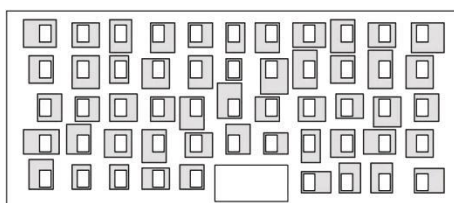
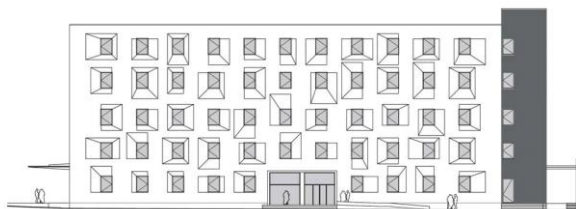




Edificio prima della ristrutturazione



## Ex-Post Ristrutturazione energetica 2005, Bolzano (IT)



### INFORMAZIONI GENERALI

|  |   |
|--|---|
| Proprietario:                                | Provincia di Bolzano  |
| Architetto:                                  | Michael Tribus  |
| Utilizzo:                                    | Ufficio   |
| Superficie :                                 | 4940 m <sup>2</sup>   |
| Volume:                                      | 23208 m <sup>3</sup>  |
| Costruzione:                                 | 1950  |
| Anno di ristrutturazione:                    | 2005  |
| Costo di costruzione:                        | 4.820.000,00€   |
| Costo di costruzione suddivisi per attività: | - 278.000,00 € demolizione-<br>- 2.779.000,00 € Immobile<br>- 542.000,00 € finestre-porte<br>- 712.000,00 € Riscaldamento /Ventilazione / ACS<br>- 509.000,00 € cablaggio |
| altro:                                       | 490.000,00 € Mobili   |
| Modalità di finanziamento:                   | Provincia di Bolzano  |

### PRESTAZIONI ENERGETICHE

Domanda di energia primaria: 118 kWh/m<sup>2</sup> calcolata con PHPP.

Tipo di certificazione: *Certificazione CasaClima (certificazione obbligatoria per la domanda di energia per il riscaldamento): 7kWh/(m<sup>2</sup>-a) standard 'CasaClima Gold'.*

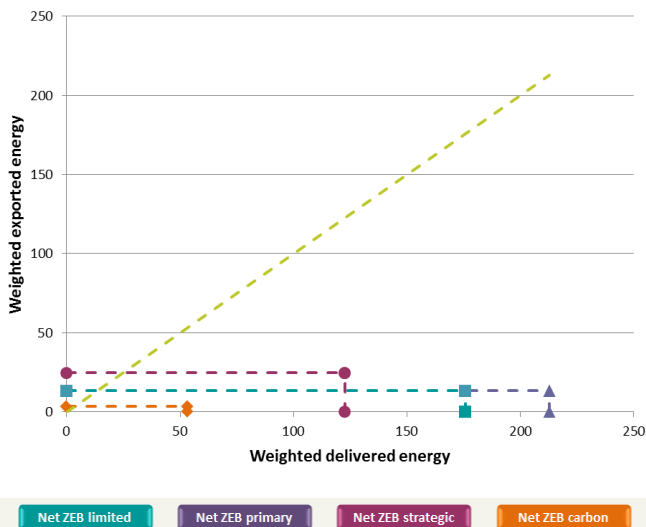
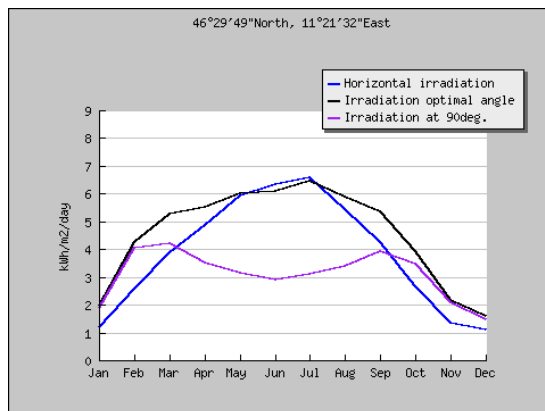


