

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

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2016)

Heft: 5: Lo spessore dell'involucro

Artikel: Lo spessore dell'involucro : otto domande

Autor: Casiraghi, Andrea / Roscetti, Andrea

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-697064>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Lo spessore dell'involucro

Otto domande

Andrea Casiraghi, Andrea Roscetti

«Gentili colleghi,

la rivista *Archi* intende dedicare un numero al tema della facciata in architettura, dal titolo "lo spessore dell'involucro". Il titolo manifesta il desiderio di informare e far riflettere i lettori sulla condizione dell'involucro che racchiude gli spazi architettonici.

Si tratta del limite che separa il "dentro" dal "fuori", un limite che si offre allo spazio pubblico, che dunque viene a caratterizzarlo. Un limite che allo stesso tempo deve rispondere a delle prestazioni specifiche: non può disperdere calore, conviene che sia in grado di raccogliere l'energia esterna del sole, oppure che sappia difendersene, quando conviene nel ciclo stagionale; deve consentire la vista del mondo esterno, del paesaggio, costruito o naturale che sia, consentire l'entrata di luce, sostenere, tradizionalmente, in molti casi, le solette; non ultimo dovrebbe comunicare alla collettività l'istituzione pubblica o privata che rappresenta, essere il volto che un committente pubblico o privato intende offrire a quella stessa collettività; deve infine riscuotere l'approvazione dei colleghi, e quella dei cittadini di un luogo per i quali ogni edificio è come la tessera di un mosaico che compone la patria artificiale che abitano.

Il tema è molto vasto, vi convergono questioni culturali e tecniche. Per renderlo plausibile come materia di riflessione da condensare nello spazio di un solo numero della rivista, ovvero per offrire al lettore una sorta di immagine dello stato attuale dell'arte relativa al "problema facciata", abbiamo creduto che potesse essere di aiuto chiedere a un gruppo selezionato di professionisti di rispondere, anche brevemente, a una serie di domande. Le domande ruotano intenzionalmente su un aspetto tecnico del tema "involucro", legato alla fisica della costruzione e al risparmio energetico. Un aspetto fondamentale (tra altri) per la determinazione dello spessore di questo confine tra dentro e fuori, e forse anche un aspetto in ragione del quale taluni cercano di aprire nuove strade di breve o più durevole fortuna.

Per rendere la comunicazione nella rivista più eloquente e didattica chiediamo che le risposte siano riferite a una serie di esempi o di immagini che vi chiederemo dunque gentilmente di fornirci insieme alle risposte stesse.»

Negli ultimi anni chi opera nel campo della costruzione, progettisti e specialisti dell'involucro ma anche coloro che si occupano di impianti, è stato l'attore principale di una transizione epocale. Le esigenze sono mutate in maniera sensibile: leggi e normative oggi richiedono uno sforzo supplementare in termini di attenzione alle prestazioni energetiche e delle maggiori garanzie di comfort termico per gli edifici, siano essi di nuova realizzazione o ristrutturati.

Il tutto si inserisce in un ambito più vasto di efficientamento del parco edilizio, spinto dagli obiettivi di riduzione delle emissioni e dei consumi di energia, complementari alle richieste di sostenibilità che coprono tutti gli ambiti del costruito.

A marzo 2016 è stato pubblicato il rapporto sulle ricadute effettive delle politiche che hanno riguardato il miglioramento energetico degli edifici (*Erfolgskontrolle Gebäudeenergiestandards 2014-2015, BFE*), che ha dimostrato l'efficacia degli strumenti utilizzati nel raggiungere gli obiettivi di efficienza.

A livello svizzero le nuove prescrizioni MoPEC 2014 (vedi *Archi* 5/2014), e a livello europeo la seconda revisione della direttiva UE sulla prestazione energetica degli edifici, elevano ulteriormente gli obiettivi, e i loro effetti sulla progettazione edilizia saranno visibili nei prossimi anni.

Contemporaneamente vengono adeguati anche altri strumenti pianificatori e regolatori, nazionali e locali, nell'ambito delle costruzioni. Esempi tipici sono gli incentivi finanziari, la valutazione parziale dello spessore dell'involucro nel calcolo di superfici, distanze e altezze o i bonus sugli indici di costruzione per gli edifici più efficienti. Tali soluzioni liberano il progettista da alcuni vincoli e offrono un'opportunità che rende economicamente più vantaggiosa una progettazione volta all'efficienza dell'utilizzo di energia e risorse.

L'aumento dello spessore dei pacchetti di isolamento non è il solo tema riguardante la modifica allo spessore dell'involucro. La maggiore attenzione alla pro-

tezione termica estiva, un tempo trascurata dai progettisti, ha aggiunto un'ulteriore elemento di complessità. Il mercato dei prodotti e dei sistemi per l'edilizia è in costante evoluzione e cerca di promuovere soluzioni nuove e con una varietà che permetta maggior libertà ai progettisti garantendo prestazioni migliori – anche in questo ambito è necessario un aggiornamento rapido e continuo di progettisti e specialisti, come mai è successo in precedenza.

Le facciate o gli involucri degli edifici sono però la parte di un tutto che deve integrare, con intelligenza e buon senso, gli elementi dai quali è composto, che deve integrarsi al contesto urbano, culturale e climatico che lo accoglie, sfruttandone altrettanto intelligentemente il potenziale, valorizzandone le specificità.

La costruzione della nostra patria artificiale e di un ambiente più propizio alla vita sono compiti complessi e di alta responsabilità che occorre svolgere con competenza critica nei riguardi di mode culturali, cliché e ideologie. Occorre che chi svolge questo compito sappia interrogarsi sempre sulla pertinenza dei fini e sulla conformità dei mezzi per raggiungerli.

Per offrire materia di riflessione su di un tema così importante e attuale abbiamo rivolto, dunque, a un gruppo di architetti e specialisti che si distinguono per la qualità del loro impegno professionale, le domande riportate qui di seguito.

Del prezioso contributo che gli invitati ci hanno fornito e che qui pubblichiamo siamo profondamente grati.

Ringraziamo Pia Durisch e Aldo Nolli, Doris Wälchli e Ueli Braun, Lorenzo Giuliani e Christian Hönger, Sergio Tami, Adrian Altenburger, Markus Knapp e Valentina Zanutto e gli specialisti di facciate di Feroplan Engineering AG.

Le otto domande

1. In che modo secondo lei l'evoluzione delle richieste energetiche e di «comfort» ha cambiato negli ultimi vent'anni il modo di concepire una facciata?

2. Ad una «Podiumdiskussion» tenutasi nel corso dell'ultima edizione della Swissbau, qualcuno dei partecipanti sosteneva che tra i fenomeni evolutivi negativi ai quali stiamo assistendo, ci sarebbe l'abuso del ricorso alle facciate interamente vetrate, indifferenti e uguali tra loro. Gli edifici realizzati in questo modo e ripetuti ovunque nel mondo, sarebbero poco a poco responsabili della perdita di identità e specificità dei luoghi. Condivide questa tesi? O come la declinerebbe? Le pare invece che siano nate nuove specificità locali negli ultimi anni?

3. È una tipizzazione grossolana ma la concezione di una facciata può, in fondo, contare su un numero relativamente ristretto di tipi, ovvero:

- la facciata interamente vetrata.
- la facciata a «cappotto», o isolata esternamente, con l'aggiunta di sottili rivestimenti applicati direttamente allo strato isolante (intonaco, tessere in mosaico, in qualche caso elementi più consistenti come mattoni o pietre)
- la facciata ventilata, che tra lo strato isolante e lo strato «visibile» (più o meno consistente o pesante, che potrebbe arrivare ad essere anche un collettore di energia) prevede una camera d'aria.
- la facciata isolata internamente rispetto allo strato portante. Cioè una facciata che prevede che l'appoggio delle solette avvenga con giunti speciali in grado di evitare il ponte termico (Tipo «Shöckdorne»), oppure che l'isolamento venga risvoltato per qualche metro all'interno, sopra e sotto la soletta. Questa costruzione con-

sente di mostrare e rendere visibile all'esterno lo strato portante normalmente in beton faccia a vista.

- la facciata sandwich, ad elementi prefabbricati, sia in legno sia di elementi pesanti in beton.
- Il beton isolante

Le sembra che l'elenco vada ampliato? Tra queste varianti (sempre che non ne voglia aggiungere qualcun'altra mancante) si è fatto un'idea precisa dei vantaggi, del potenziale economico, della pertinenza architettonica, culturale o espressiva di ciascuna di esse? Ovvero nella sua prassi professionale che ruolo gioca ciascuna di queste diverse possibilità? Ce le potrebbe commentare o criticare dal suo punto di vista?

4. In che modo nella composizione di una facciata o più in generale nella definizione del limite che separa il dentro dal fuori, si riesce ancora a istituire un legame con la tradizione storica o, se vogliamo, con gli esempi di alcuni maestri del passato?

Per spiegare meglio il tema sul quale le chiediamo una riflessione, prendiamo un elemento architettonico specifico, ad esempio il «marcapiano» o la griglia strutturale. Negli edifici degli anni Cinquanta ma anche precedenti (pensiamo ad esempio al municipio di Göteborg di E.G. Asplund) questo elemento segnava in facciata la presenza della soletta «portante», separata dagli elementi di tamponamento «portati». Un riferimento contemporaneo a questa immagine dovrebbe realizzarsi necessariamente in modo costruttivamente diverso.

E dunque, è ancora possibile, nel concepire facciate, un riferimento alla storia, oppure le nuove necessità costruttive devono farci rinunciare ai tentativi di istituire analogie con il passato?

5. I sistemi di facciata sviluppati negli ultimi anni sono secondo lei esclusivamente soluzioni «tecniche» per conciliare architettura e requisiti di legge (termici/acustici -di comfort) o stanno creando una nuova architettura? A metà Novecento si è passati dalle facciate rivestite a quelle in calcestruzzo «faccia-vista», ritiene che ci sarà una nuova proposta architettonica che creerà una nuova «scuola» dell'architettura?

6. Come giudica la spinta più tecnologica verso le facciate «attive» in grado di produrre energia? È una moda passeggera o ci sono i presupposti per rendere l'integrazione dei sistemi solari una soluzione di massa, accettabile dal progettista e adattabile alle diverse soluzioni?

7. Le normative sul fabbisogno energetico stanno tecnicizzando notevolmente il processo di progettazione della facciata; le pare che il mondo dei progettisti sia assente dalla discussione, e dunque che si stia andando verso l'iper-specializzazione dei compiti nell'edilizia, oppure l'architetto possiede realmente ancora tutte le leve di progetto?

A suo giudizio gli architetti si stanno svincolando dallo studio di nuove soluzioni di facciata demandando il compito a specialisti, produttori di sistemi, fisici della costruzione? Se sì, secondo lei, perché?

8. Le nuove tecnologie di involucro sono spesso ritenute «non realmente sostenibili» (a causa della quantità e qualità del materiale utilizzato e dell'energia grigia in esso contenuta – non sempre in linea con l'obiettivo della riduzione degli impatti energetici delle nuove costruzioni). Ritiene siano possibili dei miglioramenti in questo ambito in termini legislativi, normativi, tecnologici?

Il testo delle domande è a pagina 30

1. Negli ultimi vent'anni abbiamo assistito a un aumento progressivo degli spessori di coibentazione dell'involucro, perché il miglioramento della resistenza termica costituisce il sistema tecnicamente più semplice per fare quadrare il bilancio energetico di un edificio, in modo da corrispondere alle nuove normative in fatto di risparmio energetico, che in generale corrispondono agli standard Minergie. Nel 1993 abbiamo progettato lo Swisscom Service Center a Giubiasco (fig. 1-2), un edificio che anticipava questo trend, con 6 progetti pilota in ambito energetico ed ecologico, che prevedeva un grado di resistenza termica delle facciate del tutto inusuale per il Ticino di quell'epoca, con spessori di isolamento di facciata di 18 cm, vetri isolanti tripli ad alto rendimento, sistemi intelligenti di gestione ottimizzata della luce naturale, della protezione solare e della luce artificiale. Questo edificio anticipava in un certo senso lo sviluppo cui abbiamo assistito negli ultimi vent'anni.

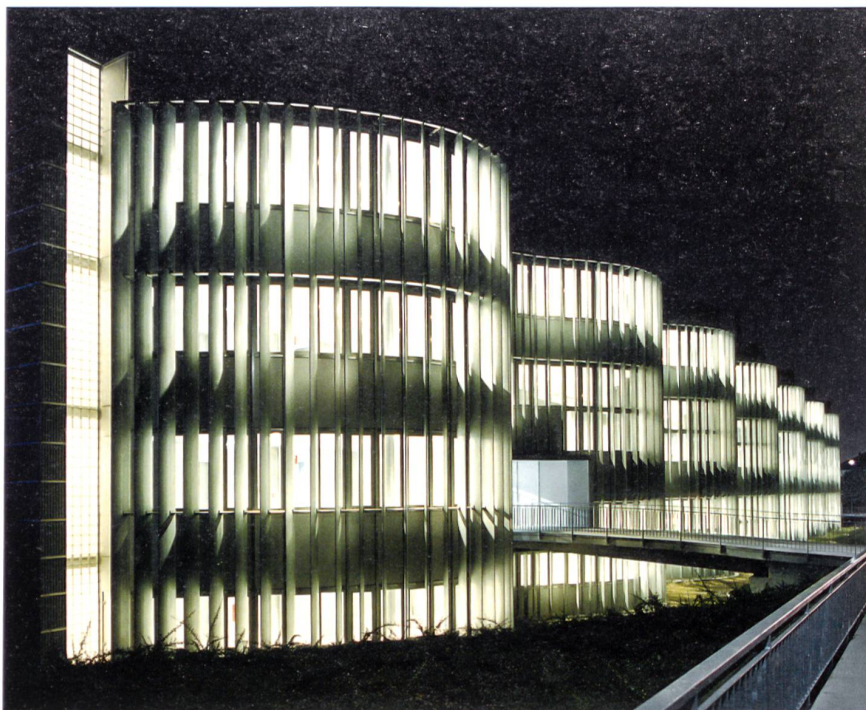
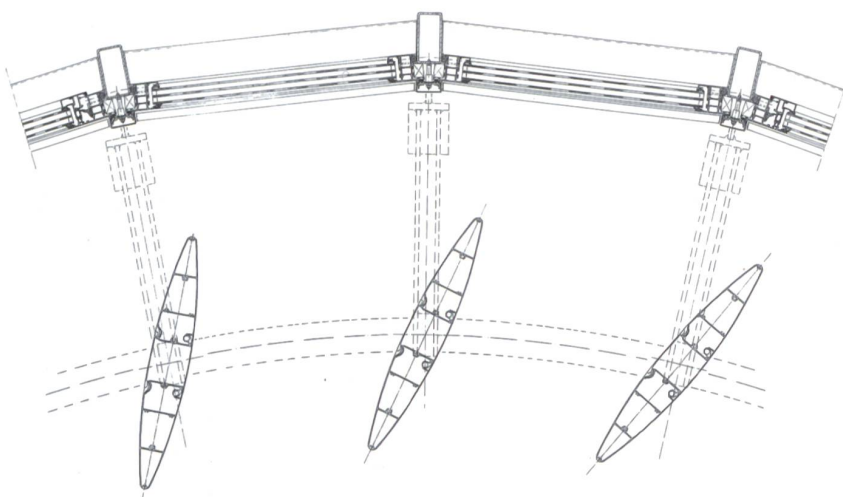
Sarebbe tuttavia riduttivo pensare che la facciata sia l'unico elemento dell'edificio che abbia subito un'evoluzione sostanziale in seguito alle richieste di risparmio energetico e di comfort ambientale. Per noi l'edificio è un organismo architettonico complesso, che integra diversi elementi che concorrono all'architettura, alla resa energetica, alla funzionalità e al comfort ambientale. L'evoluzione sostanziale dei sistemi di produzione e distribuzione energetica, i sistemi di gestione intelligente dell'edificio, la collaborazione della massa strutturale alla resa termica e al comfort, l'ecologia e la tecnologia dei materiali, l'ottimizzazione dei sistemi costruttivi e di posa, la fabbricazione digitale, hanno portato a concepire sempre di più delle architetture integrali.

2. Noi crediamo nell'innocenza dei materiali e dei sistemi costruttivi e di conseguenza non pensiamo che siano determinati sistemi costruttivi a causare fenomeni evolutivi negativi come la mancanza d'identità dello spazio urbano o la monotonia di un'edilizia anonima e di scarsa qualità. I motivi sono altri, spesso legati a una cattiva gestione dei progetti da parte dei promotori immobiliari, come in Ticino, dove la mancanza di capacità progettuale e la speculazione causa l'evoluzione negativa del nostro territorio, che è sotto gli occhi di tutti. Un buon progetto prescinde dal materiale utilizzato. Qualsiasi sistema costruttivo può essere alla base di un buon progetto. Nel 2005 abbiamo costruito a Chiasso il m.a.x.museo (fig. 3-4), il cui volume è costituito da una facciata interamente vetrata, che dimostra come un edificio interamente vetrato possa conferire un'identità a un luogo caratterizzandolo e donando nuova dignità a un sito industriale abbandonato.

