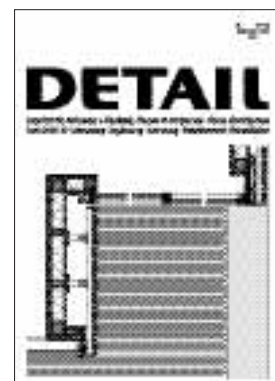


DETAIL – Rivista di architettura

2005 □ 5 · Restauro architettonico

Testo in italianoTraduzione:
Architetto Rossella Letizia Mombelli
E-Mail: arch.mombelli@libero.it

Potete trovare un'anteprima con immagine di tutti progetti cliccando su:

<http://www.detail.de/Archiv/De/HoleHeft/159/ErgebnisHeft>**Pagina 452****Tallinn: Requiem di Mozart nella fabbrica di cellulosa***Karin Hallas-Murula*

Nell'ultimo decennio, Tallinn ha subito un rapido e continuo sviluppo. Il nuovo sistema politico ha permesso la libera concorrenza e, di conseguenza, ha incrementato la crescita economica. Il successo economico dell'Estonia si rispecchia anche nell'architettura: da qualche tempo sventano nel cielo palazzi come quello della Union Bank (Arch. Raivo Puusepp) o il Radisson SAS Hotel o ancora il City Plaza che contribuiscono a formare il nuovo skyline urbano. Tallinn, capitale dell'Estonia, da un paio di anni ha un nuovo volto. Contro l'ambiziosa politica di speculazione edilizia, la Sovrintendenza ai Monumenti ha stabilito che nella capitale nessun edificio dovesse superare l'altezza del campanile della chiesa medievale di S.Olaf (124 metri). Negli anni '90, i primi landmark della nuova Estonia erano i terminals passeggeri della Svezia e della Finlandia caratterizzati da una certa leggerezza tecnologica e da un'impronta moderna. I terminals pur rispondendo a requisiti funzionali, possedevano anche un forte carattere simbolico: gli estoni dovevano ricominciare a viaggiare. I due terminals erano i primi progetti di un vasto piano di risanamento che includeva l'intera area portuale sita in prossimità dell'impianto storico medievale della città e dell'agglomerato urbano gravitante intorno a piazza Viru. Durante il periodo sovietico, l'area portuale deteneva funzioni militari e dunque non era accessibile ai cittadini. Solo nel 1980, in occasione dei Giochi Olimpici di Mosca, la realizzazione di una sala concerti (Linnahall) ha aperto la prospettiva verso il mare. La Linnahall è un'imponente architettura in stile sovietico di forma simmetrica simile ad uno ziggurat, antico tempio precolombiano: ampie gradinate rivestono una hall simile ad un anfiteatro. Nonostante il passato sovietico, alla fine degli anni '80, in questo edificio si sono svolti gli incontri dei movimenti di liberazione. Per questo motivo, vasto diniego si manifestò all'inizio del 2000 in seno al dibattito sulla de-

molizione. Secondo gli investitori, il terreno possedeva un valore maggiore rispetto all'edificio stesso con incluse le sale concerto, la pista di pattinaggio sul ghiaccio, il porto e l'attracco degli aliscafi. L'imponente edificio è stato risparmiato dalla demolizione e ancor oggi costituisce un accento architettonico di grande impatto nel paesaggio portuale nel frattempo ampliatosi. Gli abitanti di Tallinn non conoscevano nemmeno altre grandi opere come le monumentali prigioni Patarei del XIX secolo che tuttora assolvono la medesima funzione ma a breve dovrebbero essere trasferite. Non erano conosciuti nemmeno gli immensi hangar per idrovolanti coperti da tre cupole in calcestruzzo armato e costruiti fra il 1915 e il 1917 dall'impresa di costruzione danese Cristiani & Nielsen. Sia gli hangar che le prigioni esercitano una grande attrattiva sulla scena artistica. Gli hangar sono un luogo ideale per l'insediamento di un nightclub, un museo o un centro sportivo. Attualmente si dibatte animatamente sul nuovo contenuto, benché non si sappia ancora se l'edificio a lungo lasciato in declino possa ancora essere recuperato. La nuova destinazione delle prigioni, al contrario, è già stata definita: nonostante il suo passato vi si dovrebbe installare l'Accademia d'Arte.

Il quartiere Rotermann. In prossimità del porto, si situa il quartiere Rotermann con edifici industriali in pietra arenaria o muratura risalenti al XIX secolo e all'inizio del XX secolo. I Rotermann erano una potente famiglia baltodesca promotrice di un poliedrico sviluppo industriale coinvolgente settori come la silvicoltura, il commercio di cereali e di sale. Negli anni '60, il quartiere fu minacciato dalla demolizione, ma fortunatamente i progetti non vennero realizzati. Durante il periodo sovietico, il quartiere Rotermann degradò a terreno industriale dismesso circondato da un'alta recinzione. Il regista russo Andrei Tarkovski scelse l'area per girare il film di culto "Stalker", trasformando il quartiere – e non solo nel film – in una "zona misteriosa". Attualmente, questa insolita e singolare area urbana con i suoi edifici abbandonati e i suoi angusti cortili è ricercata da artisti e da

architetti provenienti anche dalla Finlandia. Nel 1990 alcuni proprietari terrieri hanno bloccato le vendite pensando di riuscire ad incrementare il valore dei terreni. La conseguente e repentina sospensione dell'opera di risanamento dei terreni industriali dismessi ha causato la sospensione dei vari progetti di speculazione, tra questi anche quello che coinvolgeva il quartiere Rotermann. Un unico edificio, l'ex magazzino del sale (1908) è stato ricostruito dagli architetti Ülo Peil e Taso Mähar e convertito nel 1996 in centro per l'architettura e l'arte. Da circa dieci anni, il museo d'architettura estone si è insediato nel "Magazzino del sale Rotermann". Per il museo era importante mantenere il nome della famiglia per definire l'identità storica di questo luogo particolare. Indubbiamente, il quartiere Rotermann ha un grande futuro davanti a sé. Recentemente i nuovi proprietari hanno indetto un concorso urbanistico per la sua conversione. Scopo del concorso era ottenere un luogo piacevole nella città, un luogo con strutture culturali, clubs, ristoranti, caffè e negozi a quota strada e spazi residenziale ai piani sopraelevati. Una parte dei vecchi edifici dovranno essere ristrutturati mentre di altri sarà conservata solo la facciata. Molto promettente sembra il progetto dell'architetto Martin Aunin che per la realizzazione del concorso sta sviscerando il contrasto fra elementi moderni e realtà preesistenti pervase di nostalgici accenti. Purtroppo è prevalso un altro contributo che ha proposto texture tradizionali e persino finestre gotiche.

La fabbrica di cellulosa. Ascoltare un Requiem di Mozart in una vecchia fabbrica abbandonata è un'esperienza indimenticabile. L'episodio è realmente accaduto ad un gruppo di artisti e visitatori insieme ad un vasto pubblico all'inizio degli anni '90. Nella fabbrica di cellulosa di Tallinn le atmosfere trasmesse dallo spazio sovradimensionato sono state così coinvolgenti da destare il dibattito sulla conversione della fabbrica in centro culturale. Oltre ad una galleria d'arte alternativa e a studi professionali avrebbero dovuto trovarvi posto anche delle superfici residenziali. Alcuni giovani studi di architettura

tura hanno realizzato proposte per il progetto di conversione, ma la mancanza di finanziamenti ha purtroppo fatto scontrare l'entusiasmo con la dura realtà. Oggi, solo una galleria d'arte si è insediata in loco e attualmente, al meraviglioso edificio in pietra arenaria non resta che aspettare il futuro. Guardando la città dall'aereo si riconosce che il centro storico medievale – punto di attrazione turistica – è stretto fra molti palazzi piuttosto elevati. Sebbene la maggior parte di questi edifici non sia caratterizzato da una estetica particolarmente creativa e piacevole, in alcuni rari esempi, sono emblematici della frattura con il passato sovietico e sono l'espressione della tensione verso un futuro europeo carico di ottimismo. Se si considera la velocità di sviluppo della città, suscita meraviglia il fatto che i vecchi edifici industriali non siano già stati demoliti. In Estonia le ampie aree industriali sono sopravvissute, nei secoli, ad un passato movimentato che ha visto succedersi sistemi democratici, totalitari, socialisti, e di nuovo democratici; l'architettura non solo racconta una storia ma emana un carattere di individualità che spesso manca all'architettura contemporanea.