Figura 1: Monitoraggio energia importata / esportata calcolato con il "Net ZEB Evaluation Tool". Effettuato con i dati monitorati. Sviluppato nel quadro dell'IEA - SHC Task 40/ECBCS Annex 52 - "Towards Net Zero Energy solar Buildings". Realizzato da Eurac Research. Version: V4.3

### DESCRIZIONE DEL CLIMA

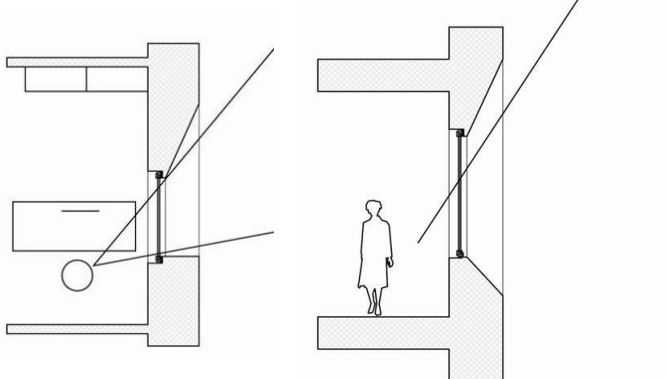
|  |  |
|--|--|
| Indirizzo:   | Via Renon n° 4, Bolzano, Italia.   |
| GPS:   | Latitudine = 46. 4971, Longitudine = 11. 3591  |
| Altitudine:  | 262m   |
| Radiazioni Solari annuali:<br>(grafico)  | 3,86 kWh/m <sup>2</sup> -gg (radiazione globale orizzontale media per ogni metro quadro ogni giorno)<br>1410 kWh/m <sup>2</sup> (radiazione globale totale anno orizzontale medio per metro quadro)<br>( <a href="http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php">http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php</a> ) |
| HDD20 ( <a href="http://www.degreedays.net/">http://www.degreedays.net/</a> ): | HDD <sub>20</sub> = 3131 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)   |
| CDD26 ( <a href="http://www.degreedays.net/">http://www.degreedays.net/</a> ): | CDD <sub>26</sub> = 106 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)  |
| HDD20, classificazione italiana:<br>(DPR 412 del 6/agosto/1993)                | HDD20= 2791 Bolzano, IT (11.33E,46.46N)  |



### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DELL'EDIFICIO

#### 1) Costruzione - Involucro edilizio

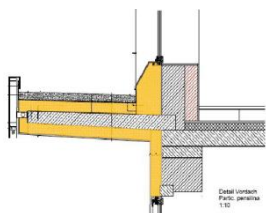
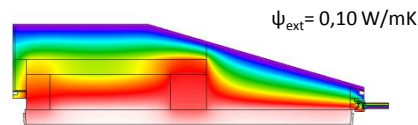
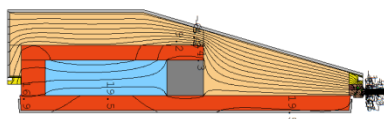
Concetto architettonico



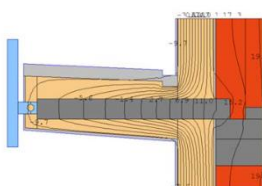
- Tetto verde
- La caratteristica principale di questo edificio è il disegno della facciata. Ottenuta giocando con l'isolante esterno. Al fine di massimizzare il guadagno solare negli uffici, l'EPS esterno ( $\lambda=0,035$  W/mK) è stato applicato in facciata e tagliato in diagonale intorno alle finestre. Al fine di ridurre l'illuminazione artificiale, le scrivanie sono collocate sotto le finestre.
- Finestre per una costruzione passiva con un valore U di 0.79W/m<sup>2</sup>K.
- Analisi dei ponti termici intorno alle finestre e altri elementi architettonici
- Blower Door Test:  $n_{50}=0.60$

Analisi dei ponti termici:

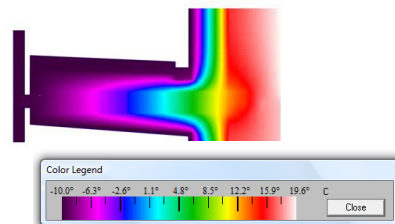
Facciata: Soluzione termica per le finestre



Curve isothermiche



Temperatura



#### 2) Sistemi impiantistici

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Sistema di ventilazione meccanica :  | Menerga (capacità 10000 m <sup>3</sup> /h)   |
| Ventilazione con recupero di calore: | Capacità nominale 90%  |
| Sistema di riscaldamento:            | Sistema di riscaldamento ad aria con batterie di post-riscaldamento in ogni ufficio  |
| Sistema di raffreddamento:           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deumidificazione dell'aria</li> <li>• Macchina di raffreddamento (12 kW) con evaporatore diretto (47 kW)</li> </ul> |
| Pannelli fotovoltaici                | Silicio policristallino (26,73 kWp)<br>Orientamento sud-ovest/sud-est pannelli fotovoltaici, inclinazione 90 °   |

### CONTESTO E STORIA DELL'EDIFICIO

- 1950**      **Edificio per uffici postali**  
La struttura originale consisteva in un edificio di tre piani, con una struttura muraria portante a cemento armato.
- 2004**      **Cambio d'uso**  
Edificio utilizzato come sede del «Dipartimento alla natura, paesaggio e sviluppo del territorio, libro fondiario e catasto» della Provincia Autonoma di Bolzano.
- 2004-06**    **Ristrutturazione del palazzo**  
L'edificio è stato ampliato a cinque piani, la facciata è stata modificata in modo da avere sia una buona illuminazione naturale interna e una buona ombreggiatura. Il concetto architettonico non è stato modificato: all'interno di una geometria molto semplice si aprono le finestre. Nel seminterrato sono collocati gli impianti che servono l'archivio, la sala server e il sistema di riscaldamento e raffreddamento. Al piano terra sono collocati tre uffici, due sale riunioni e una grande sala espositiva. Gli altri quattro piani sono destinati ad uffici, solitamente per due o tre persone e due sale riunioni. L'ingresso dell'edificio si trova al piano terra sul lato nord della strada.  
L'isolamento termico esterno è in pannelli di EPS di ca.35 cm con una trasmittanza termica di  $\lambda=0,035$  W/mK su tutta la facciata, il valore della trasmittanza termica della facciata opaca è di  $U = 0,08$  W/m<sup>2</sup> K. Durante la progettazione sono stati considerati i seguenti punti:
- Riduzione dei ponti termici, simulati attraverso lo strumento di calcolo THERM
  - Tetto verde
  - Caldaia a gas a condensazione con sistema di riscaldamento centralizzato (potenza 60kW)
  - Sistema centrale di ventilazione con recuperatore di calore (efficienza nominale di ca. 90%)
  - Sistema di refrigerazione attivo: con acqua fredda prodotta da una macchina ad assorbimento a gas con una batteria di 85 kW.
  - Sistema di monitoraggio, per la valutazione della efficienza energetica dell'edificio e l'ottimizzazione degli impianti.
- 2006**      **Messa in funzione dell'edificio e monitoraggio dei consumi e delle produzioni**
- 2009**      **Monitoraggio dei sistemi di riscaldamento e di raffrescamento**  
Grazie al monitoraggio sono gli impianti termici stati programmati in funzione delle esigenze degli utenti finali, regolate e corrette le temperature dei flussi in mandata.  
Il monitoraggio è attualmente in corso.