I fenomeni evolutivi negativi citati sono tuttavia una realtà le cui cause, complesse e molteplici, sono intrinseche al sistema. Nelle grandi città assistiamo a una crescita molto veloce dei volumi costruiti. Nelle maggiori città svizzere come Zurigo, Ginevra e Basilea, in cui lo sviluppo del territorio è seguito da vicino delle autorità, vi sono stati risultati apprezzabili, anche se la crescita di determinati quartieri è talmente veloce da porre comunque delle difficoltà nel conferire identità ai luoghi. In Ticino la crescita è disordinata e incontrollata, gli strumenti di gestione dei processi evolutivi inadeguati per garantire uno sviluppo sostenibile del territorio.

3. L'elenco è molto dettagliato e si potrebbe ridurre a 3 tipologie di base: facciata massiccia | facciata isolata esternamente | facciata isolata internamente. Le altre facciate indicate sono a nostro avviso dei sottotipi rispetto alle tre tipologie di base. Forse oggi non è nemmeno indispensabile distinguere tra facciate vetrate e tamponamenti.

La scelta della tipologia costruttiva avviene in funzione del concetto architettonico del progetto e dell'espressione architettonica ricercata. Per cui i criteri per la selezione della tipologia di facciata sono gli stessi che determinano il progetto, partendo dal luogo e dal contesto ma anche dalle possibilità economiche. Nella nostra prassi professionale abbiamo utilizzato i più svariati sistemi di facciata in funzione degli obiettivi di progetto. Nel nostro progetto di residenza per 280 studenti a Lucerna (fig. 5-7), un progetto modulare basato sulla ripetizione in serie di pochi elementi uguali, era importante rendere leggibile in facciata il modulo costitutivo del progetto, la camera, nonostante che per motivi economici s'imponesse l'adozione di un «cappotto», un sistema di facciata che non avevamo mai voluto utilizzare in precedenza. Proprio per questo abbiamo posto una grande cura nello studio della facciata, cercando di fare di necessità virtù, prevedendo le problematiche tipiche di questo tipo di facciata: anteponevole un brise-soleil in calcestruzzo che protegge

1
2

1-2 Swisscom Service Center, Giubiasco.
Giancarlo Durisch con Durisch+Nolli Architetti.
Foto Franco Mattei
3-4 m.a.x. Museo, Chiasso. Cfr. *Archit* 1/2006.
Foto Gian Paolo Minelli

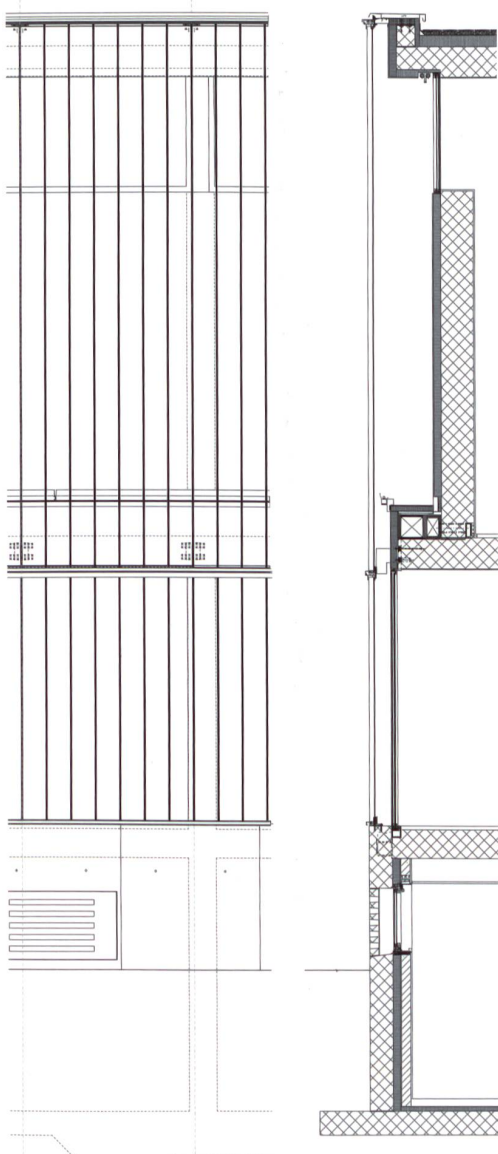
la facciata dalle intemperie, utilizzando come rivestimento del cappotto un vetro-mosaico, che oltre ad offrire una migliore stabilità e resistenza alle muffe, rispetto all'intonaco, conferiva alla facciata la tessitura richiesta e una superficie satinata che riflette il contesto.

Per il Tribunale Penale Federale di Bellinzona (fig. 8-10), progettato insieme a Bearth & Deplazes Architekten, volevamo una facciata massiccia in calcestruzzo faccia a vista per creare un insieme con il corpo di fabbrica esistente. Di conseguenza abbiamo optato per una facciata portante, isolata internamente, sfruttando la modularità della facciata per ripetere sempre lo stesso dettaglio di connessione tra parete esterna portante e soletta tramite Isokorb. Si tratta del primo edificio pubblico certificato Minergie P Eco in Ticino (2013).

In altre occasioni, per case private con facciate portanti in cemento faccia a vista, abbiamo utilizzato varianti più semplici, molto usuali in Ticino, che consistono nel risvoltare sopra e sotto la soletta, per circa 80 cm l'isolamento termico.

La scelta del tipo di facciata avviene sempre in funzione del concetto architettonico. Nel progetto per il Centro di Formazione Professionale SSIC di Gordola (fig. 11-12) serviva una costruzione estremamente leggera in funzione del terreno sabbioso e nel contempo economica per contenere i costi al di sotto dei valori di riferimento di altre scuole professionali. Abbiamo scelto una facciata leggera ventilata, utilizzando sistemi di facciata industriali, di cui tuttavia abbiamo definito ogni particolare, ridisegnando i dettagli convenzionali in funzione del progetto, fino a raggiungere quella caratteristica sagoma con gli shed appuntiti, che rende inconfondibile l'edificio nel paesaggio.

Nel caso del Loft B a Riva San Vitale (fig. 13-15) abbiamo utilizzato un sistema innovativo di facciata in vetro profilato industriale doppio, in cui è inserito un isolamento termico traslucido, costituito da un filato di vetro. Questo sistema, insieme alla particolare tipologia architettonica dell'edificio, permette di avere spazi permeati da luce naturale diffu-

3
4

sa, in analogia alle case tradizionali giapponesi (Katsura) e, grazie a sistemi ecologici di raffrescamento e ventilazione, un ottimo comfort abitativo.

Il confronto con la facciata e l'utilizzo delle diverse tipologie in funzione del progetto, non è comunque una prerogativa degli ultimi 20 anni. Già nel 1971 Giancarlo Durisch optò per la sua casa a Riva San Vitale per una parete massiccia in Beton Isolante, con palline di argilla espansa come inerti (Leca-Beton), perché voleva avere una parete in calcestruzzo a vista sia all'interno che all'esterno.

In fondo non esiste un sistema preferibile ad un altro. Ogni sistema può essere utilizzato sfruttandone al meglio le caratteristiche in funzione di un concetto architettonico.

4. La suddivisione netta tra esterno e interno, il taglio termico, ha portato in molti casi a una separazione netta tra struttura portante e facciata, che spesso si riduce a rivestimento autoportante esterno rispetto alla struttura. Questa separazione offre molte possibilità espressive e una grande libertà progettuale agli architetti. Si sono viste e si vedono facciate astratte, che non corrispondono alla struttura interna e alla tipologia dell'edificio. Crediamo comunque che vi sia un istinto naturale che ci porta a volere esprimere in facciata la tettonica dell'edificio, forse perché questo permette di conferire una scala all'edificio e di modulare, di conseguenza lo spazio urbano a misura d'uomo. Ma anche perché un edificio è un organismo complesso che nella migliore delle ipotesi esprime la sua essenza in modo naturale e auto esplicativo.

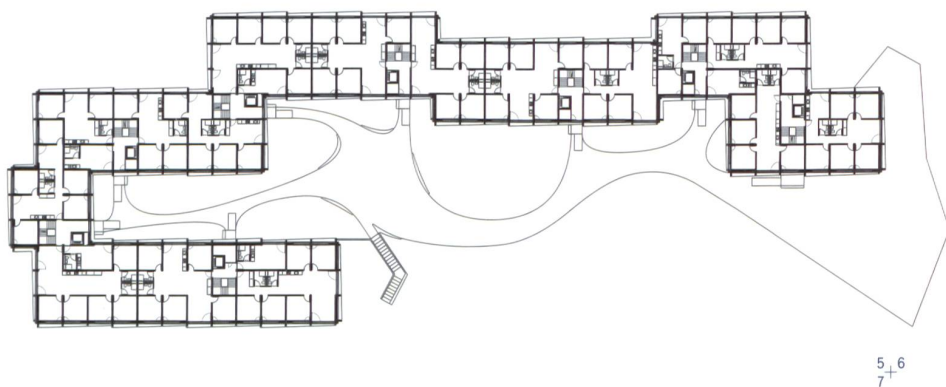
Se pensiamo ai palazzi veneziani e alla loro particolare struttura, in cui la facciata frontale non è strutturalmente portante, ma anche all'architettura palladiana, troviamo in fondo gli stessi temi: la facciata rappresenta un ordine architettonico, fatto di trabeazioni che non per forza corrispondono alla struttura massiccia dell'edificio, ma lo fanno apparire più leggero, più strutturato, più proporzionato, cioè a misura d'uomo.

I principi che sono alla base dell'architettura sono immutabili e sempre gli stessi, soltanto vengono interpretati in modo differente nelle diverse epoche. Non crediamo che si

tratti di istituire analogie con il passato, ma pensiamo a una naturale esigenza di ordine, di ordine architettonico, di chiarezza concettuale, di complessità.

5. In questo millennio, in un contesto globalizzato e caratterizzato da un forte sviluppo e da un'evoluzione estremamente veloce, concetti come «stile» o «scuola» risultano superati. Noi crediamo che la qualità dell'architettura dipenda dagli autori, dagli architetti. Sarebbe forse più appropriato parlare di «trend», di tendenze, che sono riscontrabili in una produzione architettonica globale che ormai è presente in tempo reale nella rete.

I sistemi di facciata applicati negli ultimi anni mostrano una grande eterogeneità. Occorre anche considerare che nella produzione globale, la Svizzera è uno dei paesi che mostrano standard costruttivi ed energetici più avanzati, mentre vi sono ancora paesi in cui la produzione architettonica prescinde da criteri energetici.



5-7 Residenze per 280 studenti, Lucerna.

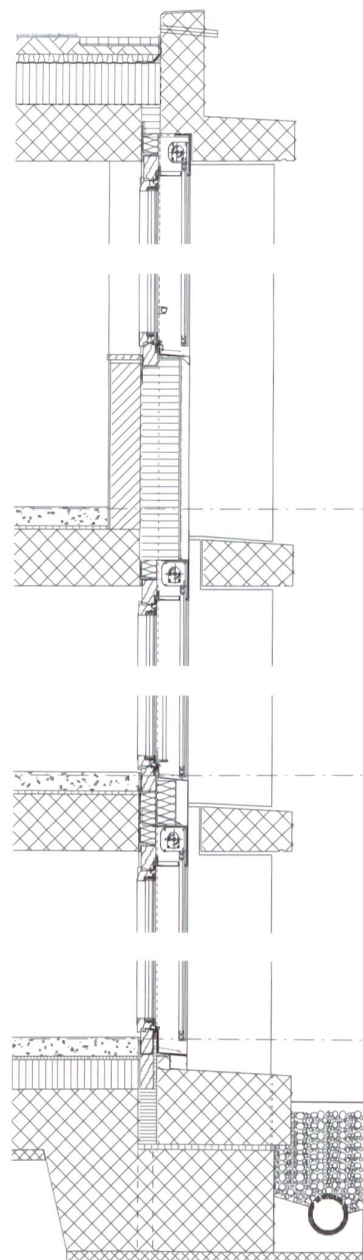
Foto Walter Mair

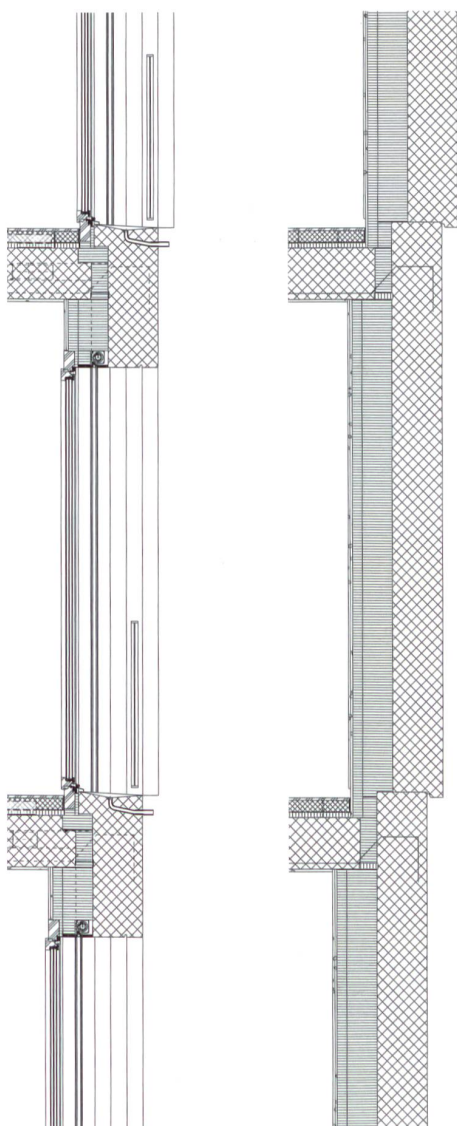
8-10 Tribunale Penale Federale, Bellinzona.

CDL Bearth & Deplazes | Durisch+Nolli

Bundesamt für Bauten und Logistik BBL.

Cfr. *Archi* 6/2013. Foto Tonatiuh Ambrosetti



8
9+10

Nel contesto urbano si può constatare un ritorno a facciate caratterizzate da una tettonica classica che in modo esplicativo riprende la struttura interna, coniugandola con la scala dello spazio urbano. Ci si sta rendendo conto che la città non consiste nell'allineamento di costruzioni solitarie, che vogliono dominare la situazione, ma piuttosto di costruzioni significative per la discreta delicatezza delle facciate e per l'inserimento preciso e integrato rispetto all'architettura della città.

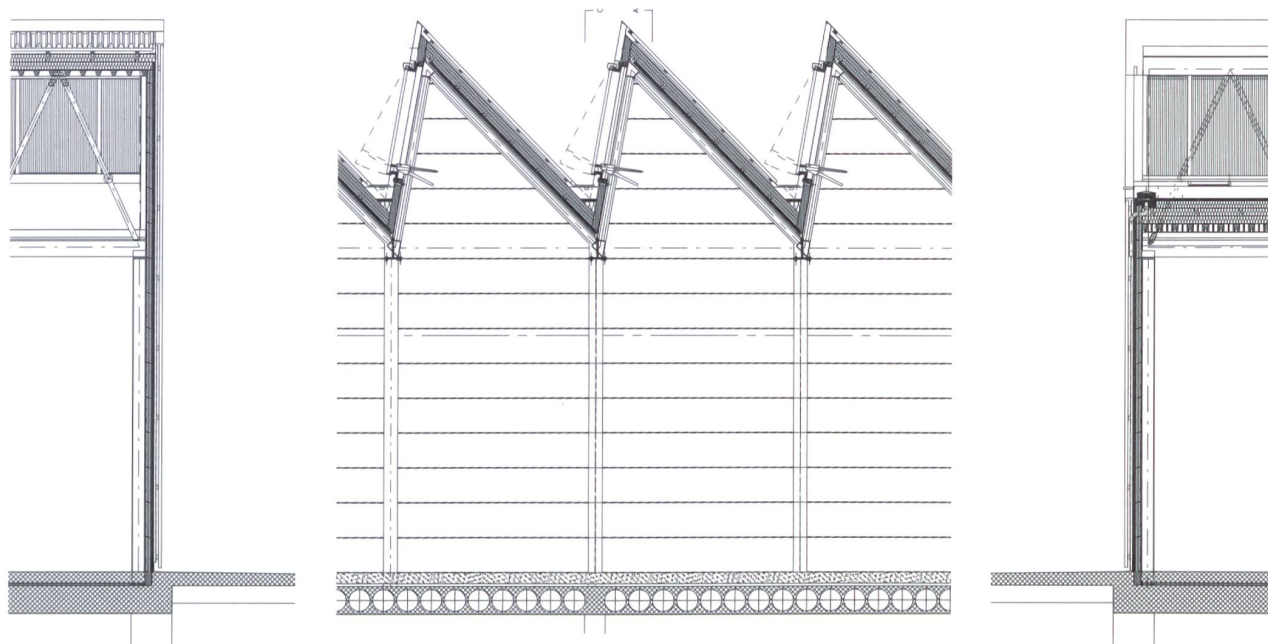
In un momento di forte sviluppo tecnologico, occorre comprendere e riflettere sul passato, in modo da garantire all'architettura il ruolo di disciplina sociale, artistica e tecnica rilevante rispetto a un contesto sempre più tecnocratico.

6. La facciata costituisce l'interfaccia tra l'impianto dell'edificio e lo spazio urbano. È l'elemento architettonico che è espressione dell'impianto interno in quanto risponde a esigenze di illuminamento e di affaccio (vista) degli spazi retrostanti, coniugandoli con le esigenze di delimitazione dello spazio urbano. La «facciata» è la faccia dell'edificio, che ne determina l'espressione e la valenza verso l'esterno, ma anche la delimitazione fisica dell'interno verso l'esterno: deve proteggere dagli agenti atmosferici, dare protezione e sicurezza agli utenti, gestire l'illuminamento e l'oscuramento degli spazi interni.

