

Acciaio in ampliamento. Thomas Knerer ed Eva Maria Lang: intervento di riqualificazione a Dresda, 1996

Negli ultimi due decenni in Europa si è assistito a una grande fioritura di opere di aggiornamento e adeguamento di infrastrutture e di edifici esistenti, tanto che il comparto della riqualificazione ha superato quello della nuova costruzione: probabilmente entro 10 anni si parlerà di riqualificazione all'80% e di nuova costruzione al 20% (Della Puppa, 1998). La riqualificazione si pone un duplice obiettivo, quello di ripristinare qualità perdute in un'opera degradata e quello di 'aggiungere' nuove qualità dovute all'evoluzione delle esigenze e delle possibilità tecniche, adeguando dunque l'edificio alla condizione temporale sociale, produttiva e abitativa. Con il termine riqualificazione si intende infatti il ripristino del valore d'uso e del valore economico di scambio venuto meno per i processi di degradamento fisico o di obsolescenza funzionale (Molinari, 1989).

LA RIQUALIFICAZIONE: UNA SCELTA SOSTENIBILE

Il tema della riqualificazione è diventato di estremo interesse proprio negli anni in cui si dibatteva la questione dello sviluppo sostenibile (Brundland, 1987): a fronte di una espansione urbana irrefrenabile, in cui la città diffusa aveva ormai rotto i confini tra 'urbano' e 'rurale' e dove la modifica del rapporto tra spazi urbanizzati e spazi naturali andava a svantaggio di questi ultimi (oggetto di un processo sempre più pervasivo di antropizzazione), alla fine degli anni Ottanta nasce l'obiettivo di limitare l'espansione della città e di riqualificare le città e il patrimonio edilizio esistente. Recenti studi (Camagni, 1996; Diappi, 2000) propongono l'ipotesi che il modello di città sostenibile sia la città compatta e di brevi percorsi, poichè si generano economie di scala (per esempio nei trasporti e nei servizi); a questa compattazione deve però corrispondere una diminuzione delle fonti inquinanti (sistemi di riscaldamento, smog dovuto ai trasporti) altrimenti si creano disagi per congestione e inquinamento.

L'arresto dell'espansione porta a 'recuperare' le aree edificabili sottoutilizzate presenti nella città e gli edifici esistenti. Infatti il patrimonio costruito costituisce comunque una risorsa e, sempre in un'ottica sostenibile, risulta più 'conveniente' recuperare che demolire e ricostruire, poichè nel secondo caso gli impatti e i consumi di risorse naturali ed energetiche sono notevolmente maggiori.

Spesso il risparmio in termini ambientali coincide anche con il risparmio in termini economici (poichè l'obiettivo ambientale è la riduzione del consumo di risorse e di energia), ma bisogna sottolineare che, soprattutto in Italia, la spinta alla riqualificazione non è stata in realtà dettata da afflari ambientalisti ma dal fatto che il patrimonio costruito ha una densità edilizia notevolmente superiore rispetto

La riqualificazione dell'edificio residenziale di Dresda a opera degli architetti Knerer e Lang rappresenta un interessante esempio di come un intervento di riqualificazione possa non solo migliorare il benessere e il comfort degli abitanti, ma possa contribuire anche alla maggiore efficienza energetica dell'edificio garantendo un risparmio energetico e diminuendo dunque gli impatti sull'ambiente; in questo senso si può parlare a tutti gli effetti di riqualificazione edilizia sostenibile.

Steel in extension. Thomas Knerer and Eva Maria Lang: modification operation in Dresden, 1996

The modification of the residential building in Dresden by the architects Knerer and Lang is an interesting example of how a modification operation may not only improve the quality of life and comfort of those living in it, but may also make a contribution towards the greater energy efficiency of the building, guaranteeing energy savings and consequently reducing environmental impact. In this sense, we can speak of sustainable building modification in every sense of the term.



a quanto permesso dagli attuali strumenti urbanistici e dunque mantenere la volumetria esistente degli edifici grazie a operazioni di riqualificazione permette di conservare una quantità di spazio vendibile superiore rispetto alla demolizione e ricostruzione. Questo ha portato al paradosso speculativo di

Fig. 1. Vista dell'edificio.



Fig. 2. Vista dell'edificio non ancora riqualificato, con i vecchi balconi in cemento armato.



Fig. 3. Vista dell'edificio dopo la riqualificazione.

