

11111

# RELAZIONE TECNICA RELATIVA AL PROGETTO DI UN IMPIANTO DI RISCALDAMENTO

Al sensi dell'Art. 28 Legge 10/91  
del 9 gennaio 1991 - G.U. n° 13 del 16 gennaio 1991  
conforme al modello di cui all'allegato E del DLgs 311 del 29.12.2006  
G.U. n° 26 del 01 febbraio 2007  
conforme al DPR n° 59 del 02.04.09 G.U. n° 132 del 10 giugno 2009

**OPERE RELATIVE A  
IMPIANTI TERMICI INSTALLATI IN EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE O IN EDIFICI ESISTENTI E OPERE  
RELATIVE ALLA RISTRUTTURAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI**

|                               |
|-------------------------------|
| UBICAZIONE EDIFICIO           |
| <b>Fano - V. Belgatto, 78