggestivo incastonamento della lobby di ingresso, del cavedio interno e dell'atrio esterno nel centro dell'edificio permette una illuminazione dei corpi interni, creando un bilanciamento energetico ideale. Le passerelle di collegamento interne, completamente vetrate, connettono la peculiare successione dei vari ambienti lavorativi, permettendo la fruizione degli spazi comuni. L'atrio esterno, con gli imponenti moduli vetriati strutturali (2800 L x 3900 H), dal peso di 600 kg ciascuno, si arrampica su di una reticolare spaziale fino al 15° livello, raccordandosi con la copertura in Ete. I due ingressi principali sono costituiti da un sistema di facciate puntuali ancorate a pinne in vetro verticali. I tre corpi scala sono rivestiti da un sistema di facciate a silicone strutturale con vetri serigrafati.



RCS Headquarters A2, Stefano Boeri, photo by Piermario Ruggeri/Focchi.

Facciata a cellule: edificio RCS A2

L'edificio denominato A2 prospiciente a via Rizzoli è caratterizzato da pianta rettangolare con un raccordo a cuspide sulla piazza interna. Composto da 7 livelli comprende 5 zone di ingresso di cui 2 al piano terra lato via Rizzoli e tre a livello -1 lato piazzale interno. La tecnologia dell'involucro edilizio è basata sullo sviluppo di cellule a tecnologia in silicone strutturale, vetri high performance e spandrel tricromatichi funzionali di interpiano. La richiesta della committenza di raggiungere elevati standard funzionali ed estetici è stata perseguita mediante l'applicazione di vetri camera a doppio coating (HP in faccia 2 e low-e in faccia 3) e la realizzazione di pannelli sandwich di facciata a tripla serigrafia applicata a vetri low-iron. I profili in alluminio estruso verniciati PPC Ral 7022 sono stati progettati ad hoc per contribuire alla massima prestazione energetica soddisfacendo i requisiti strutturali ed acustici propri del progetto. La particolare attenzione alla performance energetica, con un risultato di trasmittanza termica media inferiore a inferiore ad $1 \text{ W/m}^2\text{K}$, ha permesso la certificazione dell'intero edificio in classe energetica A ($< 29 \text{ kWh/m}^2$ in conformità alla Legge Regionale 24/2006). L'involucro edilizio così progettato ha inoltre garantito valori fonoisolanti superiori ai 43 dB, valori fotocromatici utilizzati per le parti vetrate di: trasmissione luminosa (tl) 52%, fattore solare (g) 42% e riflessione



luminosa esterna (Rle) 34%. Per la definizione finale del prodotto la direzione artistica ha voluto sperimentare diverse combinazioni di riflessione luminosa esterna (Rle) e trasmissione luminosa (tl) per raggiungere il giusto bilanciamento cromatico. Le cellule strutturali interamente prefabbricate in stabilimento hanno dimensioni tipiche pari a $2050 \text{ L} \times 3800 \text{ H}$ e peso complessivo 350 kg, mentre l'ultimo livello è caratterizzato da cellule a doppia altezza $2050 \text{ L} \times 5700 \text{ H}$ e peso complessivo 550 kg. Il tipico andamento tricromatico dell'edificio è stato realizzato mediante la giustapposizione di specchiature smaltate ripartite in 800 cellule. (RCS Headquarters A2 Stefano Boeri, foto di Piermario Ruggeri/Focchi).

OGGI PARLIAMO DI: ALZANTE SCORREVOLE DI SICUREZZA



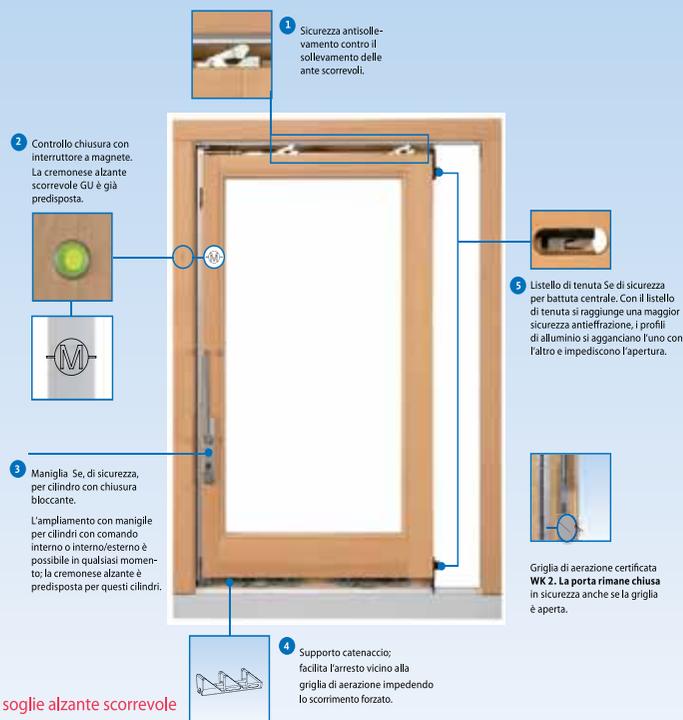
G-U: antieffrazione per l'alzante scorrevole

Consapevole di come porte e finestre siano le vie d'accesso "preferite" per furti e intrusioni, Gretscht Unitas (www.g-u.it) ha sviluppato una nuova linea di ferramenta in grado di rendere gli alzanti scorrevoli, sia di nuova costruzione sia per le ristrutturazioni, serramenti a prova d'effrazione. La prima novità introdotta è infatti un sistema per evitare il sollevamento delle ante scorrevoli, dissuadendo così questa modalità di apertura dell'alzante scorrevole.

Contro lo scasso GU ha predisposto la cremonese per a.s. con controllo della chiusura con interruttore a magnete, mentre la maniglia prevede cilindri con comando interno o interno/esterno per garantire la chiusura bloccante.

L'inserimento di un supporto catenaccio facilita, invece, l'arresto vicino alla griglia di aerazione impedendo così lo scorrimento forzato dell'alzante. Importante notare come la griglia di aerazione è certificata in classe WK2 contro l'intrusione, permettendo così la completa sicurezza della porta anche se la griglia è aperta.

Completa la serie il listello di tenuta SE di sicurezza per battuta centrale che, grazie ai profili di alluminio che si agganciano l'uno con l'altro e impediscono l'apertura, aumenta ulteriormente la sicurezza antieffrazione complessiva.



Gamma soglie alzante scorrevole
GRETSCHT UNITAS:

