Leonid Leiva, Wissenschaftsjournalist

Erneuerung eines Wahrzeichens

Rénovation d'un monument

Il rinnovo di un edificio simbolico

Wohnsiedlung Le Lignon, Genf
Ensemble résidentiel du Lignon, Genève
Complesso residenziale Le Lignon, Ginevra

1 Mit 1060 m eine der längsten Wohnhauszeilen der Schweiz: Le Lignon in Vernier bei Genf.
Avec ses 1060 m, l'une des plus longues barres de logement de Suisse: la cité du Lignon, à Vernier près de Genève.
Con i suoi 1060 m, Le Lignon a Vernier vicino a Ginevra, è una delle più lunghe schiere di edifici residenziali della Svizzera.

Die Satellitenstadt Le Lignon bei Genf war in die Jahre gekommen. Nun ist ein Teil der Grosssiedlung aus den 1960er-Jahren energetisch saniert worden. Die Eigentümerin hat eine Strategie gewählt, die Aufwand, Ökologie und Baukultur optimal kombiniert.

La cité satellite du Lignon, près de Genève, commence à accuser son âge. Aussi, une partie du complexe datant des années 1960 vient de faire l'objet d'un assainissement énergétique. Les propriétaires ont opté pour une démarche conciliant de façon optimale les aspects financiers, écologiques et patrimoniaux.

La città satellite di Le Lignon alle porte di Ginevra ha ormai una certa età. Una parte del grande complesso residenziale degli anni '60 è stata sottoposta a risanamento energetico. La proprietà ha optato per una strategia che combina in modo ottimale investimenti, ecologia e cultura della costruzione.

Zu Beginn der 1960er-Jahre herrschte in Genf akute Wohnungsnot. Als Lösung des Problems sah die Kantonsregierung die Errichtung von Grossüberbauungen und sogar von Satellitenstädten vor. Einer dieser Trabanten war die Cité du Lignon, die für die Ansiedlung von 10 000 Personen konzipiert war; sie wurde zwischen 1963 und 1971 realisiert. Heute gilt die pionierhafte Architektur der Cité als Ikone für die inländische Baukunst der Nachkriegszeit. Auffallend an Le Lignon sind die kilometerlange Wohnzeile, die längste in der Schweiz, zwei Hochhäuser mit 26 bzw. 30 Etagen sowie eine sorgfältig konzipierte Landschaftsarchitektur. Eine Augenweide für sich bildet bis heute die filigrane Vorhangfassade.

In energetischer Hinsicht war die vor fast 60 Jahren entworfene Gebäudesubstanz freilich nur mehr bedingt vorzeigbar. Die Erneuerung der Gebäudehülle drängte sich auf, obwohl Le Lignon unter Denkmalschutz steht. Deshalb war eine sorgfältige Abwägung erforderlich zwischen den Eingriffen für eine energetische Verbesserung und dem Bewahren von kulturellen Werten. Aus Sicht der institutionellen Eigentümerschaft, darunter auch die Pensimo Gruppe, hatte die Sanierung zudem wirtschaftlich tragbar zu erfolgen.

Forschungsstudie als Grundlage

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus der Eigentümervereinigung CCL und den Kantonsbehörden für Denkmalpflege respektive Energie, beauftragte das Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture moderne (TSAM) der EPF Lausanne, Grundlagen für eine Erneuerungsstrategie zu erarbeiten. Das TSAM-Team schlug vier Optionen mit unterschiedlichen Eingriffstiefen vor. Die Eigentümerin wählte eine Variante, die Aufwand, Ökologie und Baukultur optimal kombiniert.

Au début des années 1960, Genève a été confrontée à une sévère pénurie de logements. Pour y remédier, le gouvernement cantonal a prévu la construction de grands complexes immobiliers et même de villes satellites. Parmi celles-ci, la Cité du Lignon, conçue pour accueillir 10 000 personnes, a été édifiée entre 1963 et 1971. Cette cité pionnière est devenue aujourd'hui un symbole de l'architecture suisse de l'après-guerre. Le Lignon se distingue notamment par sa longueur exceptionnelle de plus d'un kilomètre – qui en fait d'ailleurs l'édifice résidentiel le plus long de Suisse –, ses deux tours comptant respectivement 26 et 30 étages, et le soin apporté à son aménagement paysager. Sa façade-rideau filigrane offre aujourd'hui encore une image unique.