Pagina 455

Zagabria: fra tradizione e modernità

Vera Grimm

Il particolare fascino di Zagabria sta nel fatto che la stratificazione storica dell'aggregato urbano formatosi nel corso di 900 anni è leggibile sul volto della città. Il cuore dell'attuale Zagabria mostra due nuclei medievali sulle propaggini della Medvednica: il Kaptol, sede vescovile fondata nel 1094 e Gradec luogo di mercato che nel 1242 ottenne il diritto di città libera. Dopo che Gradec, l'attuale città alta e il Kaptol sono sopravvissuti per secoli come implacabili nemici, nel XVI secolo la città è stata riunificata. Dopo le innumerevoli devastazioni subite durante le guerre turche, Zagabria vive un periodo di fioritura economica quando viene nominata capitale del Regno Croato (1718). Un ulteriore sviluppo si verifica nel XIX secolo quando le vie di comunicazione e di trasporto vengono migliorate dalla costruzione di una linea ferroviaria. Il numero degli abitanti aumenta fino a dieci volte. Ai piedi delle mura urbane, si sviluppa la città *biedermeier*. In una successiva espansione nell'area meridionale, a livello del fiume Save, si collocano le architetture industriali con i cosiddetti "ferri di cavallo", grandioso corridoio verde composto di aree a parco in cui si situano i più importanti edifici pubblici della città. La linea ferroviaria che delimita l'impianto urbano durante tutto il XIX secolo e all'inizio del XX, costituisce ancor oggi una linea di demarcazione della parte meridionale della città che si è sviluppata a partire dal 1945: dopo la seconda guerra mondiale, il tessuto urbano vive una trasformazione strutturale

decisiva ed assurge ad importante centro commerciale della ex-Jugoslavia. Il capovolgimento sociale modifica anche la struttura urbana e le destinazioni d'uso dei singoli edifici: i palazzi nobili un tempo di proprietà privata o i monasteri sono utilizzati con funzione pubblica, come asilo materno, museo o ministero. La casa degli artisti (1938), monumentale edificio a pianta circolare in pietra arenaria bianca con cupola vetrata, ad esempio, è convertita durante la dominazione fascista (1941-1945) in una moschea ed integrata da quattro minareti isolati e da una piazza antistante con fontana lutea. Il nuovo governo comunista al potere dal 1945 rimuove tutte le superfetazioni che ricordano la moschea e converte l'edificio in un grande Museo della Rivoluzione. Dopo il 1990, con il nuovo sistema sociopolitico, viene a mancare l'esigenza di un museo di questo tipo, ma sono dovuti trascorrere più di dieci anni perché la casa della cultura tornasse alla funzione originaria. Zagabria viene risanata con notevoli mezzi e liberata da superfetazioni postume. Dopo il 1990, in concomitanza con il capovolgimento politico, si assiste anche al rinnovamento urbano dell'area circostante il vicolo Tkalciceva, un'area pedonale a pochi passi dalla piazza principale. Il quartiere, situato tra le fondamenta medievali della città di Gradec e Kaptol, sviluppatosi già nei primi anni del XX secolo come area industriale di Zagabria, degrada inesorabilmente al volgere del secolo, divenendo un quartiere malfamato. Negli anni '60, il quartiere era stato riscoperto e, in seguito ad una serie di concorsi volti alla sua rivalizzazione, nel 1983 si pensò di collocare un isolato esattamente dove il vicolo sbucava sulla piazza. L'antica sostanza architettonica fu completamente demolita. La sequenza di piazze storiche dove negli anni '90 si erano concentrati gli sforzi economici per la rivalizzazione vengono oggi invece conservati; ma gli interventi si limitano all'allestimento di interni di nuovi caffè e boutiques, senza risanare la sostanza immobiliare. Lo scorso anno, l'amministrazione comunale ha completamente rinnovato le infrastrutture e il lastricato del vicolo. Un particolare fattore che ha determinato il successo del processo di dinamizzazione del quartiere urbano è il concorso per un'area pedonale e per il centro commerciale Kaptol edificato su un terreno di un'ex fabbrica di calzature. Accanto alla minuta scala dell'intricato tessuto stradale storico, durante il processo di riconversione, sono stati conservati anche gli elementi dell'architettura industriale, in particolare le coperture a shed. L'edificio, distribuito su cinque piani con cinema multisala, caffè, ristoranti e negozi di lusso, esibisce l'affascinante dialogo fra spazio interno e spazio esterno ma anche un concetto di urbanità trasparente che connette le due parti di città. Da citare sono altri due esempi di ristrutturazione: la Biblioteca Nazionale e l'Ufficio postale centrale: mentre nel secondo caso si tratta di una ristruttura-

zione con conservazione della destinazione d'uso, la biblioteca è stata convertita in archivio civico. Dopo il 1990, il nuovo sistema sociale e la trasformazione urbana hanno avuto anche effetti negativi: alcuni capolavori del Movimento Moderno sono stati vittime di sconsiderate speculazioni. Lo sviluppo ha prediletto gli edifici di grande altezza – i parametri urbanistici non sono ancora stati definiti in modo chiaro. Un ruolo importante lo hanno avuto il valore di mercato delle aree e il desiderio di prestigio degli investitori, come nel caso della Hoto Bussines Tower recentemente terminata, il cui nome deriva dalle iniziali del committente. L'attività edilizia per la costruzione di nuove unità immobiliari si è concentrata verso i pendii settentrionali della città, in una delle più frequentate aree residenziali di Zagabria dove si situano complessi ad elevata densità come anche nelle aree marginali caratterizzate da modeste abitazioni unifamiliari. La maggior parte degli imprenditori che tende in primo luogo a raggiungere il massimo profitto costruisce spesso senza concessione su aree prive di percorsi pedonali e di superfici verdi, in pratica senza opere di urbanizzazione. Alcuni immobili illegali sono già stati demoliti dal Ministero dell'Ambiente. In seguito alla vittoria elettorale della coalizione di centro-sinistra, nel 2000 la situazione è cambiata. È stato emesso un programma per la promozione del residenziale e per ogni progetto è stato indetto un concorso d'architettura. Vi hanno partecipato soprattutto giovani architetti, sfruttando la possibilità di sviluppare un'architettura ambiziosa e contemporanea non solo a Zagabria ma anche nelle piccole località. Per completare il ritratto della città è doveroso citare l'intervento della Nuova Zagabria, una città satellite per 250.000 abitanti la cui costruzione, ispirata ai principi dell'urbanistica moderna è iniziata negli anni '50. La nuova città non possedeva un centro ma a partire dal 1990 una serie di iniziative private ha provveduto a collocare alcuni elementi che contribuiscono, anche se puntualmente, a dare a Nuova Zagabria una propria identità.

Pagina 480

Appartamenti e casa rurale a Ramsau

Ramsau, in modo simile ad altri luoghi di villeggiatura austriaci, si distingue per le semplici case rurali da un lato, e per gli edifici turistici in stile regionale, dall'altro. Durante la cauta ristrutturazione, la casa d'abitazione risalente al XIX secolo è stata adeguata alle moderne esigenze. L'annessa stalla costruita a lato del volume della casa, più volte rimaneggiata, è stata, al contrario, sostituita da un volume di nuova edificazione con quattro appartamenti in locazione. La relazione tra i due corpi di fabbrica, il volume contenuto e proporzionato dell'edificio principale preesistente e quello di imponenti dimensioni del nuovo compatto fabbricato è ri-

masta intatta. Il corpo di fabbrica di nuova edificazione segue il profilo originario della stalla. L'antica materia lignea priva di ogni trattamento della stalla e del fienile in disuso, è stata consolidata e riutilizzata come rivestimento del nuovo edificio residenziale. Per enfatizzare l'effetto di compattezza del corpo di fabbrica, le aree all'aperto di pertinenza degli appartamenti si sovrappongono arretrando dal piano di facciata per creare delle logge. I portoni scorrevoli del vecchio fienile trovano un riferimento negli antoni a scorrere sospesi sulla facciata. Le pareti in listellare massiccio sono state dotate di un isolamento interno con rivestimento in cartongesso al piano primo e in tavole di legno di larice al piano mansardato. La vecchia e ripida (45°) scala è stata sostituita da una con passo più confortevole. Realizzate con paramenti pieni, le due porzioni del volume sono prive di cantinato. In adiacenza alla raccolta unità abitativa, al piano terra si distribuiscono gli spazi comuni e un garage di pertinenza della casa rurale.

- 1 Soggiorno
- 2 Camera da letto
- 3 Lavanderia
- 4 Impianti
- 5 Garage
- 6 Ripostiglio
- 7 Cucina
- 8 Loggia

Sezioni • Piante, scala 1:500
Planimetria generale, scala 1:1000
Sezioni, scala 1:20

- 1 Tegole in laterizio, listelli 30/50 mm, controlistelli 40/40 mm, guaina impermeabilizzante, rivestimento in tavole 24 mm, isolante termico 140+80 mm, barriera al vapore, rivestimento in tavole di larice 40 mm
- 2 Parete in listellare massiccio di larice 140 mm (esistente), barriera al vento, doppio massetto livellante 40/40 mm con isolante termico intermedio 80 mm, barriera al vapore
- 3 Rivestimento in tavole di larice 40 mm
- 4 Cartongesso 12,5 mm
- 5 griglia in legno, materassino in granulato di gomma, guaina impermeabilizzante, isolante termico 120 mm, barriera al vapore, calcestruzzo armato 150-180 mm
- 6 Intonaco esterno 25 mm; pannello isolante multistrato 100 mm, listellare massiccio 250 mm
- 7 Rivestimento in legno di recupero 20 mm, listelli 24 mm, barriera al vento, listelli doppi 40/60 mm, isolante termico 120 mm, listellare massiccio 250 mm, intonaco di calce 10 mm
- 8 Parapetto, rivestimento in legno di recupero 20 mm in telaio di larice 120/60 mm
- 9 Rivestimento in legno di recupero 20 mm in telaio di larice, guida superiore, rotaia di scorrimento in metallo leggero, angolare in acciaio zincato sul lato inferiore

Pagina 484 Foresteria inferiore nella Certosa di Ittingen

Il monastero dell'ex ordine dei certosini, fondato nel 1150, si colloca in un paesaggio idilliaco. Sopravvissuto ad una lunga storia di rimaneggiamenti strutturali e contenutistici, attualmente, è un luogo di incontro che

dovrebbe riproporre i valori dell'ordine. Un centro di formazione e di congressi, un podere con strutture per la produzione di formaggi e vino, oltre ad alcune strutture sociali e culturali si distribuiscono nell'impianto monasteriale. La foresteria inferiore, in origine un edificio agreste convertito negli anni '80 in ostello, con il nuovo intervento di ristrutturazione dovrebbe armonizzarsi per confort e atmosfera all'hotel insediato nella foresteria superiore. Le superfetazioni risalenti agli anni '80 sono state rimosse per creare un ampio spazio per la hall con cui il volume scultoreo della scala crea un continuo spaziale. Il setto laterale si tinge di un rosso intenso, mentre le pareti frontali del foyer s'illuminano di turchese. La luce s'infrange sulle pareti e sul soffitto bianco. Le nuove camere per gli ospiti, collocate nell'ala meridionale sono semplici spazi bianchi che ispirano concentrazione e meditazione. Un volume ligneo con doccia, WC e guardaroba ripartisce lo spazio interno della camera.

Pianta • sezione, scala 1:20

- 1 Telaio porta in abete rosso
- 2 Innesso maniglia in rovere, maniglia in acciaio cromato 55/35 mm
- 3 Pittogramma luminoso
- 4 Nicchia per corpo illuminante segnaletica via di fuga
- 5 Pannello in cartongesso R60 12,5 mm
- 6 Profilo in legno 70/700 mm
- 7 Stratificato 12,5+12,5 mm
- 8 Pannello acustico stuccato e tinteggiato
- 9 Zerbino, impermeabilizzazione liquida, pavimento in cemento 60 mm, isolante termico 60 mm, guaina impermeabilizzante
- 10 Elemento squadrato in calcestruzzo

Pianta, scala 1:50 Assonometria non in scala

- 1 Lavello
- 2 Nicchia studio
- 3 Televisore
- 4 Postazione di lavoro
- 5 Cassetto a cassettoni
- 6 Doccia
- 7 Fessura raccolta dei rifiuti
- 8 Minibar
- 9 Guardaroba
- 10 Cassetto
- 11 Cassetto
- 12 WC

Sezione, scala 1:20
Sezione particolareggiata, scala 1:5

- 1 Paniforte 16-19 mm, impiallacciato in olmo 0,9 mm, spigoli vivi con listello incollato sul perimetro 5 mm
- 2 Specchio
- 3 Ripiano calzature estraibile
- 4 Lastra in vetro di sicurezza satinato 3 mm
- 5 Angolare di metallo
- 6 Guarnizione in gomma
- 7 Connessione fissa
- 8 Tubo fluorescente
- 9 Pavimentazione: calcestruzzo per pavimentazioni ad elevata resistenza all'abrasione 20-30 mm
- 10 Massetto radiante 80 mm, pellicola in PE, materassino anticalpestio 20 mm, isolante termico in EPS 30 mm
- 11 Vasca in creanti su nastri di gomma 20/4 mm
- 12 Zoccolo di montaggio in lamellare 20 mm
- 12 Isolamento acustico 100 mm
- 13 Profilo in legno 48/25 mm
- 14 Elemento stampato in creanti

Pagina 490 Restauro ed integrazione di Villa Garbald a Castasegna

Castasegna è una graziosa località svizzera al confine con l'Italia dove Agostino Garbald, direttore doganale, ha fatto erigere la villa di proprietà. Al figlio Andrea, ora scomparso, si deve la rinascita del luogo: sulla proprietà sono infatti sorti un centro seminari per l'arte, la scienza e l'artigianato, voluti dalla fondazione testamentaria di Andrea. Il Politecnico di Zurigo, partecipe del finanziamento dell'opera, condivide alcuni spazi con il territorio circostante. La villa, risalente alla fine del XIX secolo, è stata oggetto di un attento restauro architettonico. Nella parte settentrionale, spicca il nuovo edificio residenziale che imita i "roccoli" o torri venatorie. Il corpo di fabbrica isolato con il colore, la superficie e il portamento instaura un intenso dialogo con l'intorno. Le pareti esterne del "roccolo" sono state realizzate in calcestruzzo a vista. L'edificio è stato isolato dall'interno con lana di vetro. Per ravvivare le superfici, le pareti in calcestruzzo, poco dopo lo scassero, sono state trattate con getto d'acqua ad alta pressione. Le aperture quadrate sono disposte in modo irregolare sulla facciata e sono dotate di sistemi di oscuramento deflettenti. Nel tempo, le pareti in calcestruzzo si rivestiranno gradualmente in muschio, gli scuri in larice assumeranno una tonalità tendente al verde e l'intero volume si armonizzerà con il villaggio circostante. La palazzina residenziale è accessibile sul lato sud.

