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

Herausgeber: Società Svizzera Ingegneri e Architetti

Band: - (2009)

Heft: 1

Artikel: Il commento del fisico della costruzione

Autor: Semini, Franco

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-134248

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: 15.07.2025

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

Il commento del fisico della costruzione

Franco Semini*

Vi presentiamo qui di seguito alcune riflessioni di un fisico della costruzione a cui è stata sottoposta la documentazione sugli edifici selezionati per questo numero di Archi

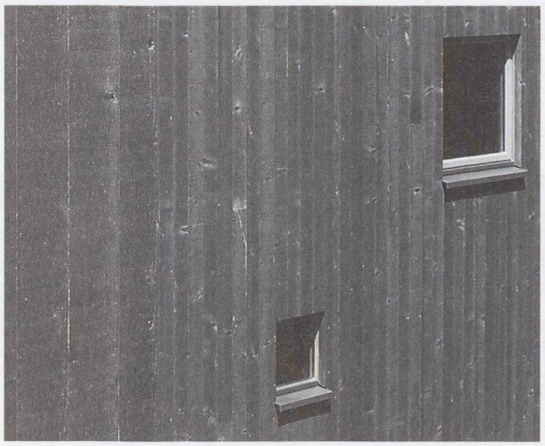
Casa di vacanza in legno, Caviano

La versatilità del disegno delle facciate consiste nell'impiego della materia prima - la perlinatura in abete costituita da listoni uniti tra di loro con incastro maschio/femmina – come materiale evocativo di una tipologia costruttiva totalmente differente: quella in calcestruzzo. Nel settore delle costruzioni, legno e calcestruzzo fanno pensare a ruoli opposti; nella casa di Caviano si è voluto invece rendere protagonista il disegno tipico di una struttura in calcestruzzo che si è pertanto trasformata in decorazione. A prima vista, la facciata in legno porta l'impronta del calcestruzzo grezzo da cassero.

Per trasmettere questo messaggio i listoni, con pigmentazione micacea, sono perfettamente accostati. Il legno si comporta però come un materiale igroscopico e le deformazioni non sono costanti nel tempo, ma soggette a variare con le stagioni, la temperatura e l'umidità dell'aria. Per questa ragione, per la facciata sono state pianificate soluzioni pittoriche impregnanti con effetto barriera (ostacolo alla penetrazione dell'acqua e agenti atmosferici) ed effetto scudo (l'ossido di ferro micaceo impediscono alle radiazioni ultraviolette di raggiungere gli strati sottostanti, ritardando il degrado del legante).
La prestazione (requisiti di anigroscopicità e stabilità termica) è comunque legata al sistema di ventilazione dell'involucro edilizio, perciò con stratigrafia aperte alla diffusione di vapore. La struttura portante dell'edificio poggia su fondazioni in calcestruzzo e il rivestimento di facciata è distanziato in modo evidente dal terreno seguendone però il profilo e assicurando l'ingresso dell'aria per la sua ventilazione. Anche nella parte sospesa (accesso) la ventilazione è assicurata da apposite aperture. Per l'isolamento termico sono stati utilizzati pannelli in fibra di legno per incrementare la massa e l'inerzia termica della struttura.

Casa d'abitazione in legno rivestita di fibrocemento, Lugano

Il rivestimento in ardesia per facciate «Eternit» è materiale versatile e multiforme. Sono state utilizzate scandole rettangolari di piccolo formato che hanno permesso d'ottenere uno schema compositivo nel quale è poi stato facile inserire, persino in modo leggermente disassato tra piano e piano, ampie superfici vetrate. I requisiti tecnologici



e la qualità nel tempo del prodotto edilizio sono mantenuti attraverso l'osservanza delle prescrizioni di posa – facili, ma essenziali – del fabbricante. Al pari di altri rivestimenti, la facciata esterna necessita dello strato di ventilazione costituito da una camera d'aria connessa con l'ambiente esterno.
Poiché l'intera struttura portante verticale è in legno e unicamente le opere di fondazione, sui quali s'appoggia ed è fissata mediante un ancoraggio in acciaio, sono realizzate in calcestruzzo, le lastre in fibra cemento, di piccolo spessore, hanno permesso di realizzare un rivestimento di facciata dal peso ridotto e con un'elevata resistenza al fuoco (i sei livelli dell'edificio in legno corrispondono al numero massimo consentito).