D'un point de vue énergétique, la structure du bâtiment, conçue il y a près de 60 ans, était clairement dépassée et nécessitait la rénovation de son enveloppe, bien que Le Lignon soit classé monument historique. Le chantier exigeait par conséquent une réflexion approfondie pour concilier amélioration énergétique et préservation de la valeur patrimoniale de l'édifice. Du point de vue des propriétaires, comprenant entre autres le groupe Pensimo, l'assainissement devait en outre être économiquement viable.

Rénovation basée sur une étude préalable

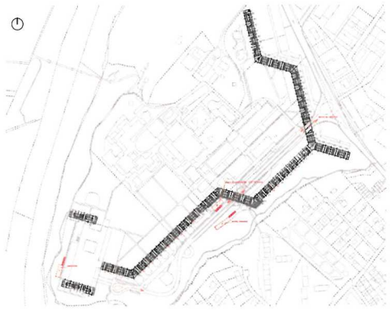
Un groupe de travail, composé de l'association de propriétaires CCL et des autorités cantonales chargées de la conservation des monuments historiques et de l'énergie, a chargé le Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture moderne (TSAM) de l'EPF de Lausanne d'élaborer les fondements d'une stratégie de rénovation. L'équipe a proposé quatre options avec différents degrés d'intervention. Le propriétaire a choisi une variante qui combine de façon optimale les aspects financiers, écologiques et patrimoniaux.

A Ginevra, all'inizio degli Anni '60, era fortemente sentito il bisogno di appartamenti. Per risolvere il problema, il governo cantonale previde la realizzazione di grandi complessi edilizi e persino di città satellite. Una di queste fu la Cité du Lignon, che venne concepita per l'insediamento di 10 000 persone e realizzata tra il 1963 e il 1971. Oggi l'architettura pionieristica della Cité è considerata un'icona dell'architettura svizzera del dopoguerra. Degna di nota a Le Lignon è la sequenza chilometrica di appartamenti, la più lunga in Svizzera: due palazzi rispettivamente di 26 e 30 piani e un'architettura del paesaggio concepita con cura. La facciata continua filigranata offre ancora oggi uno spettacolo unico.

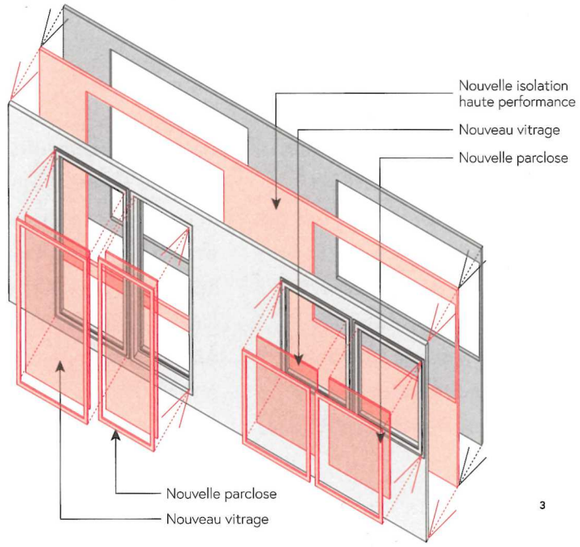
Dal punto di vista energetico, la struttura di questo edificio disegnata quasi 50 anni fa è ormai accettabile solo con molte riserve. Il rinnovo dell'involucro dell'edificio appariva un intervento indispensabile, anche se Le Lignon è posto sotto la protezione dei beni culturali. Perciò è stato necessario ponderare attentamente gli interventi di miglioramento energetico e la conservazione dei valori culturali. Dal punto di vista dei proprietari, tra i quali c'è anche il gruppo Pensimo, il risanamento doveva avvenire in modo economicamente sostenibile.

Uno studio di ricerca come base

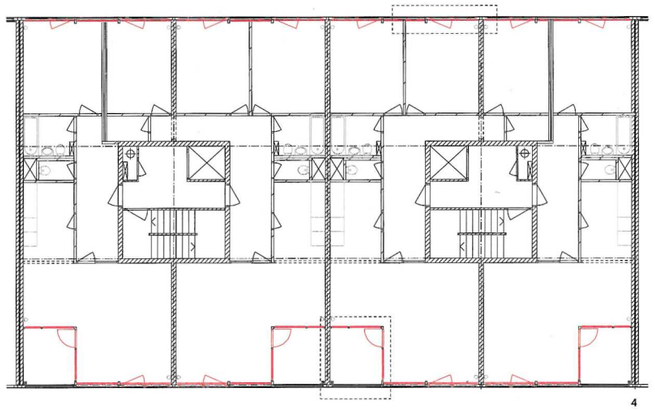
Un gruppo di lavoro, composto dall'unione dei proprietari CCL e dalle autorità cantonali per la conservazione dei beni culturali e per l'energia, ha incaricato il Laboratoire des Techniques et de la Sauvegarde de l'Architecture moderne (TSAM) della Scuola politecnica federale di Losanna (EPFL) di elaborare le basi per una strategia di rinnovo. Il team dello TSAM ha proposto quattro opzioni con



2



3



4

2 Situationsplan der Wohnsiedlung nahe der Rhone.
Plan de situation de l'ensemble, près du Rhône.
Piano di situazione del complesso residenziale, vicino al fiume Rodano.

3 Schema der baulichen und energetischen Interventionen an der Gebäudefassade (Dämmung und Verglasung).
Schéma des interventions structurelles et énergétiques sur la façade du bâtiment (isolation et vitrage).
Schema degli interventi strutturali ed energetici sulla facciata dell'edificio (isolamento e vetrate).

4 Grundrisse nach der Erneuerung; rot eingezeichnet sind die neuen Loggien, Mst. 1:250.
Les plans des étages après rénovation; les nouvelles loggias sont dessinées en rouge, échelle 1:250.
Pianta del piano tipo dopo la ristrutturazione; le nuove logge sono contrassegnate in rosso, scala 1:250.

terschiedlicher Eingriffstiefe vor. Die erste, ein Ersatz der Fassade, wurde verworfen, weil sie zu hohe Kosten verursacht hätte. Die übrigen drei Varianten wurden im Massstabsmodell 1:1 konstruiert und im Betrieb analysiert. Nach zweijähriger Testphase fiel die Wahl auf eine Kompromissvariante, die den unterschiedlichen Anforderungen gleichermassen gerecht werden konnte. Das Erneuerungsmodell sah vor, die bestehende Aussendämmung durch eine innenliegende Kunststoffdämmschicht zu ersetzen. Gleichzeitig hat man die Dichtungen bei den Fenstern und einzelne beschädigte Fassadenelemente ausgetauscht. Der restliche Aufwand beschränkte sich auf die Erneuerung der Dampfbremse und die Reinigung der unter Schutz gestellten Fassade.

Wärmetechnisch wirksam war die zusätzliche Fensterschicht: Hinter die äusseren, einfach verglasten Scheiben hat man eine Zweifachverglasung und dazwischen Rafflamellenstoren eingesetzt. Damit verringert sich der Heiz-

du TSAM a proposé quatre versions correspondant à différents niveaux d'intervention. La première, consistant à remplacer la façade, a été écartée car elle aurait entraîné des frais trop élevés. Les trois autres variantes ont fait l'objet d'un prototype à l'échelle 1:1 afin de les analyser en situation. À l'issue d'une phase de test de deux ans, le choix s'est porté sur une version de compromis, susceptible de satisfaire équitablement aux différentes exigences. Le modèle de rénovation prévoyait de remplacer l'isolation extérieure existante par une couche d'isolation intérieure en matière synthétique. Parallèlement, les joints des fenêtres et divers éléments de façade endommagés ont été remplacés. Le reste des travaux s'est limité au renouvellement du pare-vapeur et au nettoyage de la façade protégée.