Planimetria generale, scala 1:1000
Sezione, scala 1:500
Pianta piano terra, scala 1:500
Pianta piani superiore, scala 1:500

- 1 Ingresso
- 2 "Stube"
- 3 Camera
- 4 Sala con camino

Sezioni nuovo edificio, scala 1:20

- 1 Copertura: ghiaia incollata su tutta la superficie 10 mm, impermeabilizzazione, guaina bituminosa a due strati 10 mm, calcestruzzo armato 200 mm, cartongesso 15 mm, intonaco di gesso 5 mm
- 2 Pareti: calcestruzzo a vista, trattato con lavaggio ad alta pressione 200 mm, isolante in schiuma di vetro 140 mm, lastra in cartongesso 15 mm, intonaco in gesso 5 mm
- 3 Pannello in particelle di legno, impermeabile 24 mm
- 4 Persiana scorrevole, pannello multistrato a tre fogli in larice in due pannelli 24 mm, guida laterale in metallo
- 5 Contrappeso persiana scorrevole integrato nella muratura
- 6 Vetrata isolante U=1,1 W/m²K, float 4 mm + intercapedine 16 mm + float 4 mm, telaio in larice massiccio 100/60 mm
- 7 Davanzale in larice massiccio 35 mm
- 8 Solaio: calcestruzzo ad elevata resistenza all'abrasione con massetto radiante 110 mm, materassino fonoassorbente 40 mm, calcestruzzo armato 240 mm, intonaco in gesso 5 mm

Sezioni edificio storico, scala 1:20

- 1 Vetrata semplice 3 mm in telaio di abete rosso massiccio 30/50 mm, profilato come l'esistente
- 2 Persiana ad anta in abete rosso massiccio, tinteggiata
- 3 Sede per l'antone
- 4 Veletta in abete rosso massiccio 18 mm (esistente)
- 5 Schermatura in lamelle impacchettabili in abete rosso massiccio, tinteggiate (esistente)

Pagina 495 Biblioteca universitaria a Zurigo

Per riunificare nel centro urbano le Facoltà di Giurisprudenza dell'Università di Zurigo, si è proceduto alla conversione dell'ex laboratorio costruito nel 1908 e all'ampliamento della biblioteca. Al fabbricato più basso ad angolo, edificato negli anni '20 è stato sovrapposto un volume di copertura in vetro e acciaio all'interno del quale sono state collocate l'amministrazione, i magazzini dei libri e le sale di lettura. Gli spazi della facoltà, invece, si distribuiscono nelle ali storiche dell'edificio che cingono la corte centrale sede della nuova biblioteca. Le gallerie seguono il perimetro ellittico delle sale di lettura limitando il vuoto che si spinge attraverso i sei livelli fino alla cupola in vetro. Il lucernario, lungo 34 metri e largo 15, porta luce fino al piano inferiore. In estate, un sistema di lamelle regolabili dotate di meccanismo idraulico integrato nella cupola provvede ad ombreggiare lo spazio. Lungo i parapetti in legno delle gallerie si allineano le postazioni di lettura con vista sulla galleria prospiciente. Alle spalle, lo spazio è cinto da scaffali di libri che separano quattro spicchi vuoti posizionati agli angoli del cortile centrale portando luce naturale nell'edificio esistente. La struttura in acciaio della cupola è fissata in due punti. La trave scatolare curva longitudinale che corre in posizione mediana è stata realizzata in lamiera saldata. L'intera struttura in acciaio della cupola è composta di elementi prefabbricati saldati a piè d'opera. La vetrata della cupola ha una superficie di 712 mq.

Prospettiva della struttura della cupola
Pianta, scala 1:100

- 1 Ingresso Facoltà
- 2 Facoltà
- 3 Ingresso biblioteca
- 4 Lobby
- 5 Guardaroba
- 6 Foyer
- 7 Galleria di lettura
- 8 Settore a libera consultazione
- 9 Scaffali libri/postazioni di lettura
- 10 Vuoto
- 11 Amministrazione

Sezione, scala 1:1000

Sezione particolareggiata, scala 1:50

- 1 Lamiera di rame pretrattata con esposizione agli agenti atmosferici 0,8 mm
- 2 Trave di colmo, lamiera in acciaio saldata 1500/400 mm
- 3 Tubo in acciaio orientabile Ø 60,96 > 6,8 mm
- 4 Lamelle di protezione solare in lamiera d'alluminio piegata 3 mm con profilo d'alluminio □ 40/15/2 mm

- 5 Sistema in montanti e traversi: montanti in profilo d'acciaio □ 80/80/4 mm; traversi in profilo d'acciaio di sezione triangolare 80/4 mm, listelli a scatto in acciaio inossidabile piegato 2 mm, guiscio di copertura in lamiera di rame 0,7 mm con vetrata isolante in lastra di sicurezza 8 + intercapedine 12 + stratificato di sicurezza 10 mm
- 6 Trave Ø 193,7/10 mm saldata con tubo d'acciaio e lamiera scatolare in acciaio saldata 250-550/193,7/10 mm
- 7 Tubo in acciaio Ø 193,7/10 mm
- 8 Canale di raccolta in lamiera di rame 0,8 mm
- 9 Copertura a doppia aggraffatura in rame prepatinato su membrana fonoassorbente e strato di separazione, guaina impermeabilizzante a due strati, schiuma di vetro 150 mm, strato di separazione in guaina bituminosa prechiodato, pannello in particelle 14 mm, trave in profilo d'acciaio IPE 220
- 10 Parquet 21 mm, massetto 50 mm, materassino fonoassorbente 20 mm, soletta di copertura in cemento armato 100 mm; lamiera grecata in acciaio; trave in acciaio IPE 270
- 11 Vetrata obliqua in lastra di sicurezza 10 + pellicola 1 + intercapedine 10 + stratificato 16 mm
- 12 Lamelle di protezione solare in lamiera di rame 0,7 mm, internamente tubo in acciaio Ø 32 mm

Sezione particolareggiata, scala 1:20

- 1 Correnti in acero 40/25 mm, membrana, lana minerale 50 mm, pellicola, elemento acustico in pannello di particelle 24 mm
- 2 Lastra profilata di copertura in acero 250/50 mm
- 3 Piano di lettura in pannello di acero 40 mm
- 4 Parquet 21 mm, materassino fonoassorbente 5/3 mm, elemento prefabbricato in calcestruzzo 75 mm, su strato di neoprene
- 5 Ugelli impianto sprinkler
- 6 Profilo in acciaio Ø 50 mm
- 7 Piano scaffale in acero 330/40 mm
- 8 Lamiera d'acciaio 15 mm
- 9 Tubo in acciaio Ø 356/16 mm

Pagina 500 Sopralzo a Stoccarda

L'area urbana prominente della città di Stoccarda, prediletta dagli insediamenti residenziali, gode di splendide viste sui pendii coltivati a vitigno bordati dalla foresta. Il sopralzo dell'edificio plurifamiliare costruito negli anni '50 con scarsità di mezzi ha implicato lo smantellamento della copertura a falde e la limitazione delle misure di nuova edificazione ad un carico esiguo. La struttura risulta dall'assemblaggio di prodotti semindustriali. I montanti di facciata supportano anche la copertura, il cui intradosso è costituito da una lamiera grecata in oggetto. La vetrata che cinge il volume della penthouse si dispone lungo tutti i lati trasmettendo anche all'interno la sensazione di essere all'aperto. Sei elementi scorrevoli vetrati, larghi 1,90 metri con telaio in alluminio naturale, consentono una relazione diretta con l'esterno e provvedono ad un'efficiente aerazione trasversale che durante l'estate favorisce il veloce raffrescamento della leggera struttura dell'edificio. Durante l'inverno, l'aerazione controllata impedisce le dispersioni termiche. L'intervento ha previsto anche il risanamento dell'intero fabbricato e dei balconi dove provvedendo a rimuovere completamente l'intonaco esistente e a sostituirlo con uno graffiato colorato in pasta; anche il parapetto è stato sostituito. Ai

primi due piani dell'esistente si dispongono, connessi da ballatoio, dei monocalci con struttura a setti, disposti regolarmente su un passo di 3,35 metri; il nuovo volume pone un accento caratterizzante sullo spazio. La nuova scala circolare disposta esternamente ha la funzione di accesso separato dagli appartamenti di pertinenza dell'ufficio e del piano mansardato.