La semplicità dell'ossatura portante scelta (pilastri e travi) ha permesso la velocità e qualità di posa dei tamponamenti isolanti in lana minerale spessi 180 mm. La stratigrafia della facciata segue gli schemi conosciuti e la sua trasmittanza U è pari a 0.19 W/m^2K.
Interessante è il raccordo della partizione tra i differenti piani con la struttura della facciata. I solai sono costituiti da elementi in legno Lignature LKE il cui rivestimento superiore (pavimento eseguito a secco) consente un efficiente isolamento fonico pari a quello riguardante le facciate dell'edificio.

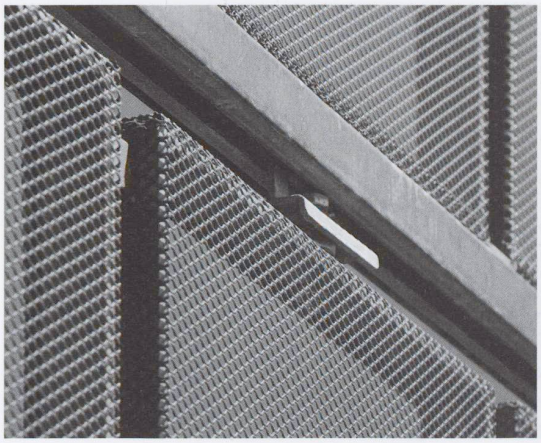
Casa d'abitazione rivestita in metallo

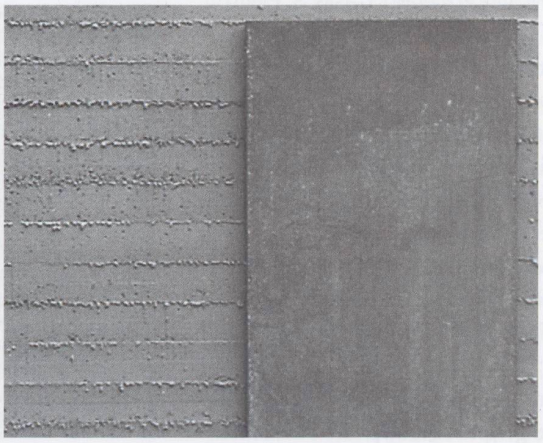
Gli obiettivi dichiarati del progetto sono stati gli aspetti sensoriali di benessere psico-ficico dell'utenza, la salubrità degli spazi confinati, il contenuto fabbisogno energetico e l'uso di materiali rinnovabili e riciclabili.
Edificato sovrapponendosi al profilo naturale del terreno – un pendio molto esposto al sole – l'immobile si contraddistingue in una parte inferiore interrata realizzata in calcestruzzo e in un livello più alto, che è l'unico interamente fuori terra, costruito in legno.
Per gli spazi che si protendono verso l'ambiente esterno è stato scelto il sistema costruttivo Steko che è stato utilizzato per l'involucro, la struttura e le partizioni interne.
Due sono i motivi che hanno determinato la scelta di rivestire le facciate con elementi modulari eseguiti con lamiere di rame in rete pressostirata. Dapprima c'è stato un argomento prettamente architettonico con la precisa intenzione d'inserire, con il minimo impatto nel terreno, l'oggetto edilizio: risultato ottenuto attraverso la colorazione e la leggerezza del rivestimento. Per la fisica dell'edilizia, la rete stirata non pone un ostacolo alla diffusione del vapore e non provoca pertanto condensazione interstiziale.

La struttura esterna si comporta esattamente come quella delle tipiche costruzioni lignee con isolamento interposto e rivestimento ventilato. I moduli in legno Steko sono coibentati termicamente sulla faccia esterna; l'isolante è protetto da un telo paravento in microfibra che ha un'elevata permeabilità al vapore ed è invece impermeabile al vento e alla pioggia. Benché abbia sopra tutto funzione di schermatura, la rete in rame protegge ulteriormente la struttura; dove la rete è l'unico elemento di tamponamento, essa permette sempre la trasparenza e la lettura del paesaggio circostante dai locali che hanno un collegamento diretto con il giardino.