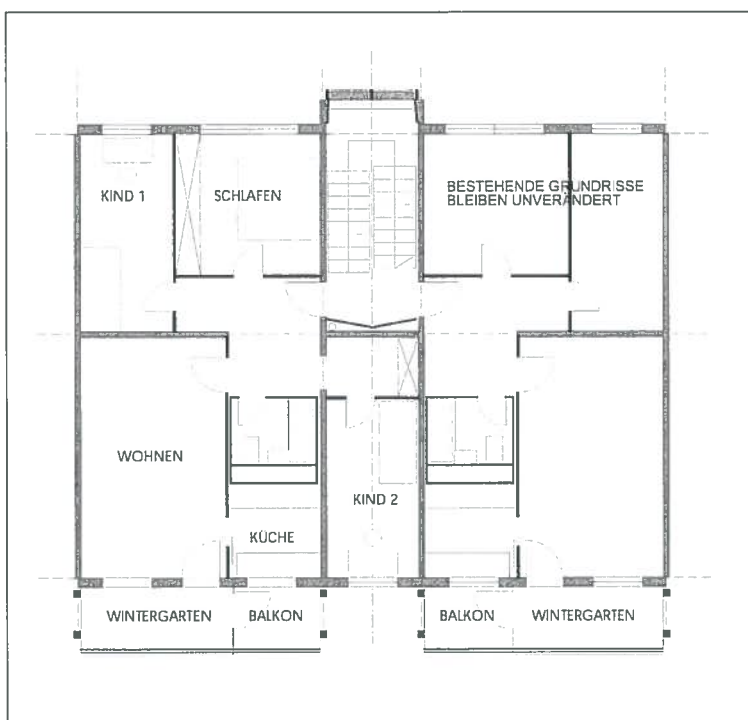


Fig. 4. Pianta del piano tipo di una porzione tipo dell'edificio.

scegliere, nei casi in cui la riqualificazione avrebbe avuto comunque un costo superiore alla ricostruzione, il mantenimento delle facciate e la demolizione e ricostruzione del resto dell'edificio, con il solo scopo di riuscire a conservare la volumetria esistente.

In realtà esistono dei sistemi di valutazione, come per esempio la valutazione del ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA), che consentono di valutare quando è conveniente recuperare l'esistente e quando invece i costi di riqualificazione (sia economici che ambientali) diventano troppo alti e conviene dunque demolire e ricostruire.

Per essere in linea con l'approccio sostenibile, l'intervento di riqualificazione dovrebbe essere anche l'occasione per realizzare soluzioni che garantiscano il contenimento dei consumi energetici. Questo avviene normalmente tramite l'innalzamento delle prestazioni termiche con l'adozione di soluzioni tecniche per l'isolamento termico: rivestimenti a cappotto, facciate ventilate, nuove coperture isolate, nuovi serramenti (a taglio termico), l'aggiunta di balconi attrezzati con serre e verande. Queste soluzioni consentono di ridurre del 30% i consumi per il riscaldamento e di conseguenza le emissioni di CO₂ (Novi, 1999), andando a partecipare agli obiettivi del Protocollo di Kyoto. Il primo e finora unico strumento attuativo in tema di riduzione delle emissioni inquinanti a livello mondiale è il Protocollo di Kyoto, convenuto nel corso della terza Conferenza delle Parti tenutasi a Kyoto nel dicembre 1997: in quell'occasione i paesi industrializzati si sono impegnati a ridurre complessivamente del 5,2% le emissioni dei gas serra entro un periodo compreso tra il 2008 e il 2012. Questo significa per i paesi dell'Unione Europea nel loro insieme che la riduzione deve essere dell'8%; per l'Italia l'obbligo è di ridurre entro il 2012 le emissioni nazionali del 6,5% rispetto al 1990. Si tratta di un obiettivo ambizioso, che coinvolge in maniera particolare il comparto edilizio, visto che il 30% dell'energia viene utilizzata in edilizia (Novi, 1997) e viene spesa sia in fase di produzione per la produzione di componenti impiantistici, costruttivi e di finitura, sia in fase d'uso per illuminazione, riscaldamento, raffrescamento. Il fatto che il comparto edilizio sia utilizzato in maniera continuativa fa sì che i suoi costi energetici in fase d'uso incidano molto: "in Italia ogni anno, per riscaldare le case, si bruciano circa ventotto milioni di tonnellate di combustibile che disperdono circa 500.000 tonnellate di sostanze inquinanti nell'atmosfera" (Valenti, 1995). In particolare il patrimonio edilizio costruito prima degli anni Ottanta ha notevoli carenze dal punto di vista del comfort termico e acustico, dell'illuminazione naturale e della ventilazione naturale; questo comporta un largo impiego di fonti energetiche non rinnovabili per garantire il comfort agli abitanti.

INSIDE OUT: SPAZI ESTERNI INTEGRATI AGLI ALLOGGI E IL PROGETTO DELL'INVOLUCRO

Le operazioni di adeguamento degli edifici rivolte al contenimento dei consumi energetici e all'innalzamento delle prestazioni termiche e acustiche

Fig. 5. Sezione verticale trasversale dei solai dei terrazzo in oggetto a livello della copertura, dei solai intermedi e dell'attacco a terra.