Pag.500 Stoccarda

Planimetria generale, scala 1:5000

Sezioni • secondo piano (esistente, terzo piano), scala 1:250

- 1 Ingresso all'appartamento mansardato/Ufficio
- 2 Appartamento/Ufficio
- 3 Camera
- 4 Cucina
- 5 Pranzo/Soggiorno
- 6 Terrazza

- 1 Vetrata fissa in lastra di sicurezza 8 + intercapedine 12 + 8 mm
- 2 pilastro d'angolo in profilo d'acciaio HEA 120
- 3 Controvento in tondino d'acciaio Ø 20 mm
- 4 montante di facciata in profilo d'acciaio IPE 120
- 5 Pannello in alluminio 50 mm
- 6 Porta scorrevole in telaio d'alluminio 6 + intercapedine 12+ 6 mm
- 7 Battuta porta scorrevole in profilo d'alluminio L 80/55 mm
- 8 Pavimento terrazza in larice 110/60 mm
- 9 Profilo in alluminio L 150/60/10 mm
- 10 Tubo in alluminio □ 60/60/4 mm
- 11 Pellicola di impermeabilizzazione, isolante termico 140 mm, barriera al vapore, lamiera grecata 160/250/1,5 mm con fori acustici
- 12 Corrente superiore facciata LJ 120
- 13 Pannello in alluminio piegato 4 mm
- 14 Profilo L di appoggio della copertura 200/100/15 mm
- 15 Parquet in rovere 20 mm, massetto 40 mm, isolante fonoassorbente 40 mm, isolante termico 100+100 mm, barriera al vapore 200 mm (esistente)
- 16 Profilo in acciaio IPE 200
- 17 Piastra 140/100/15 con spinotto
Tubo in acciaio □ 40/40/100
- 18 Parapetto in piatto d'acciaio □ 50/20 mm
- 19 Trave terrazza profilo in acciaio I 142 mm
- 20 Intonaco graffiato colorato in pasta 15 mm, calcestruzzo armato/muratura (esistente)
- 21 Pilastro terrazza/tubo in acciaio balcone □ 80/60 mm

Sezione orizzontale e verticale, scala 1:10

Pagina 504 Rimessa a Berlino

Nel cuore di Kreuzberg-Berlino, la situazione di affaccio diretto verso il fiume Sprea dell'ex deposito di una birreria inserito in un colorito contesto industriale, lo rendeva, nonostante il vincolo storico monumentale, attraente per una destinazione ad ufficio. Il committente decise di ristrutturare ed ampliare il piano superiore. In primo luogo, dunque, si è proceduto a "svuotare" la sostanza storica per creare uno spazio continuo. La superficie è stata poi ampliata aggiungendo una nuova galleria illuminata da una successione di lucernari disposti in copertura. Il sopralzo è stato realizzato sulla parte posteriore sfruttando le due pilastrate esistenti sovrastate dai lucernari; sorprendentemente, si tratta di volumi "vuoti" che portano luce

nella parte storica dell'edificio raddoppiando l'altezza dello spazio. Esternamente, il volume di addizione è completamente rivestito in tubolari d'alluminio, immersi in una quadricromia irregolare che contestualizza l'edificio della corte dominata dalle due tonalità del mattone. La superficie drenante del volume si colloca dietro il reticolo di rivestimento, favorendo la rigorosa realizzazione di un piano continuo privo di elementi di disturbo quali canali e pendenze.

Planimetria generale, scala 1:2000

Piante • sezioni, scala 1:500
Piano galleria, piano primo

- 1 Uffici
- 2 Cucina
- 3 Piano galleria
- 4 Vuoto
- 5 Terrazza
- 6 Livello copertura
- 7 Esistente

Sezione verticale e orizzontale, scala 1:20

- 1 Griglia in tubi di alluminio \square 40/40/2 mm e tubo in acciaio \square 60/60/3,2 mm
- 2 Mensola regolabile in altezza: piatto d'acciaio doppio 70/150/8 mm, profilo cavo \emptyset 54/2,3 in profilo cavo \emptyset 48,3/2,6, piatto d'acciaio 190/80/1,5 mm
- 3 Compensato impiallacciato in betulla 10 mm, barriera al vapore, pannello OSB 22 mm, isolante termico 140 mm, pilastro in legno di conifera 140/70 mm, pannello OSB 22 mm, guaina impermeabilizzante sintetica
- 4 Pilastro in tubo d'acciaio \emptyset 60,3/3 mm
- 5 Finestra in alluminio, vetrata fissa
- 6 Lamiera in alluminio piegata 3 mm
- 7 Finestra scorrevole in alluminio, vetrata isolante in lastra di sicurezza 10 mm + intercapedine 16 mm + stratificato 10 mm
- 8 Terminale in lamiera d'alluminio 2 mm
- 9 Guaina impermeabilizzante bituminosa a due strati, isolante termico in pendenza max. 160 mm, barriera al vapore, rivestimento in tavole di legno 30 mm, travi in legno di conifera 100/240 mm, isolante termico 100 mm, barriera al vapore, pannello

OSB 22 mm, profilo in alluminio LJ 60/27 mm, compensato di betulla impiallacciato 10 mm

- 10 Guaina impermeabilizzante sintetica a tre strati, rivestimento in tavole di legno 30 mm, isolante termico 160 mm, barriera al vapore, profilo in alluminio LJ 60/27 mm, compensato di betulla impiallacciato 19 mm
- 11 Lamellare 140/240 mm
- 12 Cordolo in calcestruzzo armato 200/300 mm

- 1 Griglia in tubi di alluminio \square 40/40/2 mm e tubo in acciaio \square 60/60/3,2 mm
- 2 Piedini regolabili: piatto d'acciaio doppio 70/150/8 mm, profilo cavo \emptyset 54/2,3 in profilo cavo \emptyset 48,3/2,6, piatto d'acciaio 190/80/1,5 mm
- 3 Guaina impermeabilizzante bituminosa a due strati, rivestimento in tavole di legno 30 mm, isolante termico 160 mm, barriera al vapore, profilo in alluminio LJ 60/27 mm, compensato di betulla impiallacciato 10 mm
- 4 Lamellare 140/240 mm
- 5 Porta scorrevole in alluminio
- 6 Asfalto 40 mm, solaio in calcestruzzo armato 160 mm
- 7 Parapetto in calcestruzzo armato portante 200 mm
- 8 Canalina impianti
- 9 Compensato di betulla impiallacciato 10 mm, barriera al vapore, pannello OSB 22 mm, isolante termico 140 mm, pilastro in legno di conifera 140/140 mm e 140/170 mm, pannello OSB 22 mm, guaina impermeabilizzante bituminosa
- 10 Finestra a ribalta in alluminio
- 11 Guaina impermeabilizzante bituminosa a due strati, rivestimento in tavole di legno 30 mm, isolante termico 240 mm, travi in legno di conifera 60/240 mm con angolare in acciaio fissato al cordolo, barriera al vapore, compensato impiallacciato in betulla 10 mm, profilo in alluminio LJ 60/27 mm, compensato di betulla impiallacciato 19 mm
- 12 Cordolo in calcestruzzo armato 180/220, 200/300 mm
- 13 Guscio in laterizio LJ 240/380 mm
- 14 Muratura in laterizio (esistente) intonacata 380 mm
- 15 Compensato di betulla impiallacciato 10 mm, correnti 25/25 mm, pannello OSB 19 mm, barriera al vapore, isolante termico in schiuma rigida 80 mm, squadrato in legno 40/80 mm, pannello OSB

- 22 mm, guaina impermeabilizzante bituminosa
- 16 Profilo in alluminio LJ 60/27 mm, compensato di betulla impiallacciato 10 mm

Sezione verticale e orizzontale, scala 1:20

Pagina 510 Museo del mare a Las Palmas

Il fortino (XV secolo) dopo aver difeso per quattro secoli il porto di Las Palmas è caduto in abbandono. Il primo restauro architettonico (1969) ha conferito alla struttura l'immagine che fino ad oggi l'ha caratterizzata esternamente; all'interno vi si svolgevano manifestazioni culturali ed esposizioni. Dato che lo spazio interno non rispondeva più alle attuali esigenze, l'edificio è stato convertito in museo del mare: gli architetti hanno rimosso le precedenti superfetazioni, portando nuovamente in luce l'aspetto originario. I nuovi elementi si distaccano sia esteticamente che strutturalmente dalla sostanza storica. Passaggi di connessione e scale consentono un percorso anulare mentre la copertura nuovamente agibile e le pavimentazioni disposte su un unico livello rendono gli spazi idonei alle esposizioni. L'illuminazione avviene dall'alto attraverso una fenditura nel soffitto, che fissato alle pareti in sporadici punti, non interferisce con l'integrità dei perimetrali. Esternamente, l'intervento di recupero è leggibile attraverso rari elementi, dove la patina dell'acciaio sottoposto ad un pretrattamento con esposizione agli agenti atmosferici contrasta con le mura lapidee del castello. A breve, un padiglione parzialmente interrato con shops, spazi di servizio e una sala multifunzionale dovrebbe integrare il museo.