In questo senso la facciata è quasi un'architettura a sé stante, che risponde già a tante funzioni, urbanistiche, architettoniche, fisiche e climatiche.

Non pensiamo che caricare la facciata di un'ulteriore funzione, quella di produrre energia, sia un'opportunità da cogliere. Anche perché per motivi di sostenibilità, la durata di una facciata dovrebbe essere di almeno trent'anni, la tecnologia in questo settore cambia in pratica ogni tre anni.

La nostra idea di architettura è quella di un'architettura integrale, in cui tutte le esigenze si fondono in un progetto complessivo. Ci sono molto piaciuti in questo senso, le ricerche di Hansjürg Leibundgut con via Gialla, sintetizzate nel 2010 nel libretto *Zero Emission LowEx*, che mostra soluzioni di gestione energetica e impiantistica che prescindono in gran parte dalla facciata. È per contro interessante se-

11
12

guire i ragionamenti del prof. Leibundgut in merito alla facciata, laddove giunge alla conclusione che a partire da un certo punto (7,5 cm di coibentazione termica) la produzione di energia secondo il concetto ZeroEmission-LowEx risulta più economica rispetto a un maggiore spessore isolante.

Noi pensiamo vi sia una certa logica nel volere semplificare le facciate. Oggi viviamo in appartamenti totalmente ermetici, in cui nell'ambito delle certificazioni energetiche si va a verificare tramite blower-door test la tenuta stagna dell'edificio, dove i ricambi d'aria sono garantiti da una ventilazione artificiale, una ventilazione di «comfort». Forse dovremo riflettere sulle conseguenze igieniche di queste tipologie di gestione energetica, e sul comfort effettivo che ci portano nel tempo.

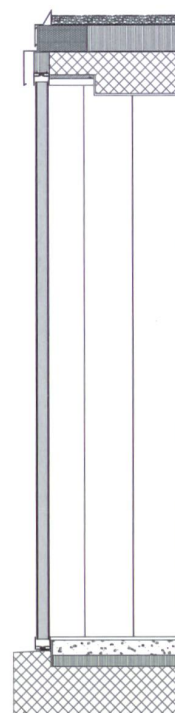
7. L'architetto è il direttore generale del progetto. Senza architetto non vi è architettura. La complessità degli edifici, per esperienza è tale da rendere indispensabile il ricorso a specialisti e a consulenti. Fa parte dei compiti dell'architet-

to dirigere e coordinare tutti gli aspetti del progetto e della realizzazione. Proprio per questo per noi è importante che oggi l'architetto possa scegliere e coinvolgere i propri specialisti di fiducia già in fase di concorso.

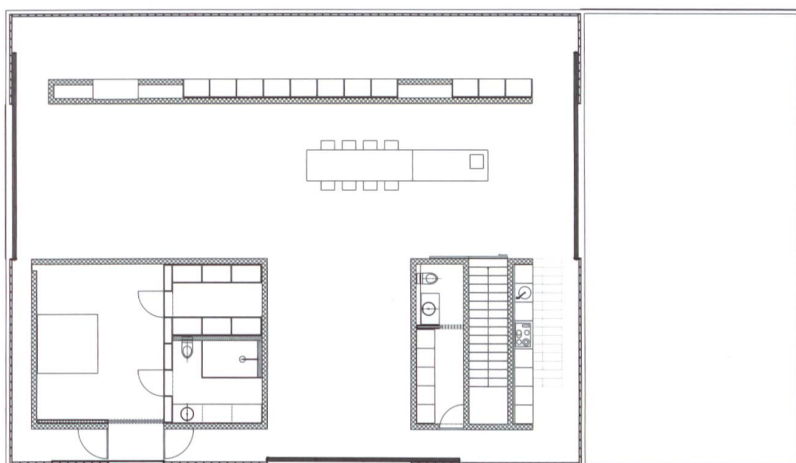
L'esperienza fatta come pianificatori generali (Generalplaner), insieme a Bearth & Deplazes Architekten, con il progetto per il Tribunale Penale Federale di Bellinzona ci ha mostrato l'importanza di potere lavorare con un team di specialisti competenti e affiatati.

Crediamo fortemente in un'organizzazione di progetto in cui diversi specialisti collaborano in un team coordinato dall'architetto alla buona riuscita di un progetto architettonico integrale.

L'idea che l'architetto sviluppi un progetto, e poi lo giri agli specialisti per l'inserimento degli impianti, è un concetto superato anche se ancora molto diffuso nella realtà professionale locale, anche presso i committenti. Lo specialista per le facciate è un consulente importante, quanto gli altri,



13 14
15



11-12 Centro di Formazione Professionale SSIC,
Gordola. Cfr. *Archi* 5/2011. Foto David Willen
13-15 Loft B, Riva San Vitale.
Foto Tonatiuh Ambrosetti

Disegni Durisch+Nolli Architeti

per la progettazione dei punti più complessi di una facciata. L'architetto deve avere conoscenze sufficienti per sapere quando far capo allo specialista per la soluzione dei suoi concetti architettonici.

8. In realtà la valutazione della sostenibilità di un sistema costruttivo o di un materiale è molto complessa ed è difficile considerare tutti gli aspetti e formulare i giusti criteri di valutazione. Anche perché i metodi di produzione sono in continua evoluzione insieme alle fonti energetiche applicate. Un edificio è un organismo complesso anche durante il suo esercizio, e tutti i parametri sono in continua mutazione.

La Svizzera è forse il paese più avanzato nella creazione delle basi legali adeguate nel campo della sostenibilità energetica ed ecologica. Lo standard Minergie è stato uno dei primi Label energetici applicati su larga scala nel campo delle costruzioni. La Svizzera ha inoltre il privilegio e il vantaggio di applicare ancora un pacchetto normativo estrema-

mente efficace, pragmatico e preciso come le Norme SIA. Norme formulate da professionisti, al contrario delle Norme europee, che risultano spesso inutilmente voluminose, non esaustive, complicate se non contraddittorie, troppo spesso formulate da lobby che hanno come scopo la diffusione dei loro prodotti.

Un eccesso di normative rischia di limitare lo sviluppo di nuove soluzioni tecniche ma in certi casi anche il potenziale progettuale a disposizione dell'architetto. Per contro vediamo un grande potenziale nello sviluppo di nuove tecnologie da parte di un'industria capace di cogliere le esigenze dei progettisti e contemporaneamente da parte di architetti capaci di suggerire soluzioni innovative.

Nella nostra attività architettonica, siamo sempre di più alla ricerca di soluzioni semplici e dirette, caratterizzate da una riduzione e semplificazione dei dettagli costruttivi, da una rinuncia ad applicare rivestimenti, dall'applicazione di materiali grezzi, sottoposti a poche lavorazioni e sofisticazioni.

Brauen Wälchli Architectes

Studio di architettura, Losanna

Il testo delle domande è a pagina 30

1. La facciata è il volto e l'anima di un edificio; comunica ciò che l'edificio vuole esprimere rispetto al suo contenuto e al contesto. In questo senso la progettazione di una facciata non ha subito evoluzioni negli ultimi vent'anni. È piuttosto l'approccio urbanistico, ossia l'interesse a inserire il progetto nel suo ambiente o la volontà di affermarlo come oggetto indipendente, che è cambiato.

A livello tecnico, e per rispondere in modo preciso alla vostra domanda, l'evoluzione dei vincoli energetici e del comfort ha avuto un'influenza sul modo in cui affrontare il progetto in facciata. Le soluzioni costruttive sono divenute più esigenti in quanto le esigenze tecniche e energetiche sono diventate molto più complesse. Oggigiorno non è più possibile sviluppare una facciata senza aver fatto ricorso a specialisti in vari settori. Il minimo per avere il controllo della costruzione di una facciata è la collaborazione con un fisico dell'edificio e un ingegnere specializzato.

È inutile constatare che la complessificazione, in particolare con l'arrivo delle etichette di qualità energetica e l'inasprimento dei vincoli legali, non è sinonimo di comfort nell'utilizzo né di un'economia di energia; al contrario, tende a far dimenticare il buon senso! Per fare un esempio, non è più piacevole per l'utente godere di una buona ventilazione naturale aprendo una finestra piuttosto che installare una ventilazione meccanica sofisticata?

Durante la progettazione della facciata del ciclo di orientamento di Drize a Carouge (Ginevra), siamo riusciti a sviluppare una facciata «low-tech» con una ventilazione naturale che garantisce il ricambio di aria e l'apporto di ossigeno necessario al benessere degli utenti. Per evitare il surriscaldamento controlliamo con esattezza la protezione dall'irraggiamento solare per mezzo di tapparelle e degli sport del tetto e utilizziamo il raffreddamento naturale grazie all'inerzia termica delle lastre in beton (apertura delle finestre e ventilazione notturna, stoccaggio del freddo nelle lastre in beton, irraggiamento durante il giorno). Può accadere che i vincoli esterni, ad esempio il rumore, impongano una ventilazione meccanica controllata. Tuttavia, per la sede della CSS Assurance a Losanna, costruita in prossimità dell'autostrada, gli utenti hanno imposto, per il loro benessere, delle finestre apribili nonostante le emissioni acustiche dell'autostrada.

Riassumendo, per la riuscita di una facciata bisogna evitare di lasciarsi sommergere dalla troppa tecnica legata ai vincoli energetici, e sviluppare in primis un concetto architettonico pertinente con delle risposte adatte al contesto urbano e al benessere degli abitanti. Le soluzioni tecniche vengono di conseguenza.

2. Se questa constatazione era forse giustificata qualche anno fa, i vincoli energetici di oggi richiedono delle architetture meno radicali. Per esempio alle nostre latitudini la costruzione di facciate interamente vetrate è diventata difficile.

Ma si può capire l'interesse per il vetro, che è un materiale con caratteristiche straordinarie; è polivalente, durevole, riciclabile, ecologico. Una facciata completamente vetrata offre la sensazione di cancellare il limite tra il dentro e il fuori, portando il massimo di luce all'interno. Questo concetto intrapreso dall'architettura moderna non ha perso il suo fascino.

Grazie alla sua polivalenza, il vetro – utilizzato sia come apertura sia come rivestimento – offre un'opportunità di unità e di astrazione. Il vetro è uno dei vari materiali sul mercato della costruzione. Un architetto che sa sfruttare le opportunità di un materiale gestendone i vincoli lo utilizzerà in maniera adeguata e saprà utilizzarlo in modo pertinente.

A tutt'oggi il vetro è frequentemente utilizzato per la sua immagine simbolica di contemporaneità e di progresso. Dal punto di vista della prestazione energetica per contro, dopo 100 anni di evoluzione, il vetro non è ancora utilizzato in maniera propria. Per evitare il surriscaldamento – uno dei problemi ricorrenti di questo materiale – bisogna proteggerlo dal sole, ma gli architetti non amano molto le tapparelle e gli sporti.

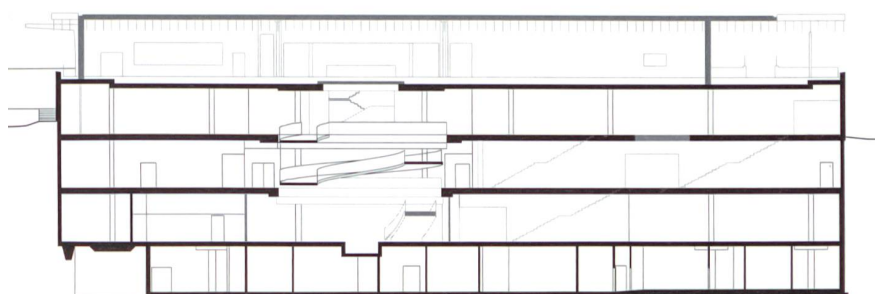
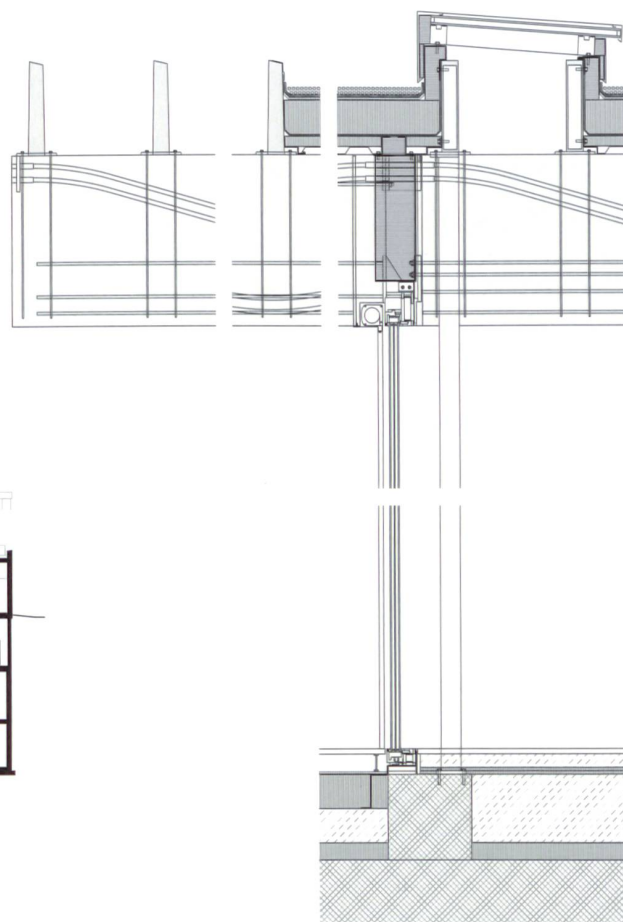
Le nostre due realizzazioni per conto del Comitato Olimpico Internazionale, il Museo olimpico (fig. 1-3) e il Padiglione multifunzionale (fig. 4-5), traggono entrambe vantaggio dalla massima trasparenza legata al vetro servendosi di coperture con sporti. Il museo olimpico è dotato di una pergola brise-soleil che all'ultimo piano permette di offrire una vista sul paesaggio. Il padiglione della sede olimpica è coperto da un tetto «sospeso» al fine di sottolineare la relazione interno-esterno.

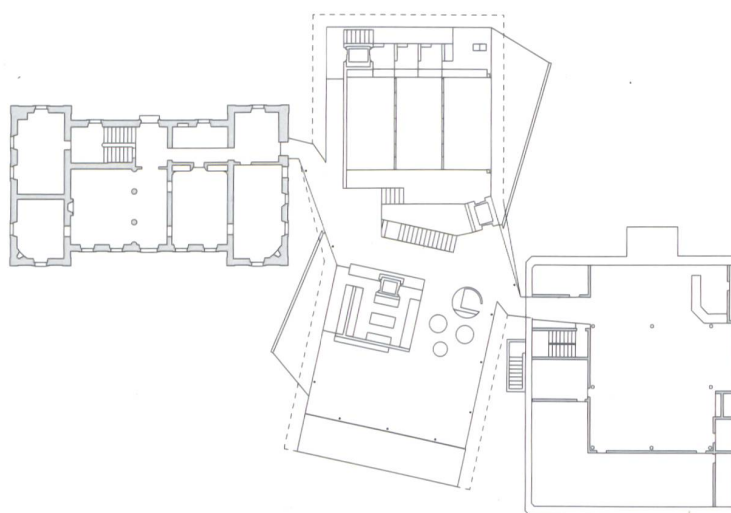
La tentazione di costruire degli immobili interamente vetrati ovunque, di cui si è trattato in occasione di Swissbau, ci ha particolarmente coinvolti al momento della nostra esperienza boliviana. In effetti, il centro città di La Paz, sito a



2¹₃

1-3 Museo olimpico, Losanna.
Foto B·W·A, Marc Schellenberg



4
5

- 4-5** Padiglione multifunzionale del CIO, Losanna, demolito nel 2016. Foto Thomas Jantscher
6-8 Ambasciata svizzera, La Paz, Bolivia. Foto jph-daulte-photo.com
9 Centro di La Paz, Bolivia. Foto Ueli Brauen

3'600 m d'altitudine, è caratterizzata da numerosi edifici a torre di ispirazione americana in acciaio e vetro (fig. 9), ma con del vetro semplice e dei giunti di impermeabilizzazione talvolta inesistenti. Ne consegue che la temperatura interna è a mala pena governata a colpi di climatizzazione ad oltranza.

Il nostro progetto dell'Ambasciata svizzera in Bolivia (fig. 6-8) è riuscito a dimostrare agli architetti e costruttori del paese che c'era un'altra strada: osservare i vincoli climatici e trarne profitto. Abbiamo costruito delle facciate massicce in mattoni monolitici con delle finestre le cui dimensioni si adattano all'esposizione: finestre più grandi al nord per approfittare dell'apporto solare passivo e finestre più piccole al sud per evitare le dispersioni termiche (la Bolivia si trova al di sotto dell'equatore). Per trarre beneficio dal sole quasi verticale abbiamo installato un riscaldamento solare.

Il nostro approccio è stato apprezzato e ricompensato dal riconoscimento culturale della città di La Paz.

Il problema principale delle facciate vetrate non è legato a una perdita di identità, quanto piuttosto a una questione di adeguamento costruttivo e di caratteristiche climatiche.

