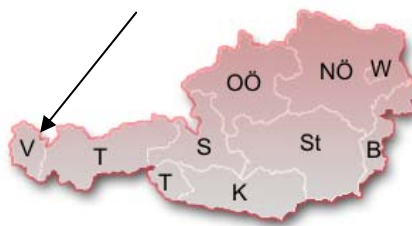




Passive House Retrofit  
Esempio di relizzazione No. 5 dalla Svizzera



**Losanna  
(Svizzera)**

**Risparmio energetico 62 %**

**Costi totali leggermente superiori dopo la ristrutturazione**

### ***Dati - Progetto***

Città, indirizzo:	Chemin des Libellules 6-10
Regione:	Losanna, area di periferia
Clima:	Secco e freddo in inverno; moderato/caldo in estate
Gradi calore giorno:	3377
Anno di costruzione:	1973
Anno di rinnovamento:	1998-1999
Typologia:	Condominio
Numero di appartamenti:	137
Superficie totale:	9369
Proprietario:	Caisse de Pensions de l'Etat de Vaud (fondo pensioni)
Team di design:	Synthèse Développement et Conception Sàrl, Keller-Burnier Eng.
Costi delle misure di risparmio energetico:	Costi totali € 41.330/app. (incl. IVA), costo per sistema di ventilazione bilanciata € 3.800/app.
Ristrutturazione finanziata da:	Proprietario



**Figura 1:** Edificio ristrutturato.

### ***Obiettivi e Risultati***

Il proprietario voleva evitare condensazione e muffe negli appartamenti dopo la sostituzione delle vecchie finestre con modelli nuovi ed ermetici.

L'installazione di un sistema di ventilazione bilanciato esige un profondo intervento negli appartamenti; cosa non desiderata dagli inquilini e dal proprietario.

Una brillante soluzione si rivelò durante la pianificazione integrale dell'involucro migliorato nascondendo le tubature di distribuzione dell'aria nel primo strato della coibentazione esterna.

Il risultato è un elevato rendimento energetico con un intervento minimo negli appartamenti e con costi relativamente bassi.

### ***Concetto di ristrutturazione***

#### **Aspetti chiave della ristrutturazione**

- Coibentazione di muri e tetti
- Vetri e telai ad alta efficienza
- Balconi racchiusi da vetrate
- Teleriscaldamento
- Ventilazione bilanciata
- Recupero di calore

## Stato dell'arte

### Prima della rinnovazione

#### Costruzione [valori U: $W/m^2 K$ ]

- Tetto isolato mediocramente
- Facciata isolata mediocramente [3 cm]
- Doppi vetri [3]

#### Sistema di riscaldamento

- Ventilazione naturale non controllata
- Teleriscaldamento

### Dopo la rinnovazione

#### Costruzione [valori U: $W/m^2 K$ ]

- Coibentazione tetto [0.2]
- Coibentazione facciata [0.23]
- Balconi integrati nella vetrata
- Finestre ad alata efficienza (HR++) [1.60]

#### Sistema di riscaldamento

- Unità trattamento aria a basso consumo ( $0.6 Wh/m^3$ )
- Ventilazione forzata con recupero di calore (83 %)
- Distribuzione d'aria all'interno della facciata

## Risparmio energetico e monitoraggio

#### Consumo energetico originale:

Fabbisogno energetico per riscaldamento e acqua calda:

189.0 kWh/m<sup>2</sup>a

#### Consumo energetico dopo ristrutturazione:

Fabbisogno energetico per riscaldamento e acqua calda:

72 kWh/m<sup>2</sup>a

Risparmio in percentuale:

62 %



Figura 2: Facciata ventilata con distribuzione d'aria.

## Informazione aggiuntiva

- L'intervenzione minimale negli appartamenti ha rispettato il desiderio di proprietario e inquilini di ridurre i disagi ad un minimo.
- L'edificio è stato verificato (audit) nell'ambito del progetto di ricerca Hope European. Il rendimento energetico progettato è stato confermato addirittura 6 anni dopo la ristrutturazione. La qualità dell'ambiente interno ha raggiunto un livello soddisfacente e l'edificio è stato classificato "low energy-high indoor environment quality" tra gli edifici ad alta salute svizzeri verificati.

## Considerazioni finali e conclusioni

- Una ventilazione bilanciata con recupero di calore può essere implementata anche senza il permesso di intervenire sull'interno dell'edificio.
- I balconi all'interno della vetrata non sono usati dal 100 % degli inquilini in maniera ottimale. Alcuni vengono riscaldati con resistenze elettriche per aumentare l'area abitabile e altri vengono lasciati a finestre aperte diminuendo così l'effetto serra delle loggie vetrate.



Figura 3: La termofotografia mostra i differenti usi delle loggie vetrate. Si possono notare 3 finestre esterne che indicano finestre interne aperte. Malgrado differenti comportamenti degli inquilini il rendimento globale è basso.

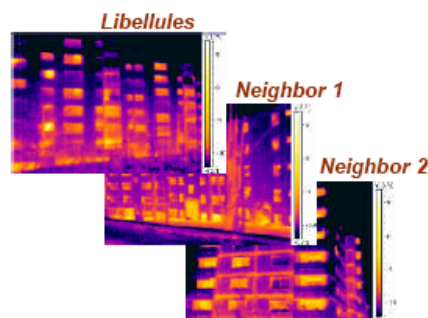


Figura 4: Cofronto delle Libellules. La facciata di due edifici adiacenti con un consumo doppio di energia (clima freddo -10°C con forte vento).

## Referenza

[1] Rénovation actuelle, Les Libélulles préfèrent la ventilation contrôlée, mars-avril 2000, Lausanne.