Casa di vacanza rivestita in cemento, Figino

L'aspetto caratterizzante la costruzione è quello di un elemento di facciata che, osservato distrattamente, trasmette l'impressione di trovarsi di fronte a un rivestimento ligneo mentre, per il rivestimento esterno, è stato utilizzato il calcestruzzo. Struttura che è anche decorazione.





Oltre al già citato effetto estetico, la scelta delle materie prime per la costruzione dei muri perimetrali presenta molti aspetti positivi:

- per la sua elevata massa termica, concorre all'efficienza energetica dell'edificio;
- il ciclo di vita utile e la durabilità degli elementi costruttivi diminuisce sensibilmente la necessità di manutenzione;
- la ridotta energia per la finitura del manufatto esterno in quanto la texture e il cromatismo scelto per il calcestruzzo (rosso scuro) hanno eliminato le lavorazioni finali.

In merito, è tuttavia da ricordare che, contrariamente a come si riteneva fino agli anni '70, le strutture in calcestruzzo hanno una durabilità limitata e bisogna perciò garantire nel tempo il massimo livello qualitativo. Nel caso di elementi di facciata di grande forza espressiva, il risanamento cancella spesso l'impronta della lavorazione superficiale. È quindi consigliabile prevenire l'obsolescenza già a livello di costruzione, garantendo l'integrità dell'opera con un trattamento contro la carbonatazione sul quale viene poi stesa la pitturazione, anch'essa protettiva, con a scelta una vasta gamma di colori.

Per ottenere l'effetto estetico voluto, la facciata in calcestruzzo è stata eseguita con cassero rampante a listoni grezzi di 12 cm. Ogni anello orizzontale è stato gettato e scasserato in un giorno lavorativo e non presenta giunti; il limite di questa tecnica costruttiva, legato ai tempi di lavoro, è un perimetro poco esteso dell'edificio. La facciata è ancorata al muro interno in laterizio e, per evitare il contatto con l'umidità del terreno, è staccata da quest'ultimo (lo è anche il pavimento dell'edificio, eseguito con lastre predalle). L'isolamento termico interposto è in lana minerale, con barriera al vapore e una membrana di separazione con il rivestimento in calcestruzzo.

Casa d'abitazione rivestita in metallo, Castel S. Pietro

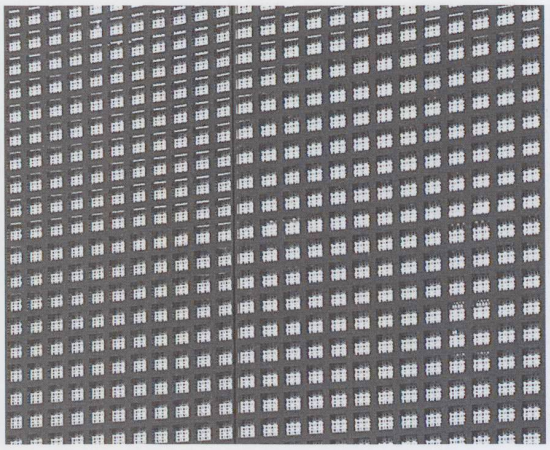
Sorprendente è il volto di questo edificio, del quale dapprima si fatica a distinguere il perché delle caratteristiche morfologiche e tecnologiche dell'involucro che fascia tutto il perimetro. Il committente ha dato incarico al progettista par la realizzazione di un edificio caratterizzato da un mix di funzioni, tra le quali la più importante è stata quella di poterlo chiudere a riccio in modo da costituire una barriera, tra esterno e interno, invalicabile agli sguardi di chi transita di fronte.

Le sfaccettature della pelle esterna sono ottenute utilizzando due griglie sovrapposte l'una all'altra; la prima colorata a larga maglia quadrata che lascia intravvedere una seconda lamiera, in allumino ossidato naturale, forata con un disegno decorativo.
Per mantenere la stessa scrittura architettonica, la texture è ripresa anche per le balaustre.