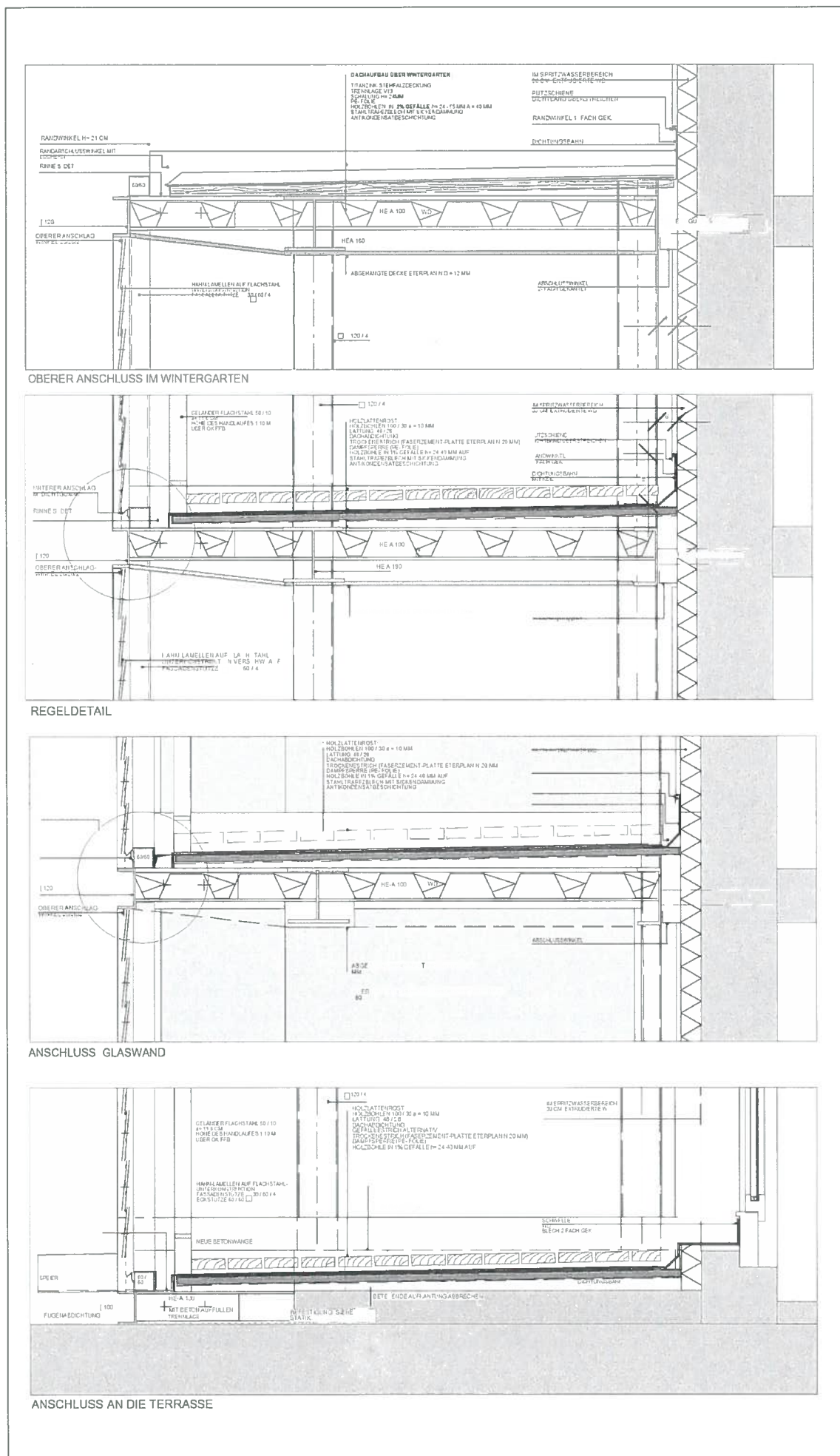
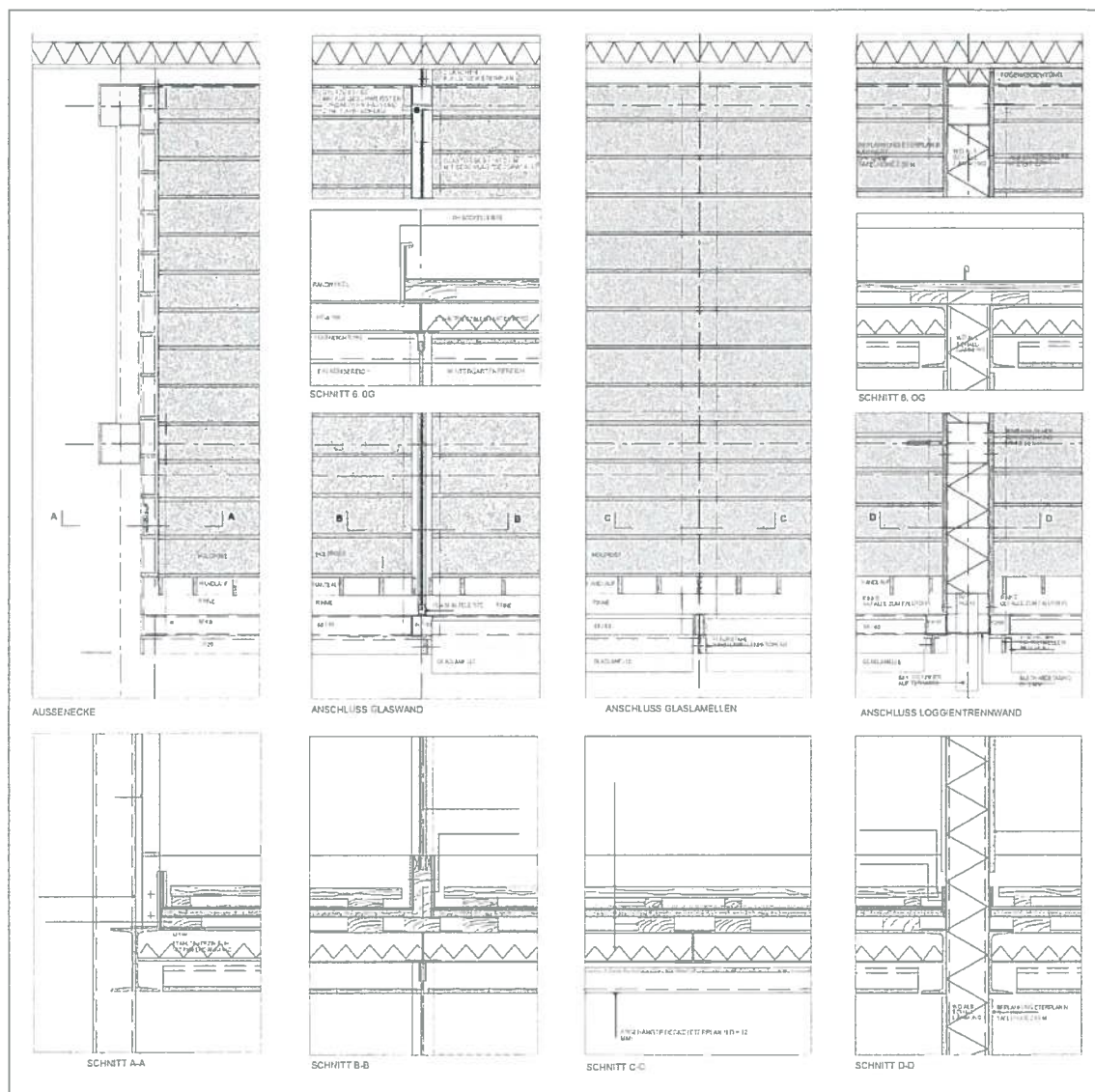