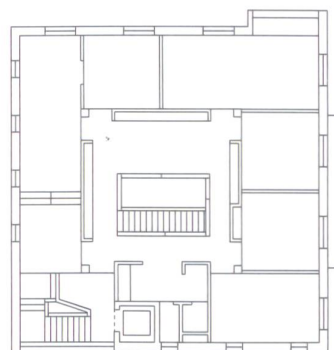
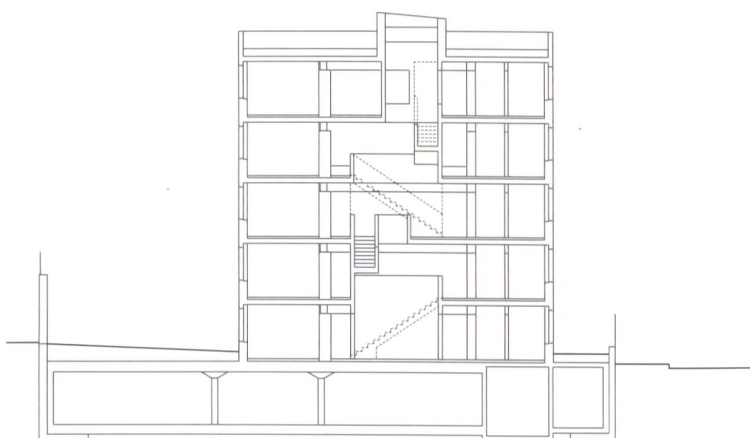
3. Ognuno dei tipi di composizione di facciate che elencate ha delle qualità e dei difetti. Ciò dipende dalla calibrazione di criteri di scelta. Non abbiamo preferenze per l'una o l'altra tipologia costruttiva, le scegliamo in funzione del contesto architettonico, culturale, tradizionale ed economico.

Per integrare il vostro elenco, ricordiamo che nuovi materiali e tecnologie recenti permettono di sviluppare delle nuove soluzioni innovative.

Possiamo citare l'edificio universitario di Saana a Essen nella Ruhr ove è stato messo in opera un sistema di isolamento termico attivo. Le facciate monolitiche in beton sono dotate di una rete di serpentine in cui circola l'acqua calda pompata dai pozzi industriali della miniera di Zollverein.



6,9
7,8



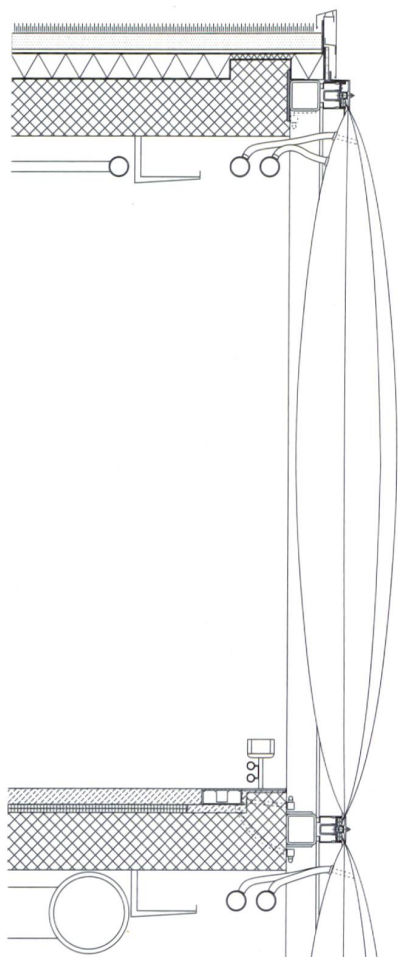
Il nostro immobile commerciale di la Miroiterie a Losanna (fig. 10-14) può essere un ulteriore esempio: il committente ci ha commissionato un edificio emblematico per il quartiere. L'esigenza di leggerezza, in senso letterale e figurato, e la volontà di creare un oggetto iconico in contrasto con i depositi di inizio del XX secolo, ci hanno guidato nella ricerca di una facciata aerea e traslucida. Abbiamo quindi sviluppato una facciata termica a cuscini d'aria costituiti da quadrupla membrana, un sistema interamente innovativo che risponde ai bisogni di isolamento termico e alle leggi sull'energia. Grazie alla sua illuminazione, l'edificio conferisce un'atmosfera rilassante nella vita notturna trepidante del quartiere di Flon.

4. Le analogie storiche sono antiche quanto l'architettura stessa. La facciata è il mediatore per eccellenza tra il presente e il passato, tra la cultura costruttiva e la volontà d'espressione significativa o simbolica. Ogni epoca attinge

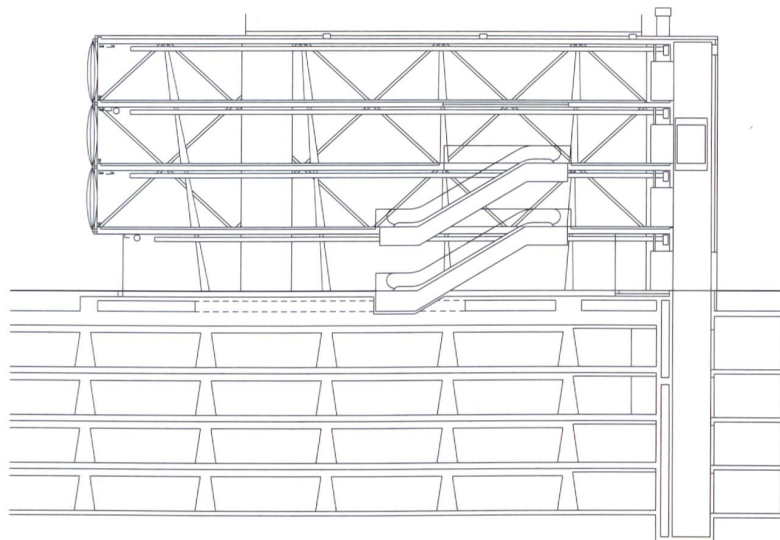
nell'immaginario del passato e si adatta alle tecniche di costruzione del presente. È così che i Greci hanno costruito dei templi in pietra riproponendo l'immagine di una costruzione in legno.

Analogamente l'espressione del marcapiano in facciata può farsi oggi come negli anni Cinquanta. La fascia orizzontale in facciata è il riferimento alla soletta che si trova dietro, non esprime la verità costruttiva. Con modalità costruttive adeguate alle tecniche attuali possiamo ancor oggi esprimere questo famoso marcapiano.

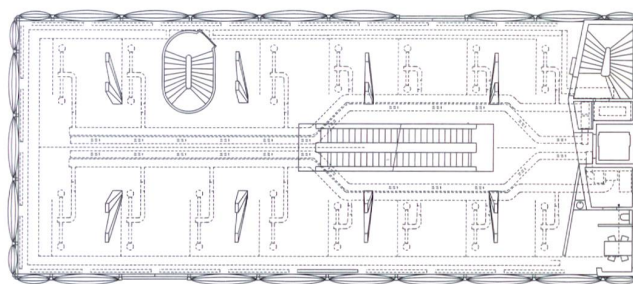
Ogni progetto si riferisce a un immaginario comune, o, per citare John Armleder: «... non dimentichiamo che nel momento in cui parliamo, citiamo. È impossibile non citare. Si utilizza un linguaggio comune. Le citazioni vengono molto semplicemente e molto naturalmente dal fatto che quando un sistema culturale è messo in opera, lo si utilizza per estenderlo e perennizzarlo».¹ Questa constatazione può essere applicata anche alla storia dell'architettura. Anche gli edifici più stravaganti odier-



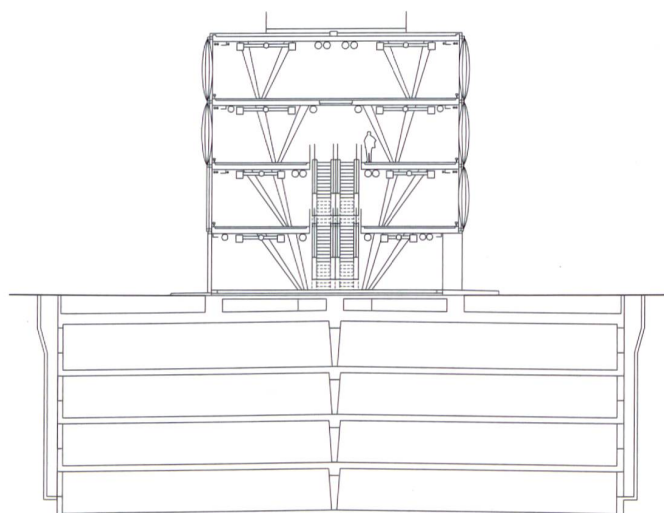
13



11



10



12

ni che non si riferiscono per forza a delle costruzioni del passato reinterpretano delle immagini di riferimento.

La struttura portante della facciata del Ciclo d'orientamento di Drize (fig. 15-16) ricorda il recinto ligneo che circonda l'antico parco dove sorge oggi la scuola.

La facciata della Scuola superiore di gestione (fig. 17-18) si ispira all'architettura del dopoguerra che prevale nel sito in questione, fornendo una chiave di lettura per riconoscere la propria epoca.

5. Storicamente parlando, i catalizzatori di una nuova tendenza architettonica sono molteplici. Una nuova architettura si sviluppa sulla base di riflessioni filosofiche, politiche, sociali, culturali, tecniche ed economiche. Pensiamo ad esempio all'evoluzione dell'architettura in Russia nel XX secolo: dall'architettura neoclassica all'epoca degli zar, si è passati all'architettura costruttivista e alle avanguardie dei rivoluzionari, per ritrovarsi con delle regole architettoniche dettate da Stalin. I *grands ensembles* degli anni Sessanta si avvicinano alle tendenze osservabili altrove nel mondo; e oggi la nuova architettura russa di qualità è completamente globalizzata.

L'architettura del XX secolo era segnata dall'evoluzione delle tecniche costruttive e dalle nuove potenzialità nell'utilizzo di materiali come il beton e il vetro.

Questi due materiali hanno avuto un'influenza senza precedenti sulle espressioni architettoniche fino ad oggi. Al contrario, lo sviluppo delle facciate alla nostra epoca è meno legato ai nuovi materiali che agli strumenti informatici. I software di concezione e di realizzazione interconnessi sono i fattori che influenzano di più l'evoluzione dell'architettura e le nuove forme di espressione architettonica.

La voglia costante di innovazione trova un potenziale incredibile nell'informatica e nei robot di fabbricazione digitalizzata.

6. In certi casi e contesti la facciata «attiva» o «intelligente», come è spesso chiamata, può portare a soluzioni pertinenti, ma noi le consideriamo come eccezionali.

Bisogna sapere che il costo dell'energia è composto della parte produzione e della parte trasporto. Prendiamo l'elettricità: se il trasporto è caro o impossibile, vale la pena di produrre localmente a detrimento dell'efficienza (durata dell'insolazione ecc.). Al contrario, se il sistema di trasporto esiste (rete elettrica), è più interessante produrre nei luoghi di produzione efficienti e trasportare l'energia verso il consumatore. La casa come strumento di produzione di energia è sfortunatamente raramente efficiente, e consiste spesso nel voler dimostrare pubblicamente che il proprietario



è sensibile alle questioni ecologiche. Il fotovoltaico sul rifugio di montagna ha senso, produrre l'energia in proprio grazie a dei pannelli solari installati sulla propria villa per immetterla in rete, no.

Può essere invece interessante servirsi dell'energia solare passiva o utilizzare dei collettori solari termici per l'acqua calda.

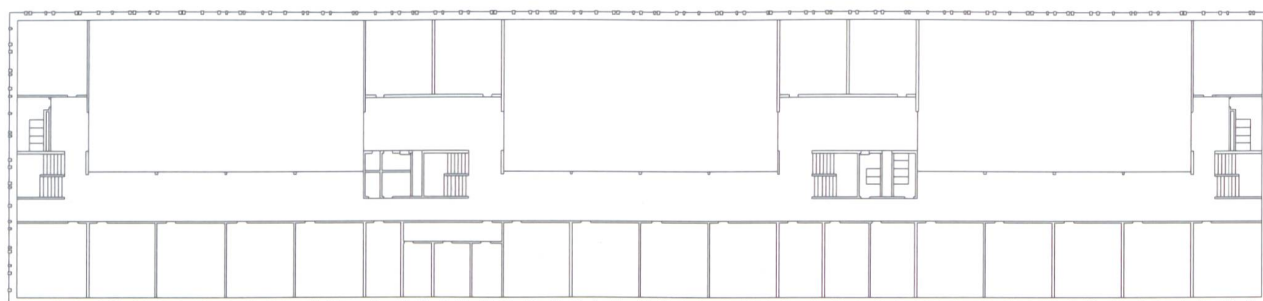
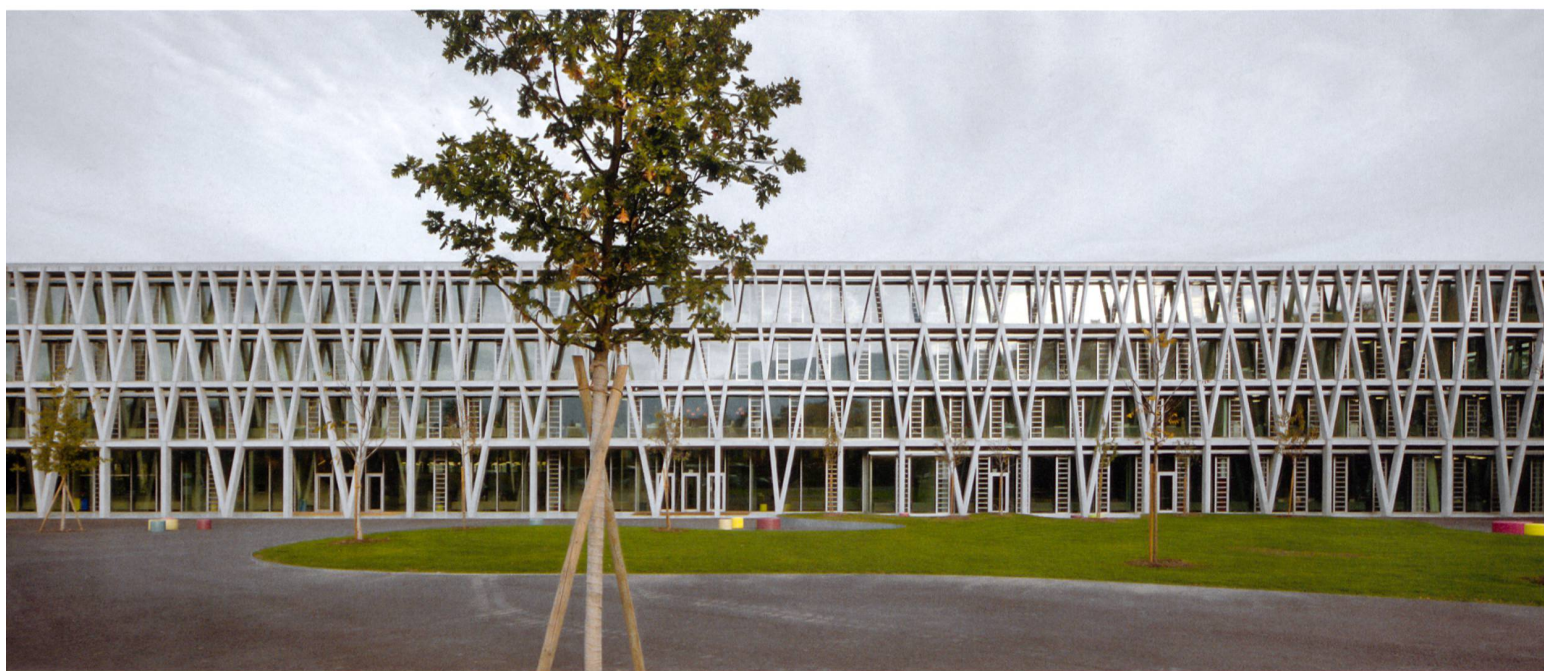
Sistemi di questo tipo, sono delle risposte tecnologiche al contesto attuale del cambiamento climatico, così come lo sono le abitazioni autonome dal punto di vista energetico. Tra l'altro costituiscono altrettante risposte all'aspetto ecologico del concetto di durabilità.

Questi sistemi tengono conto solo minimamente – non è questo il loro fine – di una volontà di integrazione in un dato contesto. Nella maggior parte dei casi non considerano affatto – e questo è molto più grave – l'aspetto dell'efficienza energetica globale (energia grigia e sussidiaria ecc.). Sono nate delle etichettature energetiche (Minergie, Leed, Bree-

am ecc.) da una volontà politico-economica avvolta in una pseudo-filosofia di ecologia e economia di energia.

Nel canton Vaud, una nuova legge sull'energia impone la posa di pannelli fotovoltaici su tutte le costruzioni (sulla copertura, in facciata o altrove, a terra) per produrre *in situ* il 20% dell'energia necessaria all'edificio. L'interesse di un tal vincolo non è che politico. I promotori di questa legge hanno la pretesa di mostrarsi impegnati a favore dell'ecologia, ma nessuno parla delle prestazioni effettive, dell'energia grigia e degli aspetti economici di tali installazioni. L'impatto visivo sul patrimonio culturale costruito è dimenticato, così come gli altri criteri legati al concetto di sviluppo durabile. Ci vorranno probabilmente degli anni per arrendersi all'evidenza e realizzare che una tale risposta generalizzata imposta non è la via da perseguire.