La struttura di facciata non rimane comunque sempre chiusa in sé stessa, ma parzialmente si dissolve in modo interessante. Dapprima per il motivo che, di fronte ad alcuni serramenti vetrati, l'involucro metallico può essere rimosso con un sistema scorrevole a scomparsa (con i guadagni energetici gratuiti dell'irraggiamento solare). In seguito, poiché di notte le finestre d'impregnano di luce che filtra fino all'esterno attraverso il complesso intreccio di fori ritagliati nelle lamiere. E, per finire, va detto che il rapporto visivo tra interno ed esterno non è mai precluso in corrispondenza dei vetri e così lo sguardo dell'utente smaterializza la complessa struttura del rivestimento di facciata.

La struttura principale dell'edificio è in calcestruzzo, sul quale è applicato l'isolante in lana minerale protetto da un telo paravento impermeabile all'acqua, ma con un fattore alla diffusione del vapore tanto basso da impedire la formazione di condensazione interstiziale. Condizione possibile unicamente per la texture del rivestimento metallico che è parzialmente aperta e non costituisce un ostacolo alla migrazione del vapore acqueo.

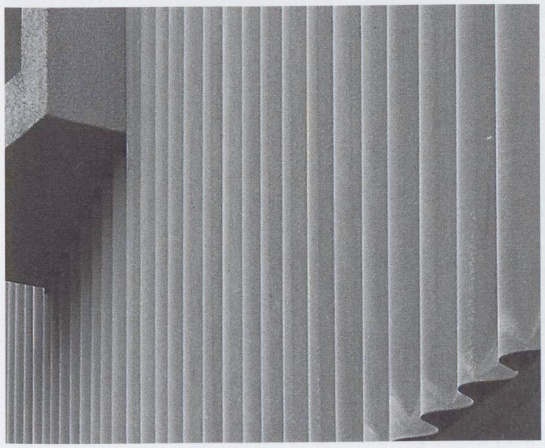
Il disegno del rivestimento metallico è stato sviluppato tenendo presente anche la facilità di montaggio/smontaggio delle strutture. I pannelli metallici prevedono dei fori ad asola per una semplice e veloce regolazione del fissaggio alla loro struttura portante.



Per il loro comportamento prestazionale, sopra tutto i rivestimenti metallici degli edifici sono chiamati a garantire risposte di accessibilità, ispezionabilità, sostituibilità e pulibilità. Tra le cause, i raggi UV e l'inquinamento atmosferico particolarmente evidenti sulle termolaccature di colore scuro (blu Klein per lo stabile esaminato).

Trasformazione, Sant'Antonino

Le lastre ondulate in fibra-cemento fanno parte della produzione classica della ditta Eternit. Questa ha comunque rivolto uno sguardo al futuro quando, basandosi sulle soluzioni tecniche conosciute, è riuscita a far evolvere il modello verso soluzioni architettoniche particolari.
Il taglio nei formati richiesti avviene ancora allo stato plastico del materiale e, prima del suo indurimento, la lastra ondulata viene pressata individualmente nello stampo.
La verniciatura finale, effettuata fino al 2008 a immersione oppure a spruzzo, è stata ulteriormente perfezionata in modo da garantire lo spessore costante e una migliore aderenza della pitturazione.
Le lastre possono essere messe in opera in modo autoportante sul tetto e in facciata malgrado il loro peso ridotto, poiché il profilo ondulato conferisce al materiale un'elevata resistenza alla rottura e alla trazione.
La superficie ondulata permette di sovrapporre le lastre senza il minimo giunto; per la realizzazione degli angoli, Eternit ha invece messo a punto un sistema costruttivo che prolunga le onde, senza interruzione di continuità, fino al lato successivo.
Questi accorgimenti sono sistemi finalizzati al mantenimento della qualità e al controllo dei livelli prestazionali di un edificio (requisiti di tenuta all'acqua e di anigroscopicità).



L'intero sistema costruttivo è stato applicato su una costruzione artigianale esistente. Il principio scelto di copertura delle facciate ha reso omogeneo l'intero immobile rendendo indefinibile la separazione tra nuovo ed esistente. In questo caso, il sistema di facciata ventilata ha risolto la difficile interconnessione tra gli aspetti tecnico-costruttivi e quelli concernenti il funzionamento energetico dell'involucro.

* Fisico della costruzione