Fig. 6. Dettagli dei nodi principali in sezione orizzontale e in sezione verticale longitudinale.



puntano al miglioramento delle caratteristiche degli involucri esterni, che vengono rivestiti da cappotti, facciate ventilate, nuove coperture, nuovi serramenti e dotati di terrazzi aggiuntivi.

Ma agire sull'involucro dell'edificio significa integrare questioni di ordine energetico, ambientale, tecnologico con temi anche funzionali e formali. Il patrimonio costruito tende nel tempo a non essere più corrispondente, in termini di funzionalità, all'utenza a cui era destinato in origine: le rapide modificazioni dei modelli d'uso, l'instabilità della composizione familiare degli abitanti, l'avvento di nuove tecnologie e comfort abitativi rendono inadeguati sia gli spazi che i servizi esistenti. Se la riqualificazione viene interpretata come azione diretta a garantire la qualità dell'abitare, occorre dire che la qualità dell'abitare investe l'ambito del benessere dell'abitante, inteso non solo in senso fisico (comfort termoigrometrico) ma anche in senso psicologico (conformazione adeguata degli spazi, riconoscibilità e personalizzazione). L'intervento di riqualificazione può rispondere infatti a diverse necessità, dall'adeguamento normativo al soddisfacimento di nuovi bisogni abitativi, attraverso interventi che vanno a investire sia l'ambito tecnologico che l'ambito tipologico.

Negli anni Sessanta e Settanta, in tutta Europa, l'e-

mergenza abitativa ha portato a costruzioni i cui obiettivi erano la velocità di realizzazione e l'economicità. Ne sono derivati quartieri di grandi dimensioni collocati spesso in contesti periferici, monofunzionali, ripetitivi, basati sull'adozione di tecniche costruttive di prefabbricazione pesante. A quarant'anni di distanza questi edifici presentano gravi problemi di comfort interno (scarso isolamento termico, fenomeni di condensa) e inadeguatezze tipologiche di difficile soluzione data la rigidità del sistema costruttivo che impedisce modifiche distributive.

Una soluzione interessante per risolvere nella loro complessità questa molteplicità di problemi è la realizzazione di interventi di ampliamento in aggetto, per esempio tramite la creazione di terrazzi o serre, che migliorino da un lato il comfort interno (isolamento termico, guadagni termici di tipo passivo tramite serre) ma anche permettano l'ampliamento dello spazio abitativo e anche il miglioramento estetico dell'edificio nel suo insieme.