Come in tutte le cose, non bisogna perdere la visione d'insieme e la capacità di sintesi: imporre in maniera generalizzata una tecnologia specifica non è un buon approc-

15
16

15-16 Ciclo d'orientamento di Drize, Carouge, Ginevra. Foto Yves André

17-18 Scuola superiore gestionale, Carouge, Ginevra. Foto Yves André

cio. Ogni progetto (di facciata) è il risultato di molteplici vincoli le cui questioni energetiche non rappresentano che un aspetto. Ogni progetto è una risposta specifica a una serie di problemi dati.

Spesso una riflessione globale e delle installazioni «low-tech» permettono di economizzare più energia di quanto si possa fare seguendo ciecamente delle direttive imposte dalle etichettature.

7. La tendenza alla complessificazione della tecnologia della costruzione è normale. È dimostrata durante tutta la storia dell'architettura. Nascono degli specialisti. L'architetto affida loro degli incarichi specifici complessi, ma non è per volontà di liberarsi di un impegno. La progettazione di una facciata non può farsi senza architetto. Il concetto generale, l'espressione architettonica e il messaggio veicolato attraverso la facciata devono essere gestiti dall'architetto. Egli deve mantenere il suo ruolo di direttore

d'orchestra, ma ha bisogno del sapere specifico di ciascuno specialista.

Sfortunatamente il ruolo dell'architetto non è più compreso in questo senso. Con l'avvento dei vari manager dei progetti e delle imprese globali, l'architetto è ridotto sempre più a un ruolo di specialista dell'estetica.

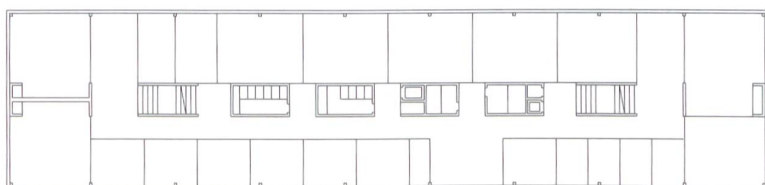
8. Siamo in un periodo cerniera dal punto di vista della produzione di energia e della sua impronta ecologica. Sono in corso ancora molte ricerche. Sono state prese alcune decisioni politiche, spesso non buone.

Non è imponendo tecnologie specifiche, creando nuove leggi e altri regolamenti che la qualità energetica, tecnica e architettonica delle facciate può essere migliorata. Si tratta di sviluppare la risposta giusta per ogni caso specifico in funzione del contesto specifico e dei suoi vincoli geografici, ambientali e climatici servendosi al tempo stesso del comune buon senso.

Traduzione di Laura Ceriolo

Note

- 1** John Armleder, *Du minimalisme à la saturation. Entretiens avec Françoise Jaunin*, La Bibliothèque des Arts, Lausanne, 2016, p. 133.



17
18



Lorenzo Giuliani e Christian Hönger

Studio di architettura, Zurigo

Il testo delle domande è a pagina 30

Prendiamo la prima frase del libro di Aldo Rossi *L'architettura della città* e giriamola: quello che ne risulta è che l'architettura va soprattutto intesa come una città, ciò significa, in altre parole, che l'architettura si colloca in un contesto specifico. Un contesto a cui è legato però sempre anche un quadro storico, socioculturale ed economico, con il quale l'architettura si mette in relazione. Mettersi in relazione significa adottare un approccio aperto a livello di contenuti, un approccio consapevole e chiaro che indica un'analogia, un'interpretazione, uno straniamento, un contrasto e così via.

L'architettura è, per sua stessa natura, indivisibile. Pertanto, anche l'involucro di un edificio non può essere considerato come un concetto a sé stante; è soprattutto un tema culturale-architettonico,¹ non tanto una questione tecnico-costruttiva. L'involucro rappresenta l'interfaccia di un sistema che serve, in primis, alla comunicazione: è insomma uno strumento per interiorizzare una propria visione del mondo e per esteriorizzare la relazione con l'ambiente. Ecco perché quello dell'involucro è un tema estremamente complesso, molteplice e sfaccettato. Nel patrimonio costruito, l'involucro forma, unendosi alla struttura e alla tecnologia dell'edificio, un triumvirato di forze ed energie. È partendo da tali premesse che abbiamo risposto alle domande che ci sono state sottoposte.

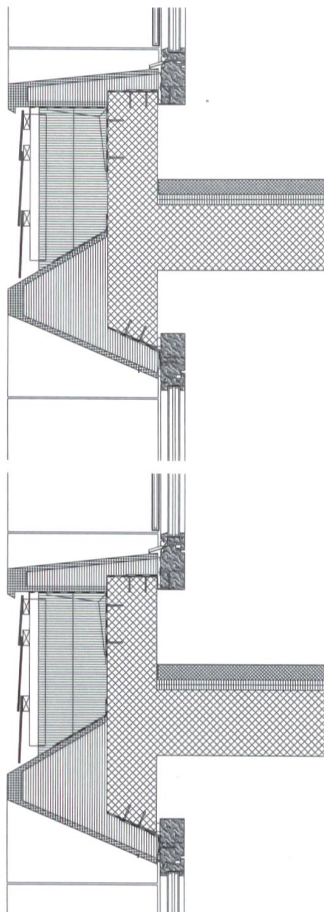
1. Negli ultimi vent'anni sono stati introdotti diversi standard energetici; in Svizzera, primi fra tutti gli standard Minergie, che raccomandano con veemenza i sistemi di ventilazione dolce. Siccome nelle finestre il punto debole è il telaio, l'introduzione di requisiti più severi in riferimento ai bassi valori U e g hanno spesso portato all'impiego di vetri tripli o quadrupli, talvolta con l'aggiunta di controfinestre e vetrate chiuse a doppia pelle, del tipo *Closed Cavity Façade* (CCF). La tecnologia del vetro ha fatto passi da gigante in questo ambito, rendendo possibile la produzione di vetrate di maggiori dimensioni. Contemporaneamente al buon auspicio del risparmio energetico, si richiedono però anche maggiore comfort termico (più luce diurna e più vista, la garanzia di una temperatura costante di 22°C in inverno e di 26°C in estate, nessuna caduta di aria fredda dalle superfici vetrate ecc.).

Di conseguenza, è cambiata anche l'espressione architettonica: sono cresciuti i formati delle vetrate nelle facciate continue (*curtain wall*). In linea con le prescrizioni sulla ventilazione dolce si impiegano per lo più vetrate di grandi dimensioni con poche ante apribili. Per quanto concerne l'aspetto esteriore le vetrate multiple conferiscono ermeticità alle superfici trasparenti, riducendo la visibilità dall'esterno, con una predominanza di effetti specchiati. L'industria dei materiali isolanti non tiene però il passo con questa evoluzione, tanto che gli spessori isolanti, posti dietro le componenti opache dell'involucro, sono cresciuti di oltre i 20 cm, facendo apparire l'edificio come avvolto in una sorta di «maglione invernale».

2. Vista la concentrazione demografica attorno alle metropoli, si assiste in tutto il mondo a un'enorme densificazione che contempla, tra le altre cose, anche la costruzione di edifici multipiano. Il paradigma della «parete permeabile», introdotto dal Movimento Moderno,² e la necessità di accorciare le tempistiche di realizzazione hanno spinto a un grado elevato di prefabbricazione, facilitato soprattutto dall'impiego delle vetrate. Le imprese edili internazionali costruiscono gli edifici in vetro con mezzi identici, a prescindere dal luogo o dal clima. È ormai andata perduta quella correlazione che legava un tempo gli edifici e le costruzioni alle tradizioni e alle condizioni di produzione locali.

A questo proposito occorre fare una distinzione tra la gran moltitudine di edifici costruiti in tutto il mondo e quelle che sono invece le architetture ben riflettute e pensate (una parte infinitamente piccola al confronto), realizzate spesso con soluzioni che tengono conto delle peculiarità locali. Al riguardo bisogna dire che finora la Svizzera rappresenta certamente una nicchia privilegiata, dove poter concepire e realizzare soluzioni particolari a costi sostenibili.

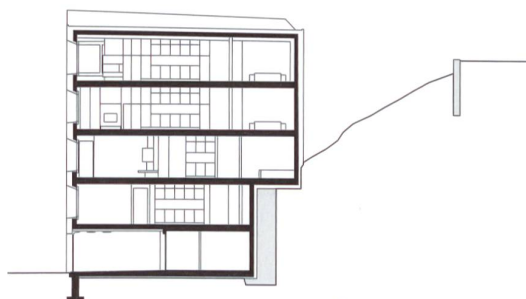
3. A nostro modo di vedere, la suddivisione in singole tipologie di costruzione presuppone un principio importante: quando parliamo di involucro dobbiamo porci una domanda architettonica di fondo, ovvero chiederci quale sia la relazione che intercorre tra lo spazio interno e lo spazio esterno, e ciò che sta nel mezzo. Ecco perché la soluzione può essere rappresentata dallo spessore di una parete, ma anche da quello strato o spazio intermedio – cosiddetto *Raumschicht* (oggi non più in uso,



1



2



3



4

1-4 Casa Giuliani, St. Moritz. Foto David Willen

nella maggior parte dei casi)³ – che, secondo il parere di Richard Sennett, può sfociare in una cosiddetta «città porosa».

Vorremmo spiegare e commentare le varianti menzionate partendo da tre esempi di opere di nostra progettazione. Per noi è di centrale importanza il fatto che la tecnica costruttiva scelta poggi su un tema architettonico, e non tanto che si inventi una nuova variante. Ecco perché, per scrupolo di completezza, bisognerebbe aggiungere anche la variante della parete esterna autoportante, che mostra una vera e propria funzionalità strutturale e permette di ridurre i ponti termici, fungendo anche, a determinate condizioni, da rinforzo antisismico.

Oltre alla possibilità di costruire un edificio interamente di vetro, in tutte le varianti è contemplato il rapporto tra superfici trasparenti e opache dell'involucro, un rapporto che può assumere tutti i livelli intermedi tra struttura a griglia e parete traforata. Negli esempi di opere che presentiamo qui di seguito questo rapporto svolge un ruolo cruciale.

Casa Giuliani a St. Moritz si ispira ai temi della tipica casa engadinese di stampo tradizionale e al museo Segantini, costruito da Nicolaus Hartmann nel 1908 e ubicato poco distante. Per rivestire la facciata della casa si è scelta l'ardesia, un materiale solitamente utilizzato in loco per realizzare i tetti. La scelta di impiegare l'ardesia per rivestire l'intera superficie esterna conferisce all'edificio un'espressione corporea, malgrado il rivestimento continuo. La superficie del tetto ripiegata verso l'interno evoca la forma di una civetta appollaiata su un ramo in un bosco di larici. Le finestre sono scavate nella pelle dell'edificio a una profondità massima e, benché con un significato diverso, ricordano le finestre in-

cavate, a imbuto, tipiche dello stile engadinese. Si aprono in tutta la loro ampiezza verso il lato panoramico, assottigliando le parti chiuse fino al limite della struttura. La profondità delle finestre non è più dovuta allo spesso muro esterno portante, bensì alle attuali prescrizioni energetiche, anche se, di primo acchito, dall'esterno l'effetto è identico. Le finestre, incavate e con imbotte di forma conica, sono realizzate in pietra artificiale e colorate in pasta. Sul lato panoramico, esse avvolgono l'edificio inglobando anche gli angoli, il che, da un punto di vista statico, è possibile solo grazie alla struttura portante in calcestruzzo. Le finestre, amplissime e incorniciate da un controtelaio in larice spazzolato, sono incastonate nella parte interna della parete in beton, come una serie di fotografie. Anche qui, come nel museo dedicato al pittore Giovanni Segantini, le finestre sono rivolte verso la montagna Schafsberg. I paesaggi aperti che si presentano ai nostri occhi ricordano i dipinti del grande artista grigionese. Le finestre ad angolo creano un'immagine plastica del paesaggio, facendoci sentire parte integrante di ciò che vediamo. Grazie all'accorgimento delle finestre a imbuto, dotate di forma conica su tutti i lati, e alla scelta di omettere l'architrave, i locali sono inondati di luce diurna, e il paesaggio sembra quasi «incollato» alla finestra. In ragione del clima alpino che regna a St. Moritz è stato possibile rinunciare, sotto il profilo della fisica dell'edificio, a una protezione solare esterna. Come schermatura si è optato per una tenda interna che, pur lasciando filtrare la luce, permette di stemperare un'eventuale illuminazione eccessiva (fig. 1-4).

L'edificio amministrativo *Wüst und Wüst*, a Küsnacht, è ubicato nelle immediate vicinanze del Lago di Zurigo, sulla Seestrasse, e si incastona tra una fila di villette. La forma dell'edificio si inserisce bene nel paesaggio lacustre: ricorda un fungo o un albero. Il basamento è ridotto all'essenziale come fosse un tronco. L'opera diventa così una sorta di «anti villa» dal carattere estroverso. Il «gambo del fungo» è rivestito in travertino, da qui, cresce in verticale una moltitudine di ampie finestre dal telaio anodizzato, color oro. Le finestre impilate avvolgono tutto l'edificio, anche il tetto, in modo tridimensionale, creando una visione sfaccettata di spazi esterni senza cornice che ricordano i lavori di Sol LeWitt. Questa squisita e sapiente materializzazione esprime bene l'identità di un'azienda che si occupa dell'intermediazione di prestigiose case di proprietà. I telai sono concepiti in modo da racchiudere tutti gli elementi tecnici, come il davanzale, le guide di scorrimento, i pluviali, il parafulmine e le schermature solari in tessuto. Ne emerge una costruzione astratta, schietta, senza fronzoli, circondata da un'imponente cornice che contorna un mosaico di tasselli trasparenti. Con l'aggiunta di una cornice all'altra, lo spessore raddoppia e tale misura corrisponde, orizzontalmente, alla parte portante in calcestruzzo (spessore solaio - architrave - parapetto e verticalmente a una serie di pilastri che si alternano a ogni piano in modo sfalsato. Dall'interno la parete in calcestruzzo a vista vanta vaste aperture che consentono una vista completa e totale sui dintorni e sul lago (fig. 5-8).

L'*Hilti Innovationszentrum*, a Schaan, si trova proprio ai piedi di una catena montuosa e ne mette in risalto l'imponenza. L'edificio ha un'impronta tutta orizzontale e giace, con i suoi parapetti e le finestre a nastro, in primo piano rispetto all'edificio verticale che ospita gli uffici amministrativi. Di giorno, l'edificio, con i parapetti scuri in pietra artificiale colorata e le finestre, anch'esse scure, sembra un massiccio bassorilievo allungato; mentre con il calar della sera le finestre si illuminano permettendo allo sguardo di vagare libero alla scoperta dell'immensa profondità degli spazi interni. I nastri vetrati, di dimensione leggermente diversa, in base all'altezza dei locali e delle solette, come pure

dei parapetti e degli spazi tecnico-impiantistici, conferiscono all'edificio un ritmo sottile. All'interno, le finestre a nastro dei piani superiori sono espressione del paesaggio flessibile e trasparente dato dagli uffici a spazi aperti e offrono una visione panoramica grandiosa e quasi infinita sull'antistante catena montuosa. La facciata continua è composta da elementi CCF standardizzati, in linea con tutti i requisiti tecnici, e da elementi a forma di U, in pietra artificiale, profondi 45 cm, che donano all'edificio la plasticità desiderata (fig. 9-12).

I tre esempi riportati forniscono tutti un'interpretazione delle peculiarità specifiche del contesto, rafforzando il legame che intercorre tra gli edifici e il luogo in cui sorgono. Nel contempo, gli involucri degli edifici sono estrapolati dall'idea tematica del progetto, come le finestre engadinesi tradizionali che si allargano a imbuto nella *Casa Giuliani*, oppure le finestre impilate nell'edificio amministrativo *Wüst und Wüst* o ancora le finestre a nastro dell'*Hilti Innovationszentrum*. Si creano così relazioni specifiche tra superfici trasparenti e opache, si mettono in rilievo gli spazi esterni e interni e si cercano i materiali appropriati per realizzare le superfici opache, le finestre e i sistemi di ombreggiamento.

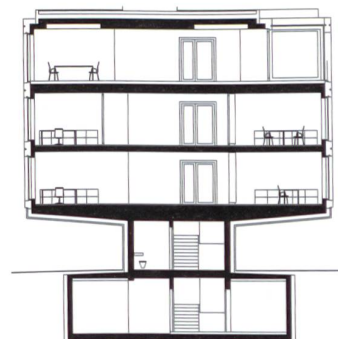
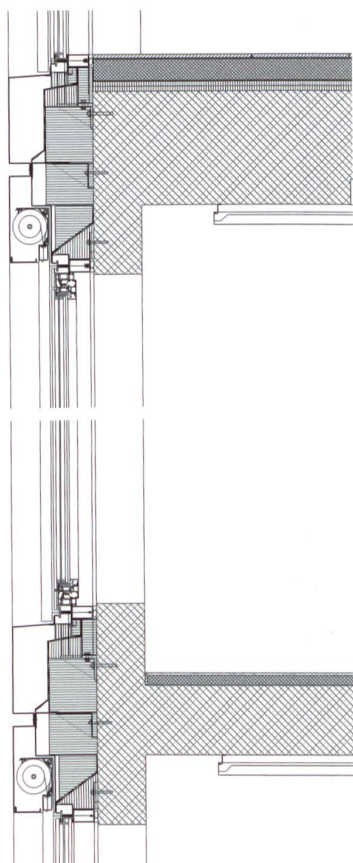
4. Nella storia dell'architettura, la struttura portante e la sua rappresentazione hanno sempre avuto un ruolo di primo piano.⁴ Da cent'anni a questa parte, con l'affermarsi del cemento armato e del sistema a solai e pilastri, gli involucri esterni si sono liberati della loro funzione portante, ciò ha condotto all'idea di «facciata libera» proposta da Le Corbusier o al «curtain wall» di Mies van der Rohe. Ora la sostenibilità impone compattezza e flessibilità di utilizzo (il concetto di «Bigness», formulato da Koolhaas),⁵ il che rende ridondante anche la necessità di esprimere la specifica funzione verso l'esterno. Ma che cosa vogliamo ancora poter dire con l'involucro, con quell'ultima pelle che riveste l'edificio? Ora, come in passato, ci si deve confrontare con due estremi diametralmente opposti: da un lato la possibilità di una pelle continua e poco profonda; dall'altro l'anelito di una tettonica rielaborata, a bassorilievo. Nel contempo è chiaro che, per motivi energetici, raramente è possibile una rappresentazione diretta e continua della struttura primaria. Il massiccio strato protettivo più esterno diventa quindi una forma artistica, perdendo la sua funzione di nucleo strutturale. Esso può essere una traslazione della struttura interna, esprimere una logica tettonica propria della facciata oppure, a prescindere dall'esterno e dall'interno, creare un'immagine desiderata.

