



L'Hotel America di J. Nouvel a Madrid è caratterizzato da un rivestimento continuo in teli giuntati in PVC parte del quale, in corrispondenza delle logge delle camere, può essere esteso fino a divenire tende di protezione solare.

Tende e architetture

Mies Van Der Rohe, Jean Nouvel, Renzo Piano: le tende come elemento compositivo per il rivestimento di facciata. Quando l'integrazione fa l'architettura



Il prospetto principale del Klee Zentrum di Renzo Piano a Berna presenta un sistema di schermatura leggero composto da file sovrapposte di tende inclinate a formare una sorta di brise-soleil. Ciascuna tenda è dotata di due sottili bracci metallici che permettono di variane l'inclinazione.



L'INVOLUCRO ... SCHERMATO

Le esigenze di protezione contro l'irraggiamento solare rendono necessaria l'integrazione delle tende all'involucro. Indicazioni tecniche ed esempi firmati

Jacopo Gaspari

Elementi di una certa complessità, le tende per esterni associano materiali e componenti che devono sopportare le elevate temperature derivanti da un'esposizione solare costante e l'usura di una frequente movimentazione. Il mondo dei cosiddetti sistemi di schermatura "leggeri", che comprende anche le tende parasole, è piuttosto eterogeneo, sia per uso di materiali e tecnologie sia per la vasta gamma di prodotti proposti dal mercato. Per "sistemi

leggeri" si fa riferimento a tutti quei dispositivi che impiegano superfici in tessuto o materiali plastici su un sistema di supporto fisso o mobile finalizzato alla protezione dai raggi solari. Parlando di tende, una prima netta

distinzione deve essere fatta tra quelle che sono montate sul lato della facciata rivolto all'interno, quelle che possono essere integrate nel serramento e quelle montate sul lato della facciata rivolto all'esterno. Le prime non offrono alcuna protezione dall'irraggiamento in quanto non intercettano i raggi solari prima che questi impattino sulle vetrate o sull'involucro. Le seconde, dette anche "tende tecniche", operano a livello dell'intercapedine del serramento, ma sono di limitata diffusione per l'impegno in termini di costi e manutenzione. Le terze sono quelle che si possono

trovare nelle facciate esposte al sole della grande maggioranza degli edifici.

Tende esterne fisse e mobili

Questa tipologia di schermatura, considerata fino a non molto tempo fa ai margini del disegno architettonico della facciata, sta conoscendo un notevole sviluppo sia per ricerca formale che per uso dei materiali. In particolare negli edifici residenziali di costruzione recente, dove si assiste ad una maggiore attenzione alle problematiche relative all'irraggiamento solare, numerosi sono gli interventi in cui le tende di schermatura sono integrate nella facciata o alloggiata in un apposito vano ricavato nel foro finestra. In questo caso, la tipologia più diffusa è la tenda avvolgibile a caduta verticale su guide sia per ragioni di costo, ma anche e soprattutto per ragioni di ingombro. Ingombro che, essendo piuttosto limitato, permette di mantenere uniforme il prospetto. Giocando poi sul colore, è possibile ridurre ulteriormente l'impatto delle tende trasformandole in parte integrante della superficie disegnata della facciata. Il tipo di tessuto dipende molto dalle temperature e dal tipo di movimentazione, elementi che incidono inevitabilmente sulla durabilità del materiale. La movimentazione può essere manuale o motorizzata in funzione delle dimensioni della tenda. Tra le tipologie che escono invece dal filo facciata vi sono quelle a telaio fisso con braccetti rigidi e quelle con bracci pieghevoli. Le prime sono partico-

Disegnare la facciata

Giocando sul colore si può ridurre l'impatto delle tende, trasformandole in parte integrante della superficie disegnata della facciata.