"Interni"

a cura di Christian Schittich
pubblicato per la prima volta nel
2002, 176 pagine con numerosi
disegni e foto, Formato 23x29,7 cm
ISBN 3-7643-7147-1
Traduzione: George Frazzica

Allestire gli interni - Costruire il design

- ▷ Cartongesso, vetro, tendaggi metallici, rivestimenti lignei - uno sguardo dietro il rivestimento
- ▷ Da introversi spazi di raccolta a vetrine di negozi dalle forme organiche - Particolari costruttivi presentati fino in scala 1:1
- ▷ Interventi di noti architetti sulla "Prassi dell'architettura d'interni"

Dagli scompartimenti dei treni ai negozi di moda fino alle biblioteche, Detail vi mostra come architetti di fama internazionale allestiscono gli interni.

L'ampia gamma di tipologie d'intervento è presentata sulla scorta di progetti selezionati corredati da disegni che illustrano il contesto spaziale spingendosi fino ai particolari realizzati in scala dettagliata. Tutti i disegni sono stati ricercati e documentati con competenza ed esperienza dalla redazione di DETAIL.

65,- €
+ spese postali e di
imballaggio



Planimetria generale, scala 1:5000
Piante • Sezioni, scala 1:500

- 1 Ingresso
- 2 Vano scala
- 3 Esposizioni
- 4 Cortile interno
- 5 Vuoto

- 1 Lastre in pietra arenaria 40 mm
- 2 Ghiaia con legante cementizio 50 mm
- 3 Impermeabilizzazione pellicola in PVC 2 mm
- 4 Isolante termico polistirolo estruso 40 mm
- 5 Massetto in pendenza
- 6 Calcestruzzo alleggerito 450 mm
- 7 Solaio in calcestruzzo armato a vista 150 mm
- 8 Canale di scolo in lamiera d'acciaio 3 mm
- 9 Vetrata isolante in lastra di sicurezza + stratificato 10+10 mm
- 10 Corpo illuminato integrato
- 11 Muro esistente
- 12 Intonaco di calce 40 mm su lastra in fibra di vetro
- 13 Lamiera in acciaio preossidato 20 mm
- 14 Pavimentazione in legno iroko 20 mm
- 15 Profilo in acciaio preossidato LJ 200 mm
- 16 Piatto d'acciaio preossidato □ 60/10 mm
- 17 Profilo in acciaio preossidato LJ 160 mm
- 18 Stratificato 6+6 mm
- 19 Lamiera in acciaio preossidato 6 mm
- 20 Profilo in acciaio preossidato T 100/10 mm
- 21 Profilo in acciaio □ 50/50 mm
- 22 Profilo in acciaio preossidato □ 60/100 mm

Sezioni, scala 1:20

Pagina 514 Facoltà di architettura

La disposizione planimetrica ortogonale di corpi parallelepipedi vetrati connessi al piano primo da ponti pedonali trasparenti definisce l'area del campus universitario di Eindhoven sorto nel 1967. Ogni edificio è dotato di aree di accessibilità comune come la caffetteria, la mensa e la biblioteca. Il concorso, indetto nel 1997, prevedeva di convertire i dipartimenti di chimica in facoltà di architettura. L'idea di conservare come percepibile l'atmosfera dell'ex edificio si è rivelata vincente nella fase di assegnazione del concorso. Nell'area meridionale, si è mantenuta la struttura portante e il vano ascensore, mentre sul lato settentrionale, l'intera facciata in vetro e il cavedio per l'aerazione sono stati completamente smantellati. Scarnificando puntualmente l'esistente struttura in calcestruzzo dei cinque piani superiori, si è creato un atrio contiguo alla facciata, intorno al quale raggruppare gli uffici. In contrapposizione, l'intervento ha mantenuto intatta la forma degli spazi degli ex laboratori alti cinque metri, attribuendo loro la funzione di aula da disegno per gli studenti. L'altezza dei locali garantisce un'ottimale illuminazione naturale. Nei due corpi di fabbrica di nuova costruzione aggregati alla torre esistente si dispongono uno spazio per le analisi di resistenza dei materiali e l'ingresso, da cui il visitatore raggiunge le aree comuni. L'edificio preesistente a torre consegue da questa addizione volumetrica un vantaggioso orientamento nord-sud. La nuova facciata sospesa mantiene molte similitudini con la

preesistente, in quanto la struttura verticale così dominante nel vecchio sistema portante, è stata riutilizzata. Le superfici vetrate variano alternando trasparenze a texture serigrafate che ripetono un ingrandimento di una delle impalcature della Sagrada Família, immagine che per la realizzazione tecnologica a fuoco in pasta di vetro pigmentata verde, enfatizza l'effetto scultoreo dell'edificio.

Planimetria generale, scala 1:7500
Piante • sezione, scala 1:1250

- 1 Facoltà di fisica
- 2 Laboratorio
- 3 Facoltà di chimica
- 4 Edificio principale
- 5 Biblioteca
- 6 Auditorium
- 7 Facoltà di architettura
- 8 Atelier/aula da disegno
- 9 Sala riunioni
- 10 Ufficio
- 11 Cella per lavoro concentrato
- 12 Atrio
- 13 Segreteria
- 14 Consulenza
- 15 Ponte pedonale
- 16 Foyer
- 17 Vuoto, laboratorio modelli
- 18 Vuoto, prove materiali
- 19 Laboratorio

- 1 Parapetto in piatto d'acciaio □ 8078 mm
- 2 Vetrata fissa in stratificato 8 mm
- 3 Linoleum, massetto composito 50 mm, calcestruzzo armato (esistente) 250 mm
- 4 Immissione aria dall'atrio, pannello in fibre colorato nero, traforato
- 5 Impianto sprinkler
- 6 Trave rovescia in calcestruzzo armato (esistente) 620/700 mm
- 7 Linoleum, lamiera recata 50 mm con soletta di copertura in calcestruzzo 50 mm, profilo in acciaio HEB 220, pannello in fibre su struttura in legno 10 mm
- 8 Tubo fluorescente
- 9 Profilo in acciaio LJ 200 mm
- 10 Profilo in acciaio saldato T 50/80/5 mm
- 11 Pilastro in calcestruzzo armato (esistente) 620/700 mm
- 12 Vetrata isolante serigrafata esternamente, processo serigrafico in pasta di vetro pigmentata verde
- 13 Profilo in acciaio (esistente) I 160 mm
- 14 Vetrata fissa in lastre di sicurezza 8 mm, pannello in metallo rivestito nero, isolante termico 180 mm, cartongesso con barriera al vapore intermedia 12,5+12,5 mm

Sezioni, scala 1:20
Sezione, scala 1:20

- 1 Rivestimento cornicione in lastra di vetro opaca 10 mm
- 2 Letto di ghiaia, guaina bituminosa a due strati, isolante termico 80-200 mm, barriera al vapore, solaio in calcestruzzo (esistente) 250 mm
- 3 Soffitto acustico in cartongesso 22 mm
- 4 Impianto sprinkler
- 5 Protezione solare
- 6 Canale di estrazione dell'aria viziata
- 7 Protezione antiabbagliamento
- 8 Vetrata isolante serigrafata esternamente, lastra di sicurezza 16 mm + intercapedine 16 mm + stratificato 11 mm
- 9 Profilo in acciaio (esistente) I 160 mm
- 10 Termoconvettore
- 11 Pilastro in calcestruzzo armato (esistente) 620/700 mm
- 12 Linoleum (massetto composito 50 mm, calcestruzzo armato 250 mm)

Pagina 522

Sistemi di isolamento sottovuoto. Campi applicativi ed indicazioni progettuali

Jan Cremers

I sistemi di isolamento sottovuoto rappresentano attualmente il campo innovativo che suscita maggior interesse nel settore edilizio. Al contrario della maggior parte dei prodotti edili, si tratta di un sistema complesso la cui applicazione richiede un'elevata competenza da parte di progettisti ed installatori. Il flusso termico che attraversa uno strato isolante tradizionale solitamente è costituito per il 20-30% da radiazioni termiche, per il 5-10% da conduzione termica del materiale componente e per circa il 65-75% da conduzione termica attraverso il volume del gas racchiuso. I sistemi d'isolamento sottovuoto agiscono riducendo ad un valore minimo le vie di trasmissione del calore e la capacità termoconduttiva del gas con l'evacuazione dell'aria (sotto vuoto). Per mantenere nel tempo la depressione in un sistema d'isolamento sottovuoto è necessario un involucro ermetico -ad es. in vetro, in lamiera di metallo, in pellicole o compositi sintetici- che ne racchiuda il volume. Il volume racchiuso può essere vuoto o riempito con un materiale a celle aperte che permetta l'evacuazione dell'aria. Il grafico n.2 fornisce una panoramica delle possibili combinazioni di singoli componenti e delle proprietà di permeabilità (luce) di ogni sistema d'isolamento.