Siamo dell'idea che esprimere la struttura portante attraverso una forma artistica abbia ancora un suo perché, il che si ricollega, in senso figurato, alla storia dell'architettura. La struttura portante deve però essere reinterpretata, da un punto di vista architettonico e costruttivo.

5. Sin dalla crisi petrolifera è aumentata la grande varietà tecnica dei sistemi di facciata, come ben illustrato al punto 3. Resta tuttavia discutibile se si sia già trovata l'adeguata espressione architettonica per i vari tipi di costruzione. La facciata è influenzata da immagini che giungono dall'esterno, come nel caso della *Premier Tower* di Melbourne, opera dello studio di architettura Elenberg Fraser e che si ispira al corpo sinuoso della cantante Beyoncé Knowles. Questa tendenza, diffusa ormai su scala internazionale, non tematizza la logica architettonica interna della costruzione. Ed è sulla scia di questa tendenza che lo spettro di soluzioni possibili resta tanto libero quanto opinabile: oggi ad esempio un involucro intonato, che di per se stesso appare massiccio e omogeneo, può essere anche ventilato, e ciò senza



5



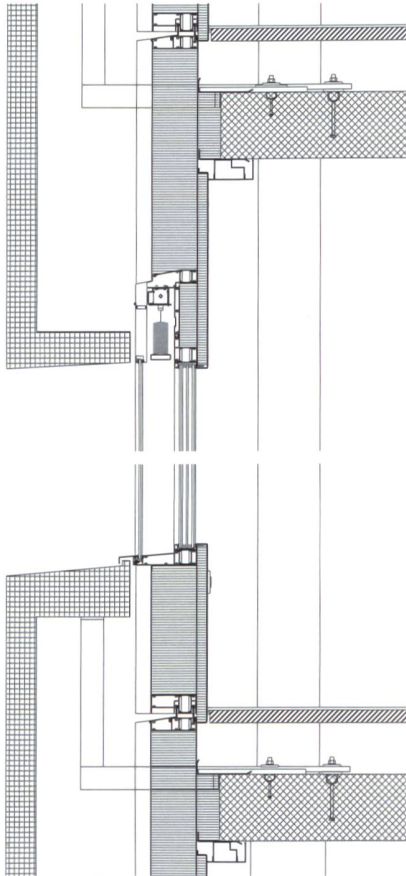
6
+
7
8



5-8 Wüst und Wüst, edificio amministrativo,
Küsnacht. Foto David Willen



9



9-12 IC Hilti Innovationszentrum, Schaan.
Foto Walter Mair

Disegni Studio Lorenzo Giuliani e Christian Hönger

10^T 11



r 12

il minimo problema, né da un punto di vista costruttivo né sotto il profilo della fisica della costruzione. Solo in rari casi (e se sia davvero sensato, resta discutibile) si è sviluppata un'espressione architettonica per la facciata ventilata.

Va ricordata un'eccezione degna di lode, in riferimento al legame indissolubile tra l'architettura e la costruzione, ovvero il corso tenuto da Hans Kollhoff negli anni 1993-1997 al Politecnico federale di Zurigo, dal titolo *Experimentelles Entwerfen mit Industrieprodukten* (progettare in modo sperimentale con i prodotti industriali). Durante le lezioni era possibile esercitarsi nel trovare soluzioni architettoniche esemplari in risposta alle domande tecniche, con il supporto dell'industria edilizia. Una ricerca architettonica in tal senso, vertente sull'espressione della costruzione, potrebbe arricchire molto la prassi orientata alla tecnica.

La tendenza alle facciate in beton a vista scaturisce dal desiderio di mettere a confronto la fine stratigrafia dell'involucro edilizio isolato esternamente, oggi così diffusa e altrettanto complessa, dall'aspetto massiccio ma che risuona cavo, con una costruzione arcaica, robusta e possibilmente vera. Parallelamente, come facciata per lo meno autoportante, essa esprime una funzionalità strutturale evidente e attendibile. Parlare qui di una nuova scuola sarebbe tuttavia prematuro. Solo quando si rivaluteranno nuovamente la durata di vita e il consumo di energia grigia, una facciata massiccia, autoportante e imponente potrà anche avere un futuro sensato (cfr. anche risposta alla domanda 6).

6. In linea di principio bisogna distinguere tra due approcci di fondo, ovvero decidere se una città debba essere prevalentemente di vetro o di pietra. C'è una grande divergenza di opinioni in relazione alla questione se una facciata si presti realmente allo sfruttamento dell'energia solare (e ciò

in considerazione delle sue dimensioni, del suo orientamento e della sua verticalità). Una facciata attiva è di vetro e sottile, ma i prodotti attuali non sono ancora maturi da un punto di vista strutturale. Ecco perché, a nostro modo di vedere, il tetto resta, per la sua stessa forma, la superficie più efficace e adeguata per l'integrazione dei pannelli fotovoltaici.

7. Attorno alla discussione sulle facciate ruota un gran numero di convegni e simposi specialistici, in occasione dei quali la parola è data soprattutto agli esperti del settore. Ciononostante, anche l'architetto, come generalista, dovrebbe avere in mano le redini della questione. Una soluzione meramente tecnica, come somma di tutte le discipline specialistiche, ma senza un approccio architettonico, non promette grandi risultati. I diversi specialisti dovrebbero essere coinvolti tempestivamente nel processo di progettazione, nell'ottica dell'interdisciplinarietà. Per poter ampliare il discorso, un ciclo di studi in architettura dovrebbe dunque integrare maggiormente gli aspetti legati alla costruzione. Solo condividendo le competenze è possibile sviluppare nuovamente gli immanenti temi dell'architettura.

8 Bisogna assolutamente analizzare con spirito critico la definizione e le disposizioni relative alla durata di vita stabilita per i materiali e le costruzioni, spostando in modo preponderante l'ottica di ciò che è realmente sostenibile.⁶ Nel contempo è di centrale importanza considerare l'edificio come organismo complessivo e ottimizzare l'interazione simultanea tra involucro e un'impiantistica ridotta (per es. ventilazione naturale). Inoltre sarebbe anche opportuno, nello sviluppo di un intero «sistema-edificio» da ottimizzare, e che lascia consapevolmente spazio a valutazioni e libertà, non focalizzarsi solo e soltanto su un'unica parte dell'edificio.

Traduzione di Patrizia Borsa

Note

- 1 Si veda al proposito: Fritz Neumeyer, *Die Augen des Hauses – Das Fenster als architektonische Form*, in «werk, bauen+wohnen», Heft 9, Fenster, pp. 36-41.
- 2 Sascha Roesler, *Vom Glashaus zum gläsernen Menschen – «Transparenz» als Ideologie der Moderne*, in «werk, bauen+wohnen», 1/2007, *Im Büro*, pp. 30-38 e Richard Sennett, *Verfall und Ende des öffentlichen Lebens – Die Tyrannei der Intimität*, BvT Berliner Taschenbuch Verlags GmbH, Berlino 2008.
- 3 Robert Venturi, *Innen und Aussen*, in *Komplexität und Widerspruch in der Architektur*, a cura di Heinrich Klotz, Bauwelt Fundamente 50, Verlag

Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig-Wiesbaden 1978, pp. 105-135.

- 4 *Über Tektonik in der Baukunst*, a cura di Hans Kollhoff, Vieweg Verlagsgesellschaft, Braunschweig-Wiesbaden 1993.
- 5 «In Bigness, the distance between core and envelope increases to the point where the facade can no longer reveal what happens inside. The humanist expectation of «honesty» is doomed: interior and exterior architectures become separate projects, one dealing with the instability of programmatic and iconographic needs, the other – agent of disinformation – offering the city the apparent stability of an object. Where architecture reveals, Bigness perplexes; Bigness

transforms the city from a summation of certainties into an accumulation of mysteries. What you see is no longer what you get». ... «Together, all these breaks – with scale, with architectural composition, with tradition, with transparency, with ethics – imply the final, most radical break: Bigness is no longer part of any urban tissue. It exists; at most, it coexists. Its subtext is *fuck context*». In: Rem Koolhaas, OMA e Bruce Mau, *S, M, L, XL*, The Monacelli Press, New York 1995, pp. 500-502.

- 6 Nicola Nett, Tanja Reimer, *Engagiertes Materialbewusstsein – Nachhaltig bauen mit Backstein*, in «werk, bauen+wohnen», 3/2015 Backstein, Verlag Werk AG, Zurigo 2015.

Sergio Tami

IFEC ingegneria, Rivera

Il testo delle domande è a pagina 30

1. La modalità di concezione della facciata è cambiata in modo sensibile. La sfida oggi è quella di riuscire a fare ancora architettura coniugando tutte le esigenze legate al costruire, e non penso solo alle esigenze legislative/normative in campo energetico, ma anche a tutte le attese del committente non da ultimo il contenimento dei costi. Lo dico però subito: l'architetto è il primo «Bauphysiker», «Akustiker», ingegnere della costruzione: le sue scelte possono semplificare in modo sensibile tutte le soluzioni tecniche che faranno parte del processo di progettazione.

Più che le leggi e le normative, negli ultimi decenni sono cambiate molto le attese e abitudini delle persone: chi investe, esige!

L'edificio è un insieme di componenti: la scelta di una facciata dipende molto dal tipo di edificio che devo realizzare, dalla sua funzione e dai contenuti previsti al suo interno. Inoltre il tema della facciata dipende chiaramente anche da altri elementi costruttivi. Un esempio: in presenza di una gronda abbondante posso utilizzare determinati materiali in facciata, o anche «osare» dettagli costruttivi più sensibili in termini di tenuta all'acqua.

2. Non sono un architetto e purtroppo non possiedo una base solida in storia dell'architettura. Agli studenti di architettura cerco solo di far capire l'importanza di saper «leggere» il luogo in cui verrà realizzato l'edificio, percependo da subito anche quello che non è visibile. Penso ad esempio al clima, sia esso in macro-scala che micro-scala: in Ticino ad esempio possiamo avere lunghi periodi caldi, ma pure periodi con temperature rigide, può piovere per giorni, come pure si sviluppano forti temporali con stravento. Quindi la facciata può essere sollecitata in modo estremo.

Agli studenti di architettura si chiede sovente negli atelier di progettazione di portare delle immagini/progetti di riferimento: peccato che sovente gli esempi riportati si riferiscano a costruzioni edificate a migliaia di chilometri di distanza, quindi con abitudini, esigenze, sollecitazioni climatiche ecc., completamente differenti.

Un progettista deve innanzitutto saper cogliere le attese del committente e, tramite la propria esperienza, tradurle in un disegno architettonico capace di rispondere a quanto desiderato.

3. Introduco qui, e lo riprenderò in seguito, un concetto basilare: disporre di una visione completa e globale per permettere una buona scelta. Ogni costruzione ha una sua genesi, ciò che rende impossibile automatizzare i processi costruttivi, come per contro è possibile in altri campi ad esempio nella fabbricazione di automobili.

Il tema è molto complesso: difficilmente una sola persona possiede tutte le competenze per operare la scelta migliore in funzione del contesto e dell'obiettivo posto.

Proprio per questo motivo è importante che il team di progetto sia ben amalgamato, dove ogni figura professionale possa portare le proprie esigenze e competenze, senza tuttavia imporsi in modo riduttivo sugli altri.

Rimane tuttavia centrale la figura dell'architetto: la capacità di considerare tutte le esigenze, senza subirle, permetterà di identificare per ogni progetto una buona soluzione, frutto di un buon compromesso tra le diverse specifiche che devono essere rispettate.

Un ruolo importante lo gioca chiaramente anche il committente, non limitando tutte le scelte a una questione puramente economica. Questo rappresenta sovente il vincolo principale che non permette una piena espressione architettonica e, perché no, tecnologica dell'edificio come tale.

4. Come detto bisogna cogliere la sfida del momento: non è più possibile proporre soluzioni che non tengano conto anche delle esigenze energetiche e, soprattutto, delle attese di chi poi vivrà all'interno dell'edificio. Il benessere delle persone non deve essere demandato alla tecnica: l'involucro – e la facciata è la parte principale – deve fungere da filtro, così come fa l'atmosfera con la terra. Proprio per questo è fondamentale saper cogliere le specificità climatiche del luogo. In tal senso, pensando alla nostra latitudine, il periodo estivo diventerà sempre più determinante per il dimensionamento tecnico della facciata.

Prendo ad esempio il tema delle vetrate: sappiamo tutti quali sono le funzioni delle vetrate: eppure vediamo edifici interamente trasparenti, con vetri scuri e le luci interne sempre accese.

Lukas Meyer, Ira Piattini + Francesco Fallavollita,
Nuovo stabile amministrativo AET, Monte Carasso.
Foto Stefano Mussio



Un altro esempio: nelle lezioni di fisica della costruzione si insegna che la parte alta della vetrata è quella che più contribuisce a portare la luce naturale anche in profondità nel locale, mentre la parte bassa ha poca incidenza sull'illuminazione naturale. Se ciò corrisponde al vero, vero è anche che proprio la parte bassa della vetrata può migliorare molto la qualità spaziale interna e garantire un miglior contatto visivo con l'esterno.

5. In parte è vero, la soluzione del sistema di facciata è puramente tecnica. È però altresì vero che sovente viene demandato alla tecnica la risoluzione di problemi non risolti adeguatamente a livello concettuale/architettonico.

Penso che un bravo architetto sia comunque in grado di gestire tutte le esigenze poste dalle diverse discipline, riuscendo comunque ancora a «fare architettura», a trovare soluzioni adeguate secondo la tipologia di edificio che sta realizzando.

Bisogna in ogni caso, cogliere questa nuova sfida e riuscire a dare nuovi sviluppi al modo di costruire. Non dimentichiamoci infatti che un ruolo fondamentale è pur sempre dettato dagli aspetti economici: tutte le nuove richieste, anche a livello di risparmio energetico, non possono semplicemente portare a un aumento dei costi d'investimento, ciò che sovente avviene se appunto si demanda alla tecnica la risoluzione del problema.

6. Vista la tendenza dei costi legati ai pannelli fotovoltaici, l'utilizzo di questi sistemi anche in facciata può diventare una variante costruttiva percorribile, soprattutto se confrontiamo tale soluzione nell'ambito delle realizzazioni con facciate ventilate.

Un'ulteriore spinta potrebbe essere data proprio dai produttori di pannelli PV: sul mercato sono già presenti pannelli con celle colorate e con texture praticamente non visibile, fornendo quindi una colorazione omogenea. Ciò si avvicina quindi molto alle facciate con pannelli standard utilizzati per le facciate ventilate.

Tuttavia chi ci ha preceduto, penso alla Germania, mostra come anche in questo caso sia fondamentale disporre di una visione globale. Sappiamo che un nuovo tema è legato alla sovrapproduzione di corrente elettrica nel periodo di mezzogiorno durante i periodi estivi, con tutto ciò che questo comporta.

In tal senso una più omogenea distribuzione dei pannelli fotovoltaici non solo sulla copertura dell'edificio ma anche in facciata potrebbe in parte aiutare a risolvere questo problema: in facciata infatti la produzione maggiore è nel periodo invernale e non estivo (la resa dipende infatti dall'angolo di incidenza dell'irraggiamento solare sul pannello), e anche durante la giornata non necessariamente la produzione massima sarebbe nel periodo di mezzogiorno (se pensiamo alle facciate est e ovest). A fronte di una minore resa annuale, si avrebbe per contro il vantaggio di una migliore distribuzione della produzione di elettricità nell'arco della giornata e dell'anno.

7. Di fatto il primo consulente energetico è proprio l'architetto: con le scelte di base si può condizionare molto il comportamento energetico dell'edificio.

Ma forse il problema è proprio nelle nostre abitudini: ogni specialista tendenzialmente vuole risolvere in modo adeguato e ottimale la tematica di cui si sta occupando, ottenendo nell'insieme un edificio che in tutte le sue componenti sarà dimensionato con un certo grado di sicurezza. Oggigiorno non è più possibile vedere l'edificio nelle sue singole parti: è necessario pensare al «sistema edificio», individuando anche eventuali compromessi tra struttura – involucro – impianti.