Classificazione delle tende: posizione rispetto all'involucro

Posizione	Caratteristiche
Lato facciata rivolto verso l'interno	Non offrono protezione dall'irraggiamento, perché non intercettano i raggi solari, prima che incontrino vetri e involucro.
Integrate nel serramento	Lavorano con l'intercapedine del serramento, ma i costi sono molto alti, la manutenzione complessa, di conseguenza la diffusione limitata.
Lato facciata rivolto verso l'esterno	Molto diffuse, proteggono le facciate esposte al sole.

larmente adatte quando si ha l'esigenza di una protezione permanente con il vantaggio di un'elevata possibilità di personalizzazione e lo svantaggio, però, di non incontrare talvolta il parere favorevole delle autorità competenti nella loro eventuale applicazione a livello strada. Le seconde sono quelle con una maggiore varietà di dispositivi disponibili. Le principali sono le tende a staffe laterali che possono essere utilizzate per la copertura di balconi e terrazze per larghezze intorno ai cinque metri e un'apertura dei bracci fino a tre metri. La tela è mantenuta in tensione dall'azione di molle contenute nei bracci articolati che consentono di far assumere diversi assetti alla tenda. Una variante a questa tipologia è quella a bracci portanti che, con due soli sostegni, raggiunge larghezze fino a sei metri. Qualora si vogliano ottenere superfici maggiori sono necessari ulteriori sostegni che possono comportare però la comparsa di inestetiche fasce scure sulla tela. Il meccanismo, benchè studiato per garantire un efficiente funzionamento e un'adeguata durata nel tempo, richiede un certo grado di protezione spesso ottenuto con l'inserimento di un carter in cui vengono alloggiati il sistema di motorizzazione e i bracci in posizione di chiusura completa. Questo ultimo comporta, generalmente, non pochi problemi di integrazione nel partito architettonico della facciata. Non mancano, tuttavia, esempi in cui il problema dell'alloggiamento di tende mobili sia stato risolto brillantemente. Tra i più illustri vi è senz'altro quello di Villa Tugendhat, celebre capolavoro di architettura moderna a opera di Mies Van Der Rohe, in cui le ampie vetrate della residenza sono state protette da tende mobili sostenute da bracci pieghevoli. Il dispositivo è congegnato in modo che l'avvolgibile trovi posto in un apposito vano contenuto nel coronamento della facciata e i bracci metallici si allineino ai montanti verticali dei serramenti. Il problema dell'alloggiamento subentra essenzialmente quando il dispositivo viene installato a edificio già realizzato e non quando viene opportunamente previsto in fase di progetto. Va sottolineato, comunque, che il sistema di schermatura a tende fisse o mobili viene spesso installato in modo discrezionale dai proprietari per migliorare la qualità di edifici esistenti in cui il problema dell'irraggiamento non era stato adeguatamente considerato al tempo della costruzione. La diffusione di questi prodotti è legata sia al costo mediamente contenuto, sia al fatto che la loro installazione non richiede un progetto di carattere specialistico. In edifici residenziali composti da più unità, occorre tuttavia tenere presente che deve essere mantenuta l'omogeneità del trattamento dei prospetti rendendo necessaria la scelta della stessa soluzione tecnologica per tutte le unità. La tipologia deve essere, inoltre, scelta

in funzione della localizzazione geografica, della destinazione d'uso e dell'orientamento delle superfici vetrate che si intendono schermare. I fattori ambientali sono determinanti nelle valutazioni preliminari alla scelta del dispositivo poiché da essi dipende il livello prestazionale che si intende raggiungere.