Sfruttare al massimo l'energia solare passiva, per esempio tramite giardini d'inverno posti a sud e a ovest, è uno dei principi della progettazione bioclimatica volti all'ottimizzazione dell'uso delle risorse naturali gratuite. La gestione dell'energia captata da un giardino d'inverno è determinata dal clima

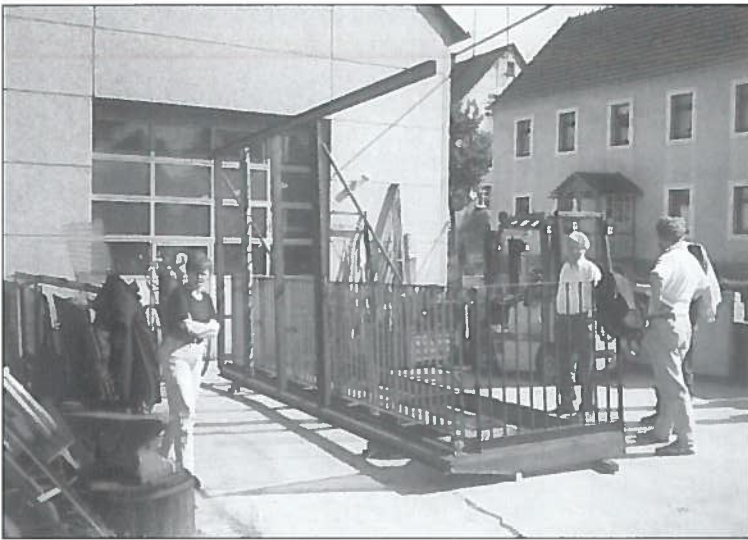


Fig. 7. Vista di una unità autoportante del sistema dei terrazzi, nella fase di preassemblaggio in officina.



Fig. 8. Vista di una fase iniziale della costruzione.



Fig. 9. Vista di una fase della costruzione.



Fig. 10. Vista di una fase della costruzione.

esterno, dall'uso della serra come collettore e come spazio a guadagno diretto, dalle connessioni tra spazio vetrato e spazio abitato, dalla forma e dall'involucro e dal loro orientamento. Occorre inoltre tenere presente che il guadagno termico invernale può diventare un sovraccarico termico in estate: occorre pertanto che il sistema di vetrate captanti sia correttamente progettato nel suo funzionamento invernale e nel suo funzionamento estivo in relazione allo specifico clima. D'estate andranno previsti sistemi di schermatura e apertura delle vetrate, in modo da evitare l'accumulo dell'energia termica. Fondamentale in questo senso è la relazione col clima del contesto in cui si costruisce: se i sistemi a serra hanno un funzionamento ottimale nelle regioni nordiche anche senza la predisposizione di schermature, poichè d'estate le temperature non sono mai eccessivamente elevate, nelle regioni mediterranee occorre ricordare che la tradizione costruttiva si basava addirittura su logge e aggetti che schermassero le superfici vetrate dai raggi solari nel periodo estivo, quando il sole è alto, permettendone invece l'ingresso in inverno, quando il sole è basso. È possibile anche utilizzare la vegetazione come elemento schermante, che ha inoltre il

Fig. 11. Vista di una fase della costruzione.



Fig. 12. Vista del terrazzo e della parte destinata a giardino d'inverno.



Fig. 13. Vista in dettaglio delle lamelle orizzontali in vetro dei giardini d'inverno.

vantaggio di regolare anche l'umidità dell'aria. Inoltre la creazione di uno spazio filtro tra interno ed esterno, caratterizzato da un proprio microclima, permette di aumentare lo spazio abitabile e di migliorare le condizioni di comfort degli alloggi. Per esempio la vetratura degli spazi esterni permette di estendere la superficie dell'alloggio, favorisce la regolazione del clima interno, inoltre protegge lo spazio interno dai rumori e dalle polveri provocati dal traffico stradale.

La creazione di elementi in aggetto, come terrazzi o giardini d'inverno, che permettano di regolare il grado di apertura o chiusura dell'edificio, il guadagno solare passivo, la protezione dal soleggiamento e la funzione di barriera al vento, comportano anche un rinnovamento dell'immagine dell'edificio, con la costruzione di un nuovo 'fronte' che costituisce la nuova immagine architettonica. Spesso questi spazi vengono personalizzati dagli utenti e consentono così di conferire una maggiore riconoscibilità del proprio alloggio anche dall'esterno.

LA REALIZZABILITÀ: UNA QUESTIONE NORMATIVA

La realizzazione di interventi di ampliamento in aggetto è una modalità di intervento consolidata all'estero, proprio perchè legata al risparmio energetico, al miglioramento del comfort interno e all'adeguamento degli spazi abitabili. Il desiderio di integrare negli interventi di riqualificazione spazi esterni che possano diventare un prolungamento dell'alloggio risulta invece difficilmente realizzabile in Italia per la rigidità delle norme. Occorre innanzitutto fare una distinzione tra interventi di chiusura tramite vetratura di terrazzi o logge esistenti e invece la creazione di elementi nuovi in aggetto.

Nel caso di chiusura di spazi esistenti, la realizzabilità è legata alle modalità di chiusura dello spazio e al carattere pertinenziale: se l'intervento è realizzato con elementi mobili, ha il carattere della temporaneità e della precarietà, rispetta il decoro dell'edificio (con il benessere degli altri condomini) ed è pertinenziale, cioè subordinato a un altro locale, non solleva riserve da parte degli organi competenti, poichè non viene ritenuta volume abitabile e dunque ricade nella categoria "volumi tecnici". Se invece le chiusure sono di tipo fisso occorre la richiesta della concessione edilizia e la verifica che l'ampliamento del volume abitabile sia consentito dalle norme vigenti (regolamento edilizio, norme tecniche di attuazione, regolamento d'igiene, indici di fabbricabilità).