Autre mesure thermiquement efficace, la mise en place d'une couche de fenêtres supplémentaire : un double vitrage a ainsi été installé derrière les fenêtres extérieures à simple vitrage

diverse profondità di intervento. La prima, la sostituzione della facciata, è stata bocciata perché avrebbe comportato costi troppo elevati. Le altre tre varianti sono state costruite in scala 1:1 e sono state analizzate in opera. Dopo una fase di test durata due anni, la scelta è caduta su una variante di compromesso in grado di soddisfare equamente le svariate esigenze. Il modello della ristrutturazione prevedeva la sostituzione dell'isolamento esterno già esistente con uno strato isolante interno in materiale sintetico. Allo stesso tempo sono state sostituite le guarnizioni delle finestre e alcuni elementi danneggiati della facciata. Il resto dei lavori si è limitato al rinnovo della barriera vapore e alla pulizia della facciata, che è posta sotto tutela.

Efficace dal punto di vista termotecnico è stato lo strato aggiunto alle finestre: dietro i vetri esterni semplici, a una sola lastra, è stata inserita una vetratura doppia e, tra i due tipi di vetri, sono state inserite schermature a lamelle orientabili. In questo modo il fabbisogno energeti-

energiebedarf um etwa 40 %. Zwar wird der gesetzliche Neubauwert um das Zweieinhalbfache übertroffen, doch die Gesamtenergiebilanz fällt positiv aus, weil viel graue Energie eingespart werden konnte. Dies liegt daran, dass auf eine neue Fassade verzichtet worden ist.

30 % Energie einsparen

Für die Pensimo-Gruppe hat das Architekturbüro Jaccaud Spicher Architectes Associés das Konzeptmodell aus dem Forschungslabor weiterentwickelt. 16 Hauseingänge respektive eine Siedlungseinheit mit 452 Wohnungen sind in den letzten beiden Jahren entsprechend sanft erneuert worden. «Es galt, ein Optimum im Spannungsfeld der Erneuerungskosten, Energieeffizienz und denkmalpflegerische Anforderungen zu finden», bestätigt Egon Heinzmann von der Pensimo Gruppe. Das Ausführungsprojekt beinhaltete zusätzlich zur energetischen Sanierung die Erneuerung der Laubengänge, eine brandschutztechnische Ertüchtigung der Erschliessungswege sowie eine Erneuerung der Haustechnikerschliessungen. Die Kosten für die Sanierung von Fassaden und Laubengängen belaufen sich auf rund 40 000 Franken pro Wohnung respektive 500 Franken pro Quadratmeter Hauptnutzfläche.

Dank der besseren Dämmung konnte der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser um rund 30 % reduziert werden. Eine zusätzliche Optimierung, 10 bis 15 % weniger Energie, verspricht sich die Pensimo Gruppe vom neu installierten System zur Heizungssteuerung, das sich vorausschauend auf Wetterdaten abstützt. Das Vorgehen der Pensimo Gruppe hat nun die übrigen Miteigentümer animiert; auch sie wollen ihre Anteile an der besonderen Siedlung Le Lignon in den kommenden Jahren erneuern.

LEONID LEIVA, Wissenschaftsjournalist

et des stores à lames orientables ont été intégrés entre les deux. Cela a permis de réduire les besoins d'énergie de chauffage d'environ 40 %. Bien que la valeur à neuf légale soit largement doublée, le bilan énergétique global reste positif. Renoncer à une nouvelle façade a en effet permis une grosse économie d'énergie grise.

30 % d'énergie en moins

Sur mandat du groupe Pensimo, le cabinet d'architectes Jaccaud Spicher Architectes Associés a prolongé le développement du concept modélisé par le laboratoire de recherche. Ainsi, 16 entrées d'immeubles et une unité résidentielle de 452 appartements ont subi une rénovation douce au cours des deux dernières années. « Il s'agissait de concilier au mieux les contraintes liées au coût de la rénovation, à l'efficacité énergétique et à la protection du patrimoine », confirme Egon Heinzmann du groupe Pensimo. Outre l'assainissement énergétique, le projet détaillé comprenait aussi la rénovation des passages couverts, un renforcement de la protection incendie des accès, ainsi qu'une rénovation de la technique du bâtiment. Les coûts d'assainissement des façades et des passages couverts atteignent quelque 40 000 francs par logement, soit 500 francs par m² de surface utile principale.