La sperimentazione nei grandi progetti contemporanei




L'acquisizione di un ruolo fortemente comunicativo da parte dell'involucro nel progetto contemporaneo ha portato a interessanti sviluppi formali anche nel campo dei sistemi di schermatura a tenda. Ne è un esempio la facciata dell'Hotel America di Madrid, a opera dell'Atelier Jean Nouvel con la collaborazione di numerosi architetti di fama internazionale, che presenta un originale sistema di schermatura delle balconate delle camere. Per creare un effetto di continuità del rivestimento della facciata, costituito da teli giuntati in PVC di diversa colorazione, in corrispondenza di ogni loggia è stato ideato un sistema di bracci metallici che permette di estendere il rivestimento come una tenda. Rispetto ai sistemi tradizionali, questo dispositivo inverte la direzione della tenda che non spiove dall'alto, ma al contrario si estende dal basso dove, alloggiato nel solaio del piano, trova posto l'avvolgibile. In tal modo, in condizioni ordinarie il telo riveste esclusivamente la balaustra di protezione delle logge. Un'altra originale soluzione è quella utilizzata da Renzo Piano nel Klee Zentrum a Berna, dove un sistema di tende orientabili è posizionato, come una sorta di grande brise-soleil, in corrispondenza delle facciate più esposte. Le tende possono variare la propria inclinazione grazie a due esili bracci metallici orientabili controllati elettricamente. Questo dispositivo deriva da quello già ampiamente sperimentato da Piano in altri interventi, come quello per il porto di Genova, per il Lingotto a Torino o per i magazzini Peek & Cloppenburg a Colonia, che si basa sull'utilizzo di tende avvolgibili a scorrimento su guide metalliche posizionabili sia sul piano verticale che su quello orizzontale. Le tende avvolgibili verticali trovano applicazione anche a Berna nel piccolo padiglione adibito a caffetteria dove elementi modulari di colore rosso caratterizzano la facciata vetrata di accesso.

Schermature leggere **Dispositivi che impiegano** **superfici in tessuto o materiale** **plastico su supporto fisso o** **mobile per la protezione dei** **raggi solari.**

Per creare un effetto di continuità del rivestimento della facciata, costituito da teli giuntati in PVC di diversa colorazione, in corrispondenza di ogni loggia è stato ideato un sistema di bracci metallici che permette di estendere il rivestimento come una tenda. Rispetto ai sistemi tradizionali, questo dispositivo inverte la direzione della tenda che non spiove dall'alto, ma al contrario si estende dal basso dove, alloggiato nel solaio del piano, trova posto l'avvolgibile. In tal modo, in condizioni ordinarie il telo riveste esclusivamente la balaustra di protezione delle logge. Un'altra originale soluzione è quella utilizzata da Renzo Piano nel Klee Zentrum a Berna, dove un sistema di tende orientabili è posizionato, come una sorta di grande brise-soleil, in corrispondenza delle facciate più esposte. Le tende possono variare la propria inclinazione grazie a due esili bracci metallici orientabili controllati elettricamente. Questo dispositivo deriva da quello già ampiamente sperimentato da Piano in altri interventi, come quello per il porto di Genova, per il Lingotto a Torino o per i magazzini Peek & Cloppenburg a Colonia, che si basa sull'utilizzo di tende avvolgibili a scorrimento su guide metalliche posizionabili sia sul piano verticale che su quello orizzontale. Le tende avvolgibili verticali trovano applicazione anche a Berna nel piccolo padiglione adibito a caffetteria dove elementi modulari di colore rosso caratterizzano la facciata vetrata di accesso.

Materiali e caratteristiche tecniche

La scelta del tessuto con cui realizzare la superficie schermante della tenda dipende da diversi fattori che

Tipologia	Integrazione con la facciata	Caratteristiche	Esempio	
Tende avvolgibili	Ingombro limitato, il prospetto rimane uniforme	A caduta verticale/manuale o motorizzata.	Negli uffici, negli aeroporti, nelle strutture residenziali. Il cassonetto ha una sezione cilindrica con diametro di 105 mm. Una linea continua, a livello visivo, che favorisce l'estetica. Dimensione della cassetta: 4m (larghezza) x 3m (altezza). Il fondale prevede l'inserimento in una tasca-telo. Il fissaggio è frontale, il funzionamento a motore, mentre i cavetti di guida sono in acciaio. Garantisce un'ottima stabilità. La tenda, studiata in ogni dettaglio tecnico ed estetico, resiste al vento e alle intemperie (Decora).	
Tende a telaio fisso con braccetti rigidi	Escono dal filo facciata	Adatte per una protezione permanente, elevata possibilità di personalizzazione.	Si presta bene alla copertura di medie dimensioni, anche se la poca adattabilità rende questa tipologia scarsamente integrata all'edificio.	
Tende a telaio fisso con braccetti pieghevoli	L'apertura dei bracci, pari a 3 m, copre larghezze di circa 5 m	A staffa laterale (per copertura di balconi e terrazze); A bracci portanti	Tende mobili su bracci pieghevoli in metallo sono installate a protezione delle ampie superfici vetrate della celebre Villa Tugendhat di Mies Van Der Rohe. Il dispositivo avvolgibile scompare in un apposito vano ricavato nello spessore del coronamento, mentre i bracci di sostegno si allineano ai montanti verticali del serramento.	