La legge 10/91 ("Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"), emanata con la finalità di ridurre i consumi di energia in ambito edilizio e stilata in accordo con la politica energetica della Comunità europea, poteva essere un presupposto per incentivare l'impiego di componenti trasparenti per la chiusura di spazi rivolti verso esposizioni favorevoli per la captazione delle radiazioni solari. La realizzazione di spazi tampone utilizzati come filtro termico consente di ridurre la dispersione del calore dall'interno verso l'esterno o addirittura di captare e accumulare energia (apporti

gratuiti di calore): se questi elementi devono essere realizzati in aggetto, la legge prevede di considerarli all'interno della categoria "manutenzione straordinaria", quindi non soggetti a concessione edilizia. In realtà la legge 10/91 è stata una legge sempre mal applicata e le sue indicazioni sono state subordinate a regolamenti edilizi locali che impedivano di fatto ampliamenti.

Qualcosa oggi sta però cambiando. Il nuovo Regolamento Edilizio di Milano per esempio esclude dal pagamento degli oneri di urbanizzazione le superfici non utilizzate stabilmente come porticati, logge, tettoie, terrazzi, balconi; questi elementi in aggetto sono molto importanti nei climi mediterranei per il controllo del microclima interno agli edifici e sono dispositivi importanti per il risparmio energetico perché consentono di ridurre le radiazioni solari in ingresso d'estate, quando il sole è alto, pur permettendone l'ingresso d'inverno, quando il sole è basso.

Forse una maggiore flessibilità nel progetto dell'involucro negli interventi di riqualificazione deriverà a seguito dell'applicazione della nuova direttiva europea sul rendimento energetico nell'edilizia (direttiva n. 2002/91/CE del 16 dicembre 2002). Dato l'esiguo tasso di turnover degli edifici (il cui ciclo di vita va in genere da 50 a più di 100 anni), è chiaro che se l'obiettivo è quello di migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, nel breve e medio periodo questo va fatto agendo sullo stock edilizio esistente. La direttiva europea prevede l'introduzione di un sistema di certificazione del rendimento energetico degli edifici di nuova costruzione ed esistenti e l'applicazione di norme minime sul rendimento energetico negli edifici di nuova costruzione e in ristrutturazione (con superficie utile superiore a 1.000 mq). Nella direttiva si tiene conto che edifici conformi ad elevati standard di termocoibenza possono ridurre il proprio fabbisogno energetico anche del 60%, mediante l'ottimizzazione dei sistemi di esposizione solare passivi e attivi, dello sfruttamento di luce naturale e di raffreddamento naturale e del controllo dell'irradiazione e dell'abbagliamento solare.

L'INTERVENTO DI DRESDA

In Germania gli interventi di riqualificazione vengono attuati con una attenzione particolare alla questione ambientale: vi è infatti una sensibilità diffusa nei confronti dell'ambiente, che coinvolge tutti i cittadini indipendentemente dal loro stato sociale. Interventi grandi e piccoli sono sempre orientati al risparmio energetico (quasi tutti gli abitanti possiedono pannelli solari sulle coperture almeno per la produzione dell'acqua calda) e al rispetto per l'ambiente.

Negli ultimi anni sono stati sempre più frequenti gli interventi di riqualificazione su insediamenti residenziali degli anni Sessanta e Settanta, definiti *plattenbausanierung*, in riferimento al fatto che la maggior parte dell'edilizia residenziale pubblica di quegli anni è stata edificata con l'impiego di sistemi costruttivi a grandi pannelli in calcestruzzo prefabbricati, chiamati *plattenbau* (Fig. 2).

L'intervento di riqualificazione delle facciate dell'edificio residenziale a Dresda ad opera di Thomas



Fig. 14. Vista dell'intervento ultimato.

Knerer ed Eva Maria Lang ha permesso la riqualificazione degli alloggi e il miglioramento della qualità della vita degli abitanti attraverso la creazione di terrazzi, in parte vetrati come giardini d'inverno, che realizzano un prolungamento del soggiorno e della cucina (Fig. 4). Il tamponamento dei giardini d'inverno è costituito da lame di vetro orientabili che assicurano la ventilazione degli spazi, proteggendo gli ambienti abitati dalla polvere e dai rumori provenienti dalla strada (Fig. 3). L'orientamento di questi spazi a favore della captazione dei raggi solari rende l'ambiente abitabile in tutti i periodi dell'anno con modeste spese di gestione.

Il progetto ha previsto la sostituzione dei balconi in calcestruzzo con una struttura metallica indipendente realizzata in officina e montata a secco davanti alla facciata esistente.