Soprattutto a livello energetico è assolutamente necessario avere una visione globale. Negli ultimi venti anni sono state emanate diverse leggi e direttive che hanno inasprito soprattutto le esigenze a livello di perdite termiche dell'involucro. Se in un edificio degli anni Settanta-Novanta il fabbisogno termico per il riscaldamento costituiva l'80-85% dei consumi energetici dell'edificio, in uno stabile a basso consumo energetico – quindi con l'involucro fortemente isolato – questa percentuale può scendere anche al di sotto del 20%, con il maggiore consumo legato alla produzione di acqua calda sanitaria, e di energia elettrica per l'illuminazione, per gli apparecchi e per tutte le pompe di circolazione. Di fatto la «torta» energetica dell'edificio presenta oggi più voci di consumo e una suddivisione molto più varie-



「1



「2

gata, non essendoci più un fabbisogno energetico che prevale in modo sensibile sugli altri. Il problema è che oggi ci sono esigenze proprie sempre maggiori, che comportano gioco forza – anche se abbiamo sistemi sempre più performanti – un aumento costante dei consumi. Ad esempio in un soggiorno non c'è più una lampadina a 80 W, ma molte lampadine a 4 W, magari accese per un periodo maggiore. Senza pensare ai televisori, smartphone, tablet,

Proprio perché è necessario avere una visione globale, ritengo fondamentale che tutte le figure professionali, con le loro sensibilità, partecipino alle discussioni in atto che porteranno alle regole tecniche del futuro prossimo.

È però fondamentale che anche il legislatore abbia un approccio globale, evitando di porre unicamente esigenze in materia di involucro termico, proprio perché le voci di consumo non sono legate solamente all'involucro. Da questo punto di vista in Svizzera siamo sulla giusta strada, avendo da tempo capito che è necessario un approccio globale e non solo puntuale. Quanto in discussione negli istituti preposti a emanare le nuove regole va proprio nella direzione di considerare le diverse parti d'opera che incidono sui consumi energetici finali.

8. La necessità di disporre di una visione globale enuncia-ta in precedenza, interessa non solo le voci di consumo dell'edificio durante la fase d'esercizio, ma deve essere estesa a tutte le fasi di vita conosciute. Da qui nasce la difficoltà principale: avere una visione globale di tutti i consumi legati all'edificio, in tutti i cicli di vita dello stesso.

La difficoltà è legata anche alle molteplici varianti presenti; gli stessi ragionamenti che si impongono a livello economico possono essere fatti anche a livello energetico: meglio un investimento maggiore oggi, nell'ottica di ridurre i costi di manutenzione ordinaria, oppure il contrario?

Ma questo è il bello del nostro mestiere: non c'è una ricetta standard, ogni progetto è un processo a sé stante, anche se vengono utilizzate le stesse soluzioni.

Penso tuttavia che ci sia un contrasto di fondo: oggi viviamo nella società del consumo, tutto viene usato e poi gettato. Vi ricordate nel vostro paese il calzolaio, che permetteva di ridare vita più volte a un paio di scarpe?

Questa attitudine del «sostituire invece che recuperare» si sta estendendo anche nella costruzione: non sempre sono convinto che il produttore ricerchi la soluzione più duratura, non sempre l'architetto persegue lo studio di dettagli sicuri e duraturi, non sempre l'utilizzo di svariati materiali permette di aumentare la durata di vita della costruzione, anzi.

Dipende in buona misura quindi anche dagli obiettivi che committenti e progettisti si pongono. Spesso infatti si preferisce dedicare i soldi a ciò che si vede e non a ciò che rende più duraturo lo stabile. Ma penso che ciò rientri nella normalità delle cose. Una casa non sempre è un investimento razionale, ma – essendo il sogno della propria vita – diventa anche un investimento irrazionale per soddisfare i propri gusti.

La sfida per il team di progetto è soddisfare le esigenze del cliente senza tuttavia che ciò vada a scapito della robustezza della costruzione.

«Differenti epoche di costruzione.

In quale di questi edifici vorreste vivere?

A pelle, quali sensazioni vi stimolano queste immagini se pensate al benessere termoisolante e al consumo energetico?

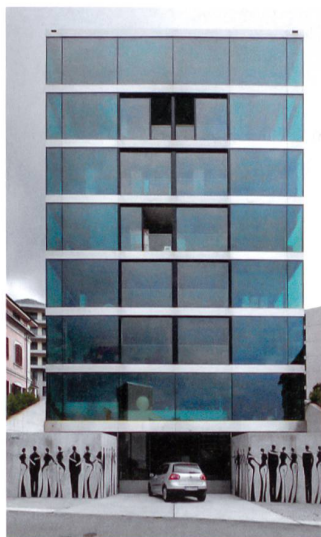
1 Rino Tami, case popolari, Lugano
Foto Dario Galimberti

2 Renzo Bagutti, ripristino rustici, Troggiano, Monti di Medeglia. Foto Studio Bagutti

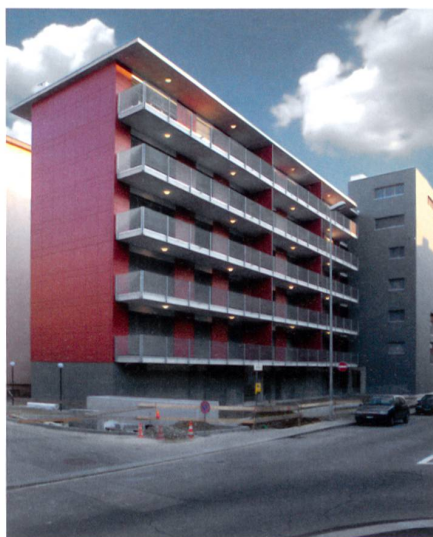
3 deAngelis-Mazza architetti, stabile DeltaZero, Paradiso. Foto DeltaZero

4 Mario Botta, stabile Ransila, Lugano. Foto Alberto Flammer

5 Giorgio Grasso, Massimo Giordani, edificio d'angolo Recto Verso, Lugano.
Foto Studio Pagi



「3



「4



「5

Adrian Altenburger

Hochschule Luzern

Il testo delle domande è a pagina 30

1. La concezione delle facciate è cambiata in maniera significativa, in particolare per quanto riguarda le vetrate. Le migliori proprietà isolanti consentono superfici vetrate notevolmente maggiori a fronte di un fabbisogno di riscaldamento costante, mentre la compensazione delle correnti d'aria fredda mediante elementi riscaldanti ha perso importanza. Al tempo stesso, le minori dispersioni termiche in caso di vetrate di ragionevoli proporzioni consentono l'impiego di sistemi di riscaldamento e raffreddamento superficiali con temperature vicine a quelle ambientali ($<35^{\circ}\text{C}$ e $>16^{\circ}\text{C}$) e quindi con asimmetrie termiche impercettibili rispetto ai sistemi ad alta temperatura precedentemente necessari o correnti d'aria dovute alle quantità d'aria di raffreddamento, obbligatoriamente elevate.

2. La cosiddetta architettura di vetro sembra effettivamente determinare solo in misura limitata un legame con le condizioni climatiche locali e ha di conseguenza un carattere che non promuove particolarmente l'identità nell'ottica della cultura architettonica locale. Tuttavia, questa concezione deve sottostare a limiti fisici: là dove manca il confronto interdisciplinare a livello di pianificazione nascono spesso problemi di comfort oppure consumi energetici spropositatamente elevati. Di quest'ultima eventualità si occupano nel frattempo apposite norme e disposizioni (ad es. valore g minimo) per edifici climatizzati in Svizzera in conformità alla norma SIA 382/1.

3. Nella lista andrebbero eventualmente citate ancora le facciate a doppia pelle, che possono generare un valore aggiunto specialmente in caso di elevate immissioni acustiche. Le facciate a doppia pelle di buona qualità vantano una circolazione dell'aria naturale o forzata di sufficiente qualità, tale da prevenire corrispondenti accumuli di calore. Oltre al tema dell'isolamento, nell'elenco dovrebbe essere citato anche quello relativo alla protezione solare (esterna, nell'intercapedine, integrata nel vetro). Dal mio punto di vista di ingegnere specializzato in energia e impianti tecnici posso commentare le varianti elencate come segue:

- Facciata continua in vetro: elevato consumo energetico e fabbisogno di prestazioni e (soprattutto) dotazioni tecniche. La problematica della protezione dal sole viene spesso risolta in maniera insoddisfacente e/o compensata con un maggiore ricorso alla tecnologia.
- Facciata rivestita: nessuna osservazione (non problematica dal punto di vista tecnico).
- Facciata ventilata: come sopra.
- Facciata con isolamento interno: eventualmente problematica sotto il profilo della protezione contro l'umidità, ma in particolare in caso di edifici esistenti di cui deve essere mantenuto l'aspetto esterno si tratta dell'unica possibilità di risanamento efficace sotto il profilo energetico (ad es. tappetini aerogel).
- Facciata a sandwich: nessuna osservazione (non problematica dal punto di vista tecnico).
- Calcestruzzo isolante: come sopra.
- Facciate a doppia pelle: limitato rivestimento esterno e complessa struttura per garantire la dispersione del calore nell'intercapedine.

4. La questione dell'efficienza energetica degli edifici è principalmente una questione di isolamento delle superfici e non di singoli punti deboli. Se risolvibili dal punto di vista della fisica delle costruzioni, questi ultimi dovrebbero essere sempre possibili e consentire quindi un riferimento al passato architettonico. In caso di utilizzo esclusivo di vettori energetici rinnovabili e privi di CO_2 , la questione del consumo energetico e del fabbisogno di potenza è irrilevante e soggetta a limiti di sola natura economica.

5. Sì, suppongo che ci saranno nuove possibilità, in particolare quando il parco edifici sarà decarbonizzato e l'approvvigionamento energetico si baserà per la maggior parte su vettori energetici da fonte rinnovabile. In quel caso a essere determinanti a livello costruttivo saranno solo gli aspetti di fisica delle costruzioni (ciclo di vita dei materiali) e i costi complessivi (costi del ciclo di vita). Già oggi, inoltre, grazie ai nuovi materiali isolanti (ad es. aerogel) sono possibili costruzioni slanciate; tuttavia, come per il fotovoltaico, anche qui manca ancora una domanda sufficientemente elevata sotto il profilo quantitativo tale da generare costi economicamente sostenibili.



ffb Architekten, Datacube, Münchenstein. Foto Johannes Marburg

6. L'autoproduzione di energia elettrica su tetto e facciata è una soluzione sensata nella misura in cui economicamente sostenibile. Più importante rispetto all'integrazione del maggior numero possibile di elementi fotovoltaici nell'involucro edilizio è la questione dell'accumulo e dei picchi di potenza. Non ha molto senso immettere in rete l'energia elettrica prodotta in loco e avere un edificio a energia zero o addirittura positiva se contemporaneamente il picco di potenza prelevato dalla rete non viene ridotto o nello scenario ideale addirittura annullato. Altrimenti si finisce per produrre solamente una ridondanza che, a fronte di notevoli costi, non genera nemmeno la sicurezza dell'approvvigionamento energetico.

7. La mia impressione è che la risposta debba essere «sia sia». Ci sono sia architetti che sviluppano la soluzione globale autonomamente e con un ruolo guida, sia quelli che ricorrono a un certo numero di specialisti. Entrambe le opzioni sono possibili e la scelta dipende spesso dai requisiti

specifici dell'immobile. Sarebbe tuttavia auspicabile che lo specialista venisse coinvolto solo quando è effettivamente richiesta una soluzione speciale. Nella maggior parte dei casi ciò non sarebbe dunque necessario. L'architetto dovrebbe essere in grado di concepire la propria facciata in collaborazione con l'ingegnere civile e l'ingegnere in tecnica degli edifici. A seconda della soluzione può poi essere successivamente coinvolto l'uno o l'altro specialista per i dettagli o gli elementi specifici.

8. Sì, ritengo sempre possibile apportare miglioramenti a norme e disposizioni. Come ho già accennato nelle altre risposte, le attuali basi di riferimento si concentrano sui combustibili fossili per il riscaldamento e su un'energia elettrica gravata dal CO₂ o da fonti nucleari. Quando riusciremo ad approvvigionare gli edifici senza energia fossile per il riscaldamento e con energia elettrica da fonti rinnovabili, le attuali norme e disposizioni potranno o dovranno essere riviste.

Traduzione di Andrea Bertocchi

Markus Knapp, Valentina Zanotto

Studio d'ingegneria Amstein + Walther, Zurigo

Il testo delle domande è a pagina 30

1. Gli uomini trascorrono sempre più tempo all'interno degli spazi chiusi. Per tale ragione si è assistito, negli ultimi decenni, ad una crescita delle aspettative degli utenti riguardo al microclima interno agli edifici. Ciò non riguarda soltanto l'aspetto igrotermico (temperatura e umidità), ma anche l'aspetto acustico (isolamento acustico dall'esterno e tra diversi ambienti) e quello illuminotecnico (gli uomini non sono più disposti a vivere o lavorare in ambienti bui o illuminati solo artificialmente).

Condizioni microclimatiche interne che in passato erano accettate e considerate naturali (caldo d'estate e freddo d'inverno), oggi non lo sono più.

Questo processo evolutivo verso il benessere degli utenti ha avuto luogo prima nei paesi sviluppati e si sta espandendo verso i paesi in via di sviluppo, senza distinzioni tra le aree climatiche.

Lo sviluppo tecnologico ha permesso la realizzazione di impianti di climatizzazione in grado di soddisfare questi requisiti.

Nel frattempo la ricerca ha dimostrato che la climatizzazione degli edifici è responsabile per una buona parte dei consumi energetici nei paesi sviluppati. A causa della limitatezza delle risorse naturali, parallelamente allo sviluppo tecnologico, si è assistito su scala nazionale e internazionale alla definizione di misure sempre più restrittive volte all'efficienza energetica e quindi alla riduzione del fabbisogno.

Il risultato di queste politiche per la sostenibilità è la realizzazione di involucri edilizi dalle prestazioni sempre più elevate, che da un lato isolano gli ambienti interni dal clima esterno e dall'altro consentono lo sfruttamento delle risorse naturali, quando questo costituisce un vantaggio (ad es. guadagni solari, ecc.).

I requisiti diventano sempre più restrittivi. Gli interventi al riguardo hanno inizialmente riguardato il solo isolamento termico, che ha portato a trasmittanze termiche sempre migliori, ovvero ridotte. Negli ultimi anni si sono aggiunti requisiti riguardanti l'utilizzo della luce naturale e la protezione termica estiva, che hanno reso necessari l'adozione di elementi di ombreggiamento e la valutazione dell'inerzia termica. L'equilibrio ottimale tra tutti questi requisiti, che a volte sono in contrasto tra loro, rappresenta per gli architetti e gli specialisti un percorso di ricerca differente in ogni progetto.

2. La tendenza verso forme architettoniche indifferenziate è nata già con il movimento moderno e non è nulla di nuovo. Oggi il fenomeno della globalizzazione ha raggiunto tutti gli aspetti della vita e ha ulteriormente estremizzato tale tendenza.

Gli architetti viaggiano e prendono parte a numerosi progetti internazionali, venendo così influenzati dai metodi e dalle scelte estetiche tipiche di altre scuole di progettazione. Le archistars costruiscono ovunque nel mondo edifici che si assomigliano, essendo stati concepiti con lo stesso processo compositivo.

Allo stesso tempo i committenti e i loro desideri si uniformano nelle preferenze, indipendentemente dalle loro origini e dal contesto culturale di appartenenza.

Nonostante questa tendenza a livello globale, nella pratica è ancora possibile individuare alcune peculiarità geografiche, legate alla disponibilità locale di materiali e risorse. La nostra opinione è che lo sviluppo di soluzioni a livello locale sia inevitabile, dal momento in cui l'umanità si è posta come obiettivo generale la minimizzazione del consumo energetico. Le nuove soluzioni locali assumeranno però forme diverse da quelle dell'architettura tradizionale.