Materiale di riempimento.

Attualmente, nel settore edilizio, l'interesse sta confluendo in particolare modo sui sistemi opachi con anima isolante microporosa, per lo più a base di anidride silicica rinforzate in fibra di vetro (imm.3). La ragione sta nel fatto che questo gruppo di materiali, con una elevata porosità combinata ad una limitata dimensione dei pori limita già per sua stessa natura la conducibilità dell'eventuale gas presente all'interno. Le proprietà di conduttività termica si manifestano già ad una pressione atmosferica di ca. 0,018 W/(mK), ma risultano evidenti con aria ferma a circa 0,026 W/(mK). Inoltre, la conduttività termica diminuisce notevolmente in presenza di pressione relativamente bassa. Ne deriva un tasso tollerabile di permeabilità maggiore per l'involucro e per i punti di giunzione (sigillature e saldature) e soprattutto una maggiore durata di funzionamento.

Involucro.

Attualmente sono disponibili due gruppi di materiali che si riferiscono a due sistemi molto diversi tra loro: pellicole composite in materiale sintetico metallizzato e lamiere in acciaio inox. Nella letteratura tecnica, il primo è definito generalmente Vacuum-Insulation-Panel (VIP), il secondo Vacuum-Insulating-Sandwich (VIS). Le barriere trasparenti in pellicola a base polimerica o con rivestimento all'ossido di silicio, attualmente, non

raggiungono il tasso di permeazione richiesto, ma sono destinate a futuri sviluppi.

Controllo di qualità.

La conduttività termica nei sistemi isolanti sottovuoto dipende soprattutto dalla pressione interna del gas e dal contenuto di umidità del materiale di riempimento. In altri termini, per il controllo di qualità, la conduttività può essere calcolata se sono note la pressione e l'umidità iniziale del gas. Se si trascurano i fenomeni interni come la dispersione del gas, l'eventuale incremento di pressione dipende fondamentalmente dal materiale dell'involucro e dalla qualità dei giunti. Dato che è difficile riconoscere eventuali perdite di ermeticità dei pannelli con mezzi puramente ottici, in particolare, se sono integrati all'interno di sistemi o non a vista, la misurazione della pressione interna rappresenta l'unico metodo valido per il controllo della qualità. Le relative difficoltà nei sistemi di isolamento sottovuoto consistono nel fatto che i controlli – anche sulla base di prestazioni concrete – devono contemplare l'intera catena produttiva, fino all'installazione. Da preferire sono i metodi che non consentono la permeabilità dell'involucro. In linea di massima, il funzionamento del sistema isolante sottovuoto si può attestare anche con un termografo. Nel caso di sistemi con involucro in acciaio inossidabile, si verifica la possibilità di creare l'evacuazione sottovuoto in una fase successiva in ogni singolo pannello.

Classificazione dei gruppi di termoconduttori.

Attualmente non esistono prodotti certificati per il settore edilizio nel campo dei sistemi d'isolamento sottovuoto. I produttori dichiarano, in generale, solo i valori di conduttività termica che valgono per superfici integre nell'area mediana del pannello, valori non riscontrabili nella realtà. I valori U e la conduttività termica "media" sono stabiliti in base alla geometria, alla scelta del materiale, alla tipologia dei bordi e delle connessioni perimetrali.

Ecologia.

Nei sistemi fino ad ora applicati i pannelli in derivati dell'acido silicico costituiscono la parte più pesante del componente (ad eccezione dell'acciaio inossidabile per i VIS) e sono riutilizzabili senza limiti allo stesso modo dell'acciaio inossidabile. Dopo l'eliminazione del vuoto possono essere facilmente scomposti; essendo inoltre privi di leganti sono completamente riciclabili. Le pellicole composite fino ad ora impiegate non sono riciclabili direttamente, ma in termini di massa costituiscono la parte minore del componente e comunque possono subire un riciclaggio parziale.

Indicazioni progettuali. I pannelli che utilizzano un involucro in pellicola sono particolarmente sensibili all'azione meccanica. La manipolazione di pannelli non protetti in cantiere risulta alquanto critica. Un elevato

grado di prefabbricazione è preferibile in quanto consente, oltre ad un maggior controllo, la facile manipolazione delle lastre protette. Non risulta inoltre particolarmente vantaggioso proteggere i pannelli da sovrapporre con uno strato morbido in lastre di fibra soffice o in strati sottili di materiali schiumogeni. Inoltre, è necessario spiegare al cliente che anche dopo l'installazione non è consentito il fissaggio chiodato o l'apertura di fori.

Ponti termici.

Ogni ponte termico provoca un abbassamento del livello d'isolamento termico medio, un incremento del fabbisogno energetico e il pericolo della comparsa di condense. I sistemi d'isolamento sottovuoto determinano per la geometria del sistema stesso inevitabili ponti termici, in quanto i margini dei pannelli presentano una maggiore conduttività termica rispetto alla parte centrale. L'introduzione degli isolanti ad elevate prestazioni aumenta l'importanza del problema dei ponti termici: infatti, il limitato spessore degli isolanti sottovuoto, rapportato alla grande capacità di riduzione della conduttività, ha come conseguenza che qualunque ponte termico eventualmente presente incide quantitativamente di più che in una superficie isolata in modo convenzionale. Nel sistema d'isolamento sottovuoto risulta impossibile la formazione di rugiada data l'assoluta tenuta al vapore, ma la presenza di fughe comporta la presenza di punti sensibili.

Formati. Il formato di preferenza è quello rettangolare con spigoli netti. E' possibile produrre anche altre forme che implicano però un notevole incremento della lavorazione durante il processo produttivo e una ridotta durata funzionale. Il requisito fondamentale di tutti i sistemi isolanti sottovuoto è l'indeformabilità. La precisione dimensionale è fondamentale in quanto la sua mancanza potrebbe accentuare la problematica dei ponti termici. Un ulteriore aspetto è che risulta economicamente più sensato limitare la produzione a pochi formati diversi; infatti, i formati standard offrono anche il vantaggio di una pronta consegna.

Intercambiabilità e disponibilità.

Dato che i sistemi d'isolamento sottovuoto, al contrario dei tradizionali materiali isolanti, possono perdere efficacia, devono essere preferibilmente intercambiabili. Per questo, la realizzazione deve essere eseguita in maniera tale che sia i singoli pannelli sia il subsistema siano accessibili.

Esempio di applicazione: pannelli per facciate a montanti e traversi. L'integrazione di sistemi d'isolamento sottovuoto in facciate a montanti e traversi preesistenti è relativamente impegnativa. E' possibile raggiungere un valore U di circa 0,16 W/m²K nell'area mediana del pannello che paragonato alle vetrate ad accoppiamento di più lastre iso-

lanti (valore U al centro della lastra di circa 0,65 W/m²K) significa una riduzione del 75%. I pannelli sviluppati da ZAE-Bayern per un ospedale a Erlenbach ne sono un esempio (imm.6). In questo caso, il valore U della facciata dipende dallo spessore del pannello e dai bordi. I pannelli sandwich offrono una maggiore protezione meccanica del sistema isolante sottovuoto, facilitando sensibilmente la loro manipolazione durante l'intera catena produttiva fino all'installazione in quanto i pannelli possono ricevere uno strato protettivo in fase di produzione. Purtroppo attualmente i VIP una volta installati, possono essere monitorati solo con un'indagine termografica. La riduzione ponderale e dimensionale del pannello rispetto ai convenzionali pannelli isolanti rappresenta un vantaggio in fase di trasporto e di installazione. Economicità. Sicuramente non è prevedibile la completa sostituzione dei convenzionali materiali isolanti con sistemi sottovuoto. I nuovi sistemi ad elevate prestazioni troveranno una loro specifica collocazione nei settori in cui si richiede massimo effetto isolante con minimo spessore; solo se il sistema porterà un profitto funzionale, costruttivo, economico ed estetico, sarà giustificato l'investimento elevato per l'applicazione dei sistemi sottovuoto. In molti casi, si tratterà di applicazioni puntuali e solo in casi particolari verrà coinvolto l'intero involucro dell'edificio.