La struttura metallica è realizzata con unità autoportanti di 6 m di larghezza e 165 cm di profondità. La struttura portante verticale di ciascuna unità è costituita da quattro montanti in tubolari di acciaio 120x120 mm, dello spessore di 4 mm, che collocati alle estremità, due a filo della facciata esistente e due in posizione arretrata rispetto al nuovo filo esterno determinato dalla sporgenza dei terrazzi (Fig. 5). La distanza tra il montante a filo facciata e il montante esterno è di 97 cm; il primo è staccato circa 11 cm dalla facciata, il secondo è distante circa 55 cm dal bordo esterno del terrazzo. La struttura portante orizzontale, a livello dei solai intermedi, è costituita da due profili a U 180 che corrono da montante a montante in senso trasversale e si rastremano verso l'esterno, da un profilo a U 180 che corre da montante a montante in senso longitudinale a filo della facciata esistente, da una trave HEA 180 che corre da montante a montante in senso longitudinale leggermente arretrata rispetto al filo esterno, da un profilo a U 120 che chiude longitudinalmente il solaio a filo esterno in corrispondenza della rastrematura, da quattro travi di tipo HEA 100 poste trasversalmente ogni 1,6 m e lunghe 1,65 m (come la profondità del terrazzo).

L'arretramento dei montanti verticali e la rastremazione dello spessore della trave dei solai rispetto al filo esterno dei terrazzi contribuisce a conferire un carattere di leggerezza all'intera struttura.

Una parte del terrazzo è tamponato in modo da essere utilizzato come giardino d'inverno. In facciata l'involucro è costituito da lamelle orizzontali in vetro a inclinazione regolabile (Fig. 13), collocate a filo esterno rispetto alla balaustra dei terrazzi, costituita da piatti in acciaio 50x10 mm. A sostegno del sistema delle lamelle in vetro sono disposti quattro montanti, per ogni unità di terrazzo, che vanno da solaio a solaio e che sono costituiti da tubolari in acciaio 60x30 mm, dello spessore di 4 mm. La distanza tra i montanti è di 110 cm.

Per quanto riguarda la stratificazione dei solai intermedi, essi sono costituiti da una pavimentazione in legno 100x30 mm, sorretta da listelli in legno 46x26 mm, uno strato di impermeabilizzazione, un pannello sandwich da 44 mm (alluminio, isolante, alluminio), uno strato di pendenza, una lamiera grecata alta 100 mm contenuta all'interno della travi trasversali HEA 100 e da un rivestimento inferiore che funge da controsoffitto con lastre da 12 mm (Fig. 6).

La struttura del terrazzo non è in perfetta aderenza rispetto alla facciata esistente, ma se ne distacca di circa 11 cm, in modo che vi rimanga interposto uno strato di materiale isolante di 5 cm che migliora la coibenza termica della facciata.

L'accesso al giardino d'inverno avviene tramite la parte aperta del terrazzo attraverso una porta in vetro (Fig. 12), sorretta da due montanti in tubolare di acciaio 50x50 mm collocati uno a filo della facciata esistente e uno a filo esterno. Lo stesso tipo di profilo, 50x50 mm viene utilizzato anche come montante a filo esterno per sorreggere il tramezzo divisorio tra terrazzi adiacenti. Il tramezzo è costituito da un rivestimento esterno in fibra di cemento da 12 mm e da materiale isolante interno da 120 mm.

L'utilizzo dell'acciaio in questo progetto costituisce una soluzione che permette una elevata resistenza abbinata a leggerezza e a ridotte dimensioni, garantendo flessibilità sia nella costruzione (Figg. 7-11), operazione delicata visto che si tratta di un accostamento a una struttura edilizia esistente, che nella gestione degli spazi aggiunti, rendendoli rispondenti alle mutate condizioni esigenziali e gestibili poi nel tempo in maniera flessibile.

L'acciaio inoltre è un materiale adeguato ai temi di compatibilità ambientale poichè consente elevate prestazioni meccaniche con ridotto utilizzo di materiale, poichè viene assemblato in genere con connessioni reversibili (bullonatura), permettendo dunque il recupero dei componenti, e poichè è un materiale riciclabile. Nel progetto in questione l'acciaio è stato scelto essenzialmente per diminuire gli ingombri rispetto ai precedenti balconi in cemento armato, in modo da ottimizzare l'uso della superficie esterna e ampliare l'estensione della superficie vetrata (che nel progetto costituisce un elemento di captazione delle radiazioni solari, con una valenza dunque anche in relazione al risparmio energetico).

VERSO LA QUALITÀ AMBIENTALE

Questo progetto dimostra come un intervento di riqualificazione contenuto, sia dal punto di vista delle dimensioni che sotto il profilo economico, possa in realtà apportare un miglioramento della qualità ambientale. Questo termine porta con sé una serie

di definizioni e interpretazioni diverse, che però solo in maniera sinergica e integrata possono dare ragione effettiva di che cosa si intenda per qualità ambientale.