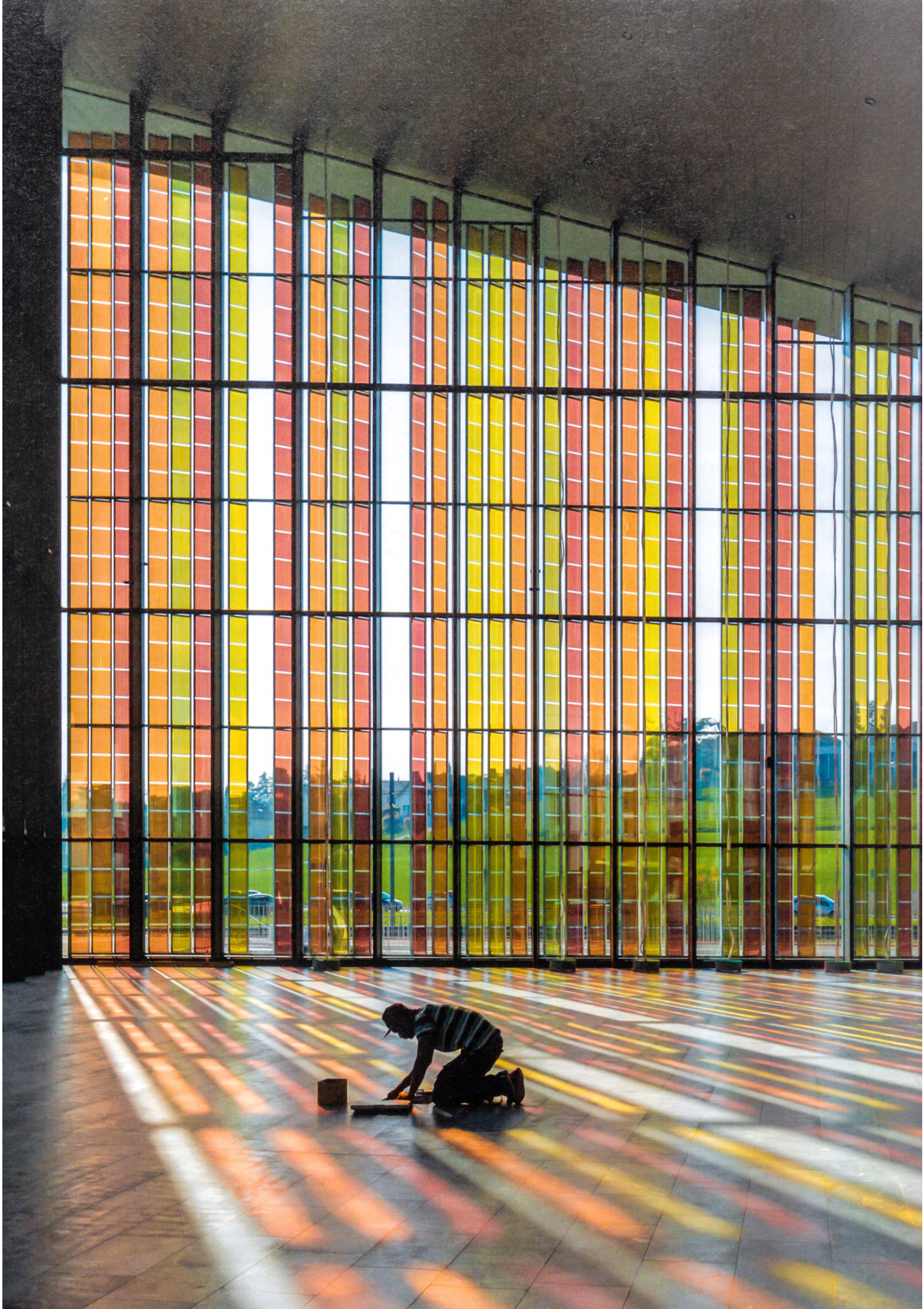
3. Dal punto di vista della fisica della costruzione e dell'acustica, alcune soluzioni costruttive sono più «sicure», poiché non presentano problemi particolari e non hanno bisogno di misure specifiche per evitare l'insorgere di danni e garantire un microclima interno confortevole per l'utenza.

Queste sono in particolare le facciate ventilate e a cappotto esterno applicate su una parete massiccia in muratura o cemento. Nella pratica tali soluzioni caratterizzano anche la maggior parte dei nostri progetti.

Nel momento in cui gli architetti o la committenza decidono di adottare un'altra soluzione, a nostro avviso c'è sottinteso il desiderio che l'edificio trasmetta un messaggio.

Facciate completamente vetrate sono collegate ai concetti di ricchezza/potere o di trasparenza, e vengono pertanto adottate soprattutto in edifici di rappresentanza. Nel caso di queste facciate sono necessarie spesso misure specifiche

Richter Dahl Rocha & Associés architectes,
SwissTech Convention Center, Ecublens.
Foto Fernando Guerra



per garantire il comfort termico in inverno (caduta di aria fredda lungo la parete) e in estate (ombreggiamento/surriscaldamento), come anche l'isolamento acustico dal rumore esterno.

Costruzioni leggere in legno sono utilizzate soprattutto in edifici che vogliono sottolineare l'aspetto della sostenibilità. Sebbene questa soluzione costruttiva possa soddisfare tutti i requisiti della fisica della costruzione, con gli attuali standard per l'involucro (isolamento spesso, bassa trasmittanza) è molto facile che vengano commessi errori, soprattutto dal punto di vista della protezione dall'umidità e dell'acustica. È quindi necessaria una particolare attenzione sia nella fase progettuale che in quella realizzativa.

Pareti esterne con isolamento a cappotto interno sono particolarmente diffuse negli interventi di risanamento, laddove l'autorità per i beni culturali non consente modifiche alla facciata. Talvolta questa soluzione viene adottata anche in edifici di nuova costruzione, al fine di ottenere uno strato esterno particolarmente massivo (cemento faccia vista). I problemi di questa tipologia costruttiva riguardano principalmente la protezione dall'umidità, soprattutto con gli spessori di isolante necessari a rispettare gli attuali standard energetici.

4. La tecnica progredisce e si sviluppa. Soluzioni un tempo abituali, poiché necessarie, non lo sono più. Questo riguarda soprattutto tutti quegli elementi che avevano un ruolo nella struttura portante dell'edificio e col tempo erano stati trattati in modo da assumere anche una valenza estetica. Le cornici marcapiano e la griglia strutturale possono costituire un esempio.

L'architettura deve soddisfare differenti richieste e la composizione della facciata è il risultato di un processo di compromesso tra tutte le diverse esigenze. A partire da questo processo si sviluppano una nuova estetica e nuove forme.

«Abbiamo sempre fatto/costruito così» è un'affermazione che sentiamo spesso nell'attività professionale e con la quale ci dobbiamo spesso scontrare. Oggigiorno si costruisce in modo diverso che in passato, e questo ha ripercussioni anche sulla composizione delle facciate.

Un esempio tipico per la fisica della costruzione è il fatto che gli involucri edilizi oggi sono caratterizzati da strati isolanti più spessi che in passato. Per questa ragione gli elementi costruttivi sono normalmente più spessi, il comportamento igrotermico tra i diversi strati cambia e la quantità delle dispersioni termiche tramite ponti termici diventa più rilevante. Soluzioni tecniche che erano possibili con involucri meno isolati oggi diventano critiche o addirittura inammissibili.

È tuttavia ancora possibile ricorrere ad elementi del passato, nel momento in cui questi vengano nuovamente declinati. I livelli dei piani dell'edificio possono ad esempio essere accentuati tramite elementi di facciata, interruzioni del rivestimento esterno o balconi.

5. La tecnica costituisce un semplice mezzo, tramite il quale l'architettura realizza le proprie aspirazioni espressive. In questo senso gli architetti tendono ad esaurire tutte le possibilità che la tecnologia mette a loro disposizione, utilizzandole per realizzare il loro progetto compositivo.

Le scuole di architettura del futuro nasceranno dai progressi tecnologici. Un esempio è costituito da facciate e coperture che integrano elementi per la produzione di energia. Sia questa l'energia solare sfruttata da pannelli fotovoltaici / collettori oppure energia eolica tramite piccole e grandi turbine.

6. L'efficienza «passiva» dell'involucro (cioè la minimizzazione delle dispersioni tramite il miglioramento della trasmittanza termica) si sta lentamente avvicinando al suo limite. Gli elementi costruttivi realizzati oggi sono caratte-

- 1** Rielaborazione dell'elemento della cornice marcapiano in edifici di nuova costruzione nell'ex area industriale Freilager AG a Zurigo
- 2** Mock-up della facciata in legno per un edificio di nuova costruzione in standard Minergie-P-ECO nell'ex area industriale Freilager AG a Zurigo
- 3** Dettaglio costruttivo con elementi di fissaggio isolati (con taglio termico) per la facciata ventilata di un edificio in standard Minergie-P-ECO

Foto Amstein + Walthert AG



rizzati da uno strato isolante così spesso e da una trasmittanza talmente bassa, che un'ulteriore miglioramento in questa direzione non è più conveniente [con gli attuali prezzi dell'energia... ndr].

Noi siamo dell'opinione che l'involucro edilizio possa ulteriormente migliorare solo tramite la sua «attivazione», diventando elemento che produce energia. Nella pratica professionale queste soluzioni costituiscono ancora un'eccezione e il tema viene affrontato di rado. Secondo noi questa tendenza è però destinata ad aumentare.

7. Il termine «architetto» deriva dal greco e significa «il primo tra i tecnici». Nel passato gli architetti potevano occuparsi da soli di tutti gli aspetti progettuali e costruttivi.

Con la progressiva tecnologicizzazione dell'ambito delle costruzioni e dovendo gli edifici soddisfare requisiti sempre più stringenti, non è più possibile che un unico individuo sia padrone di tutti gli ambiti disciplinari necessari. E la sola esperienza non è più sufficiente se non è supportata da solide basi scientifiche.

L'architetto gioca però ancora un ruolo importante e centrale nel processo progettuale. È responsabile della composizione dell'edificio e coinvolto in tutte le fasi e parti del progetto.

Deve perciò poter mantenere una visione d'insieme che tenga conto di tutte le tematiche, così che il suo progetto, con la relativa estetica e capacità comunicativa, sia realizzabile da un punto di vista tecnico. Gli esperti vengono coinvolti successivamente nel progetto, così da sviluppare, ottimizzare e finalizzare le soluzioni scelte.

Attualmente la tendenza è quella di costituire team di progettazione multidisciplinari. Questo raggiunge il suo apice con la cosiddetta «progettazione digitale», basata sull'utilizzo del Building Information Modelling (BIM) e già diffusa nella progettazione soprattutto nei paesi scandinavi.

Per quanto concerne le facciate può essere necessario considerare i seguenti ambiti disciplinari: statica, protezione antincendio, fisica della costruzione (igrotermia), acustica (isolamento acustico), salute (qualità dell'aria e illuminazione naturale) e ecologia della costruzione (energia grigia).

Soluzioni di facciata efficienti devono risultare dalla collaborazione dell'intero team di progettazione. In questo processo l'architettura deve ancora giocare un ruolo centrale.

8. La riduzione del fabbisogno energetico degli edifici (sia di nuova costruzione sia esistenti) è un obiettivo riconosciuto nei paesi sviluppati.

Scopo dei corpi legislativi e normativi è definire le linee guida per lo sviluppo degli specifici ambiti (disciplinari) di riferimento. Talvolta queste si concentrano su alcuni aspetti specifici trascurandone altri. Questo si riflette nell'evoluzione delle norme e dei quaderni tecnici della SIA. Inizialmente la normativa di riferimento si è esclusivamente concentrata sul consumo energetico degli edifici nella fase operativa, e solo successivamente ha cominciato ad includere l'intero ciclo di vita dell'edificio.

Oggi è importante che le decisioni riguardanti la progettazione delle facciate e quali soluzioni e innovazioni tecnologiche vadano incluse, siano prese il più presto possibile. Sulla base di queste decisioni i membri del team e i tecnici possono poi fondare il loro processo progettuale.



r2



r3

Feroplan

Studio d'ingegneria specialista dell'involucro dell'edificio, Zurigo

Il testo delle domande è a pagina 30

1. Con la crescente consapevolezza rispetto ai temi dell'energia e della sostenibilità, la facciata ha assunto un ruolo via via più importante quale elemento di collegamento fra spazio interno ed esterno. Maggiori livelli di isolamento termico hanno sempre maggiore rilevanza per quanto riguarda sia la stagione invernale, sia il periodo estivo. Quale sia tuttavia il livello ottimale di isolamento termico è tutta un'altra questione! Un'ulteriore richiesta per le facciate viene dalle direttive (ad es. Minergie).

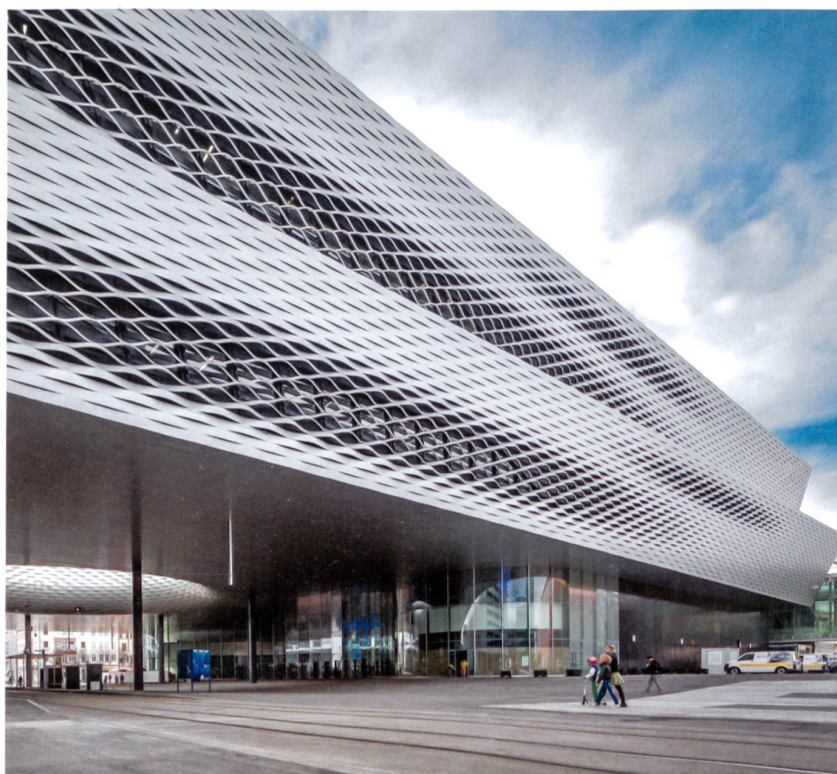
2. Il ricorso alle facciate interamente vetrate, indifferenti ed uguali tra loro si rileva in parte nelle città moderne o di recente costruzione come Dubai o nelle metropoli asiatiche con i loro grattacieli. Ma anche lì è presente un'architettura differenziata. Non vi sono altri componenti costruttivi che caratterizzano l'architettura quanto la facciata.

3. Per la realizzazione di una facciata vi sono innumerevoli sistemi e categorizzazioni. La facciata è espressione di design e tecnica. Ogni facciata è un prototipo che viene sviluppato e costruito in base ai desideri degli architetti, a quanto è tecnicamente fattibile e alla sostenibilità economica. La ricerca di base sui nuovi materiali e sulle nuove tecniche per la realizzazione di serramenti e facciate è appena iniziata. Nuove combinazioni di materiali e sistemi stanno muovendo i primi passi.

4. L'architettura rispecchia lo spirito di un'epoca! Rileviamo che gli architetti sono diventati più esigenti, in particolare per quanto riguarda il design delle facciate. La pluralità di idee e sistemi è aumentata. Architetti come Herzog & de Meuron, Zumthor ecc. sviluppano facciate con un elevato livello di riconoscibilità. Grazie a nuovi materiali, forme, tecnologie ecc., la tecnica delle facciate è in continua evoluzione! La discussione sui temi dell'energia e della sostenibilità ha ulteriormente intensificato l'attenzione sulla facciata, riscoprendo, per così dire, l'involucro edilizio.

- 1 Centro fieristico, Basilea
- 2 Limmat Tower, Dietikon
- 3 Kunsthhaus, Bregenz
- 4 Sede Sony, Schlieren
- 5 Sede Renag, Vaduz
- 6 Sede Tamedia, Zurigo

Fonte immagini
Feroplan Engineering AG





5. Ogni epoca nella storia della costruzione ha la «propria» architettura, che viene influenzata dalla disponibilità di materiali, tecnologie sistemi ecc. Abbiamo constatato che le disposizioni in materia di energia comportano notevoli cambiamenti a livello architettonico. La realizzazione di edifici completamente in vetro, ad esempio, è in calo. Per contro si punta sempre più a combinazioni di facciate aperte e chiuse (ai fini di una regolazione naturale del clima).

6. Anni fa abbiamo avuto il piacere di collaborare a un progetto mirato allo sviluppo di vetri isolanti che avessero come funzione aggiuntiva la «produzione attiva di energia». Ciò significa che ogni vetro isolante previene la dissipazione di energia e produce inoltre energia elettrica. Anche se questo progetto si trova ancora in fase embrionale, siamo convinti che sia solo una questione di tempo prima che si possano installare sugli edifici vetri polivalenti. Attualmente vengono svolti numerosi esperimenti nel campo della ricerca sui vetri. Circa venti anni fa un vetro isolante aveva un valore U pari più o meno a $2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Oggi esistono vetri con valori U inferiori a $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tradotto in parole povere, significa che sono cinque volte migliori rispetto a venti anni fa! È questa la velocità a cui si sviluppa attualmente la moderna tecnica delle facciate.

7. Oggi più che in passato, la facciata è un elemento che unisce architettura e tecnica. L'architettura è responsabile di estetica, design, urbanistica ecc. Per lo sviluppo e la composizione della facciata a livello costruttivo è tuttavia imprescindibile il ricorso a specialisti. Come per la moderna medicina stiamo assistendo a una crescente specializzazione. La buona architettura nasce dall'interazione di architetti e specialisti (a livello di design e funzione).

8. Gli involucri edilizi sostenibili sono ottimizzati sotto il profilo energetico e sono realizzati con materiali e sistemi che hanno dimostrato la propria efficacia sul lungo periodo nel campo della costruzione (resistenza alle intemperie/durata di vita). Le facciate con un numero eccessivo di funzioni meccaniche non sono riuscite a imporsi (manutenzione/costi/durata di vita). Strutture e sistemi semplici e ben pensati si rivelano per contro in grado di soddisfare la richiesta durata di vita di 40-60 anni. Viviamo in un periodo di costante cambiamento di esigenze e possibilità tecniche. Un periodo altamente emozionante per la moderna tecnica delle facciate. L'obiettivo è quello di ottenere l'involucro edilizio per tutte le stagioni.

Traduzione di Andrea Bertocchi

3 4
5 6