Pagina 526

Risanamento energetico in edifici storici vincolati con isolante interno a capillari attivi

Peter Häupl, John Grunewald

Solitamente, gli edifici storici, non soddisfano gli standard termici e richiedono un miglioramento del bilancio energetico. I vantaggi degli isolanti termici applicati sulla superficie esterna del manufatto edilizio sono consolidati ma la loro installazione non è consentita in edifici con facciate di pregio sottoposte a vincolo di tutela. L'alternativa è l'applicazione di uno strato isolante sulla superficie interna della parete. In questo caso però, durante la stagione fredda, all'interno dello strato isolante la temperatura diminuisce rapidamente e con il raggiungimento della temperatura di rugiada si assiste alla formazione della condensa sulla superficie fredda dello strato isolante. Le barriere al vapore riducono sensibilmente la capacità di asciugarsi di strutture come quelle reticolari in legno e quelle di copertura semplici con inverdimento. L'umidità si trasmette attraverso la struttura con diversi fenomeni (pioggia battente, umidità di costruzione, condensa, migrazione di umidità attraverso le fughe). La struttura deve, dunque, essere asciugata. A tale proposito, si può introdurre il concetto di isolanti interni a capillari attivi porosi. Prima di procedere è però necessario valutare due ulteriori svantaggi legati alla

posizione interna dello strato isolante. Gli apparati murari antichi possono contribuire in modo determinante al riscaldamento degli ambienti ma trattengono un elevato livello d'umidità, che può causare degrado meccanico in caso di gelo. Lo strato isolante interno può essere installato in una fase successiva a connessioni strutturali, particolari costruttivi e ponti termici con un limitato intervento.

Esempi.

Negli ultimi dieci anni, si è verificato un netto miglioramento dell'isolamento termico di una serie di edifici con facciata sotto vincolo di tutela cui era stato applicato un isolante interno. Per il risanamento energetico si è sperimentata una lastra ai silicati di calcio a capillari attivi che viene fatta aderire su tutta la superficie interna con malta adesiva o applicata alle strutture a traliccio con intonaco d'argilla magro o con una miscela di terra e sughero. La temperatura superficiale interna è sempre superiore a quella di rugiada; la condensa interna viene smaltita capillarmente per cui non si consiglia l'uso di barriere al vapore che inibirebbero il necessario potere di essiccazione. Per ogni edificio, si procede al monitoraggio dei valori/ora per componenti climatici di temperatura e umidità relativa dell'aria; inoltre, si misurano le radiazioni ad onda corta, le precipitazioni atmosferiche, la velocità e la direzione del vento. I valori vengono utilizzati per il calcolo della distribuzione della temperatura e dell'umidità nell'involucro e della dispersione termica. Presso l'Istituto per l'ambiente climatico in edilizia è stato sviluppato a tale scopo il software di simulazione DELPHIN. I valori di temperatura, umidità dell'aria dei materiali e i flussi termici vengono continuamente rilevati e monitorati con sensori. La casa d'abitazione sita ad Edemissen-Eickenrode nella Bassa Sassonia è un esempio di costruzione a traliccio con tamponamenti in laterizio. Dato che il valore di trasmittanza termica U del tamponamento privo di isolamento si aggira approssimativamente intorno ai $2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$, i requisiti di protezione termica minima non sono più soddisfatti al punto che le misure di isolamento non solo si ritengono necessarie dal punto di vista energetico, ma come si diceva, sono fondamentali per impedire che si creino superfici soggette a condensa e la crescita di colonie fungine. Mentre il piano terra è stato realizzato in muratura tradizionale, il piano primo e i timpani sono in muratura a traliccio (struttura reticolare in rovere e tamponamento), la facciata esposta ad ovest è rivestita in perline. La copertura stata realizzata a tetto ventilato. Al piano primo, sul lato ovest è stata installata un'ampia sala da bagno con sauna –spazio critico dal punto di vista igrotermico- in cui è stata posizionato l'intero impianto di misurazione. Per seguire bidimensionalmente la situazione della parete a graticcio si procede a misurare separatamente i valori sui tamponamenti e in corrispondenza delle travi. DELPHIN monito-

ra tutti i fenomeni igrotermici nei materiali a porosità capillare e il programma COND 2002 ne valuta la struttura.

Risultati.

Nella casa campione, il flusso termico e le temperature misurate nella struttura con calcoli mono e bidimensionali è ben monitorabile. Dopo la ristrutturazione, in inverno, il flusso termico massimo ammontava ancora a circa $30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Durante il periodo di accensione del riscaldamento, il valore misurato nella muratura risulta $1,15 \text{ W/m}^2\text{K}$. Questo significa, comunque, aver dimezzato la dispersione termica presente in origine. Il vantaggio e l'utilità per il progettista stanno nella rilevazione -fino ad oggi impossibile da realizzare- del comportamento dei parametri d'umidità di strutture composite perimetrali. Se l'umidità relativa dell'aria nei pori del materiale supera il 90%, inizia la formazione di condensa. Raramente si raggiunge questo valore, se l'utente provvede ad una aerazione appropriata dello spazio. Se comunque si verifica un fenomeno condensativo, il degrado non è la conseguenza automatica in quanto l'effetto simile a quello della carta assorbitante dell'isolante interno a capillari attivi consente di smaltire l'umidità in eccesso. Una simulazione realizzata con DELPHIN sul tamponamento dell'edificio ne illustra il comportamento. L'incremento di diffusione dell'umidità sulla superficie fredda dello strato isolante, interno alla struttura risanata, rimane inferiore a 4 Vol% e la quantità di condensa è inferiore a $0,15 \text{ Kg/m}^2$. Questo valore si colloca, in realtà, al di sotto del valore limite di $0,5 \text{ Kg/m}^2$ –inferiore a quello più rigido attualmente valido. Durante i sei mesi estivi, la muratura si asciuga per l'isolamento interno a poro aperto e per la mancata installazione di una barriera al vapore. L'incremento del contenuto di umidità sui margini è imputabile alla penetrazione nell'intonaco esterno di pioggia battente. Se la simulazione fosse stata effettuata su un materiale isolante privo di capillarità, (ad es. la lana minerale) anche se realizzato con i medesimi requisiti di conducibilità termica e di permeabilità al vapore acqueo, ne sarebbe risultata una quantità di condensa superiore a $1 \text{ Kg/m}^2\text{K}$, in grado cioè di danneggiare il manufatto. Con il programma COND 2002, l'utente ha bisogno solo di digitare gli spessori e la successione degli strati. Tutti i parametri esterni dei materiali sono archiviati nel programma stesso. Per i parametri secondari invernali (3 mesi, -5° con l'80% di umidità dell'aria esterna e $+20^\circ$ a 50% di umidità dell'aria all'interno) il programma fornisce un valore di trasmittanza termica in $\text{W/m}^2\text{K}$, la quantità di condensa interna in Kg/m^2 , la distribuzione dell'umidità e della temperatura nella parete, ma anche il periodo di essiccazione in condizioni esterne estive. Nel grafico n.4 è riportata la distribuzione della temperatura e dell'umidità della parete a graticcio della casa di Edemissen. In presenza di condizioni climatiche meno favore-

voli, si verifica un incremento ancora accettabile di condensa dello $0,43 \text{ Kg/m}^2$. Se non si considerano i requisiti capillari dei materiali edilizi, oppure se si calcola la condensa in base alla DIN 4108 e alla EN 13788, prendendo cioè solo in considerazione la diffusione di vapore acqueo, si superano i 4 Kg/m^2 . Su questo risultato si basa il pericoloso richiamo dei progettisti ad installare barriere al vapore di elevato spessore. Il medesimo problema si verifica anche quando la lastra isolante capillarmente attiva non è completamente aderente. In base al modello che accoppia i processi di trasporto di calore, d'umidità, di aria, di sostanze nocive e di sali, su materiali edili capillarmente porosi è possibile lo sviluppo di materiali di nuova composizione e di un software ad elevate prestazioni che prevede la relazione igrotermica tra edificio ed involucro.