Cette meilleure isolation a permis de réduire les besoins d'énergie pour le chauffage et l'eau chaude d'environ 30 %. Le groupe Pensimo table sur 10 à 15 % d'économie d'énergie supplémentaire grâce à un nouveau système de commande du chauffage qui prend en compte les prévisions météorologiques. La démarche a séduit les autres copropriétaires, qui souhaitent eux aussi rénover leurs biens dans les années à venir.

LEONID LEIVA, journaliste scientifique

co per il riscaldamento si riduce di circa il 40 %. Certo, il valore fissato per legge per le nuove costruzioni viene superato di due volte e mezza. Il bilancio energetico complessivo risulta comunque positivo, essendo stato possibile risparmiare molta energia grigia rinunciando a una nuova facciata.

Il 30% in meno di energia

Per il gruppo Pensimo, lo studio di architettura Jaccaud Spicher Architectes Associés ha puntato a evolvere il modello concepito dal laboratorio di ricerca. Negli ultimi due anni sono stati così rinnovati in modo non invasivo 16 ingressi e un'unità residenziale con 452 appartamenti. «Si trattava di trovare una soluzione che offrisse un equilibrio ottimale tra i costi di ristrutturazione, l'efficienza energetica e i requisiti posti dalla protezione dei beni culturali», conferma Egon Heinzmann del gruppo Pensimo. Il progetto esecutivo ha incluso, oltre al risanamento energetico, il rinnovo dei portici, il potenziamento delle proprietà antincendio delle vie di accesso e il rinnovo delle infrastrutture per gli impianti tecnici. I costi per il risanamento delle facciate e dei portici ammontano a circa 40 000 franchi per appartamento, pari a 500 franchi per m² di superficie utile.

Grazie alla migliore coibentazione è stato possibile ridurre di circa il 30 % il fabbisogno energetico per riscaldamento e acqua calda. Il gruppo Pensimo si ripromette un'ulteriore ottimizzazione, dal 10 al 15 % di energia in meno, con il nuovo sistema di regolazione del riscaldamento, che si basa sui dati forniti delle previsioni meteo. Il percorso intrapreso dal gruppo Pensimo ha motivato anche gli altri comproprietari; ora anche loro hanno previsto di rinnovare le loro quote del complesso edilizio nei prossimi anni.

LEONID LEIVA, giornalista scientifico

AM BAU BETEILIGTE

Bauherrschaft: Pensimo Gruppe Zürich
Architektur: Jaccaud Spicher Architectes Associés, Genf

GEBÄUDE

Typ: Überbauung mit ca. 2800 Wohnungen (davon Pensimo: 452 Wohneinheiten), Baujahr 1963–1971
Erneuerung: Gebäudehülle, Gebäudetechnik
Energiekennzahl: 73 kWh/m² (vorher: 162 kWh/m²)
Bausumme: 18.1 Mio CHF
(Sanierung Fassade und Laubengänge)
Bauzeit: Planung 2010–2017;
Ausführung: 2017–2018 (18 Monate)

INTERVENANTS

Maîtrise d'ouvrage: Groupe Pensimo Zurich
Architecture: Jaccaud Spicher Architectes Associés, Genève

BÂTIMENT

Type: ensemble résidentiel (env. 2800 appartements; Pensimo: 452 unités de logement), construction 1963–1971
Rénovation: enveloppe du bâtiment, technique du bâtiment
Indice énergétique: 73 kWh/m²; auparavant: 162 kWh/m²
Coût du chantier: 18.1 Mio CHF (réhabilitation de la façade et des passages couverts)
Durée: planification 2010–2017; réalisation 2017–2018 (18 mois)

PARTECIPANTI AL PROGETTO

Committenza: Gruppo Pensimo Zurigo
Architettura: Jaccaud Spicher Architectes Associés, Ginevra

EDIFICIO

Tipologia: complesso residenziale (ca. 2800 appartamenti; Pensimo: 452 unità abitative), anno di costruzione 1963–1971
Ristrutturazione: involucro dell'edificio, tecnica dell'edificio
Indice energetico: 73 kWh/m²; prima: 162 kWh/m²
Costo totale dei lavori: 18.1 Mio CHF (risanamento facciata e portici)
Periodo: progettazione 2010–2017; realizzazione: 2017–2018 (18 mesi)