Una prima interpretazione di qualità ambientale è quella legata al rapporto tra il costruire e l'ambiente circostante e che comporta la diminuzione degli impatti nei confronti dell'ambiente da parte del costruito, la necessità di confrontarsi con l'ambiente circostante al momento della progettazione (ponendo attenzione a questioni come il clima, l'orientamento, il rapporto della costruzione col sole): in questo senso la questione della qualità ambientale rivendica l'esigenza contemporanea di affrontare il tema del costruire con la consapevolezza delle ripercussioni sul contesto circostante nel senso più ampio (Tiezzi, Marchettini, 1999).

Esiste poi una qualità ambientale legata invece alla percezione che gli utenti hanno degli spazi che abitano, caratterizzata da una complessità di fattori e parametri, difficilmente oggettivabile in quanto legata al livello di soddisfazione dei singoli. Questo tipo di qualità ambientale attiene da un lato alle prestazioni fisico-tecniche, e dunque al comfort degli ambienti interni, ma riguarda anche la conformazione dello spazio: nella valutazione della qualità ambientale di un edificio occorre dunque considerare non solo il sistema tecnologico (i materiali, i componenti e gli impianti con cui si costruisce), ma anche il sistema ambientale (la conformazione degli spazi), non trascurando inoltre la questione dell'immagine, che è propria del progetto di architettura. Dunque il tema della qualità ambientale da un lato può essere riferito al sistema tecnologico dell'edificio e dunque dare origine alla ricerca di qualità dei "rapporti fisici, materici, energetici" tra la costruzione e l'ambiente circostante (Faconti, Piardi, 1998), dall'altro può essere riferito al sistema ambientale e dare origine alla ricerca di qualità degli spazi e della loro articolazione (Guazzo, Cocchioni, 1984). Ne deriva la necessità di poter gestire in maniera flessibile gli spazi, tramite strutture in grado, negli interventi di riqualificazione, di confrontarsi in maniera 'leggera' e non invasiva con le strutture esistenti.

Per ottenere la qualità ambientale occorre dunque andare oltre ai parametri microclimatici (temperatura, umidità dell'aria, ventilazione) in quanto non sufficienti a definire la qualità ambientale di uno spazio; occorre prendere in considerazione anche la dimensione e conformazione degli spazi, la loro fruibilità e il grado di appropriazione che consentono all'abitante. Infatti le patologie che possono essere causate dall'ambiente di vita sono non solo di tipo fisico (allergie, malattie), ma anche di tipo psicologico (anonimato, assenza di privacy, mancanza di simboli, disorientamento). Spesso i fenomeni di degrado sociale sono causati soprattutto dal secondo fattore: un progetto di riqualificazione non può dunque non considerare anche questo importante aspetto, affinché la riqualificazione non sia solo 'fisica', ma anche in qualche modo 'sociale'.

Ne consegue una visione aperta a tutte le scale d'approccio, da quella molto particolare, legata all'edificio e al dettaglio costruttivo, fino alla comprensione delle relazioni dell'edificio col proprio contesto climatico, culturale e sociale.

BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Gro Harlem Brundtland, a cura di, *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Ginevra, 1987 (tr. it. di Francesco Saba Sardi, *Il futuro di noi tutti*. Rapporto della Commissione mondiale per l'ambiente e lo sviluppo, Bompiani, Milano, 1988).

Roberto Camagni, a cura di, *Economia e pianificazione della città sostenibile*, il Mulino, Bologna, 1996.

Federico Della Puppa, "Residenziale: il bilancio 1997", *Ville e Giardini*, n. 332, 1998, pp. 84-86.

Lidia Diappi, a cura di, *Sostenibilità urbana. Dai principi ai metodi di analisi. Forma urbana, energia e ambiente*, Paravia, Torino, 2000.

Daniela Faconti, Silvia Piardi, *La qualità ambientale degli edifici*, Maggioli, Rimini, 1998.

Giovanni Guazzo, Cristina Cocchioni, *Progetto e qualità ambientale. Abitare e costruire in un campo di variabilità*, Veutro, Roma, 1984.

Monica Lavagna, *Intenzionalità e progetto. Temi e interpretazioni del costruire contemporaneo*, Clup, Milano, 2002.

Claudio Molinari, a cura di, *Manutenzione in edilizia. Nozioni, problemi, prospettive*, FrancoAngeli, Milano, 1989.

Fausto Novi, a cura di, *La riqualificazione sostenibile. Applicazioni, sistemi e strategie di controllo climatico naturale*, Alinea, Firenze, 1999.

Enzo Tiezzi, Nadia Marchettini, *Che cos'è lo sviluppo sostenibile*, Donzelli, Roma, 1999.

Federico Valenti, "Rapporto dalle città assediate", *Vetrospazio*, n. 37, giu. 1995.

Alessandra Zanelli, a cura di, *Ricerche di tecnologia dell'architettura*, Clup, Milano, 2000.

La documentazione è stata gentilmente fornita da Karina Miersch dello studio Architekturbüro Knerer et Lang di Dresda (www.knererlang.de).

Dr. arch. Monica Lavagna,
Dipartimento di Scienza e Tecnologie dell'Ambiente Costruito
(BEST - Building & Environment Science & Technology) del Politecnico di Milano,
Laboratorio di Sperimentazione dell'Architettura 2.