riguardano sia la conformazione geometrica che le caratteristiche di durabilità connesse alle condizioni ambientali. Per le tende fisse o in prevalenza esposte tanto a un intenso irraggiamento quanto alle intemperie, i materiali principalmente utilizzati sono i tessuti acrilici resinati e di tipo spalmato come il PVC che offrono elevate garanzie di impermeabilizzazione e permettono una più agevole pulizia e manutenzione. Nel caso di tende impacchettabili, questa soluzione è altamente consigliabile poiché evita, rispetto a quella con tessuto poroso, effetti di gocciolamento derivanti dalla condensa. Nel caso si tratti di tende avvolgibili,

fondamentale è il corretto allineamento con le guide per prevenire effetti di strofinamento forzato sui sostegni con inevitabili danni all'integrità del tessuto. Per la maggior parte dei dispositivi di movimentazione in commercio è suggerito l'uso di un sistema di protezione sia del rullo avvolgito-

re che degli eventuali bracci pieghevoli in posizione di riposo al fine di preservare il meccanismo durante i lunghi periodi di inutilizzo nella stagione invernale. Molti prodotti presentano versioni manuali o motorizzate dello stesso dispositivo, ma in tutti quei casi in cui le dimensioni delle tende sono considerevoli è preferibile l'adozione di una centralina elettrica di controllo. Tra gli aspetti innovativi vi è l'uso di tessuti trafo-

rati e microforati. Originariamente utilizzati nella copertura dei cosiddetti Wintergarten, poiché evitano la formazione di pericolose sacche d'acqua su superfici tese, trovano un nuovo campo di impiego nei sistemi di schermatura a tende multistrato studiati per modulare l'ingresso della luce in funzione del periodo dell'anno e dell'esposizione. Il sistema a filtro multiplo è stato, ad esempio, utilizzato in modo diffuso da Renzo Piano nella copertura degli spazi espositivi della Fondazione Bayler nei pressi di Basilea. Questo espediente ha consentito di ottimizzare il rendimento dei brise-soleil più esterni e di mantenere una luce soffusa all'interno delle sale anche al variare delle condizioni esterne. Sulla scia dei tessuti microforati sono in fase di sperimentazione anche tessuti in metallo a maglia fitta a fili molto sottili. Questi prodotti, che derivano dalla tecnologia delle reti e delle trine metalliche per i rivestimenti di facciata, uniscono la resistenza e la durabilità del metallo alla flessibilità del tessuto e trovano nuove possibilità di impiego soprattutto negli involucri complessi multistrato. Sono, dunque, numerosi ed estremamente eterogenei i campi e le modalità di applicazione dei sistemi di schermatura leggeri e delle tende. Elementi tutt'altro che accessori che richiedono, soprattutto nel caso di impiego in soluzioni integrate, particolare cura nella predisposizione dell'alloggiamento e nella progettazione di un loro corretto ed efficace funzionamento in sinergia con gli altri elementi del pacchetto di involucro.

Fotografie di J. Gaspari.

La chiave di progetto

La correlazione tra i diversi elementi costruttivi è l'elemento essenziale di una costruzione in legno, l'adeguamento e la predisposizione agli altri sub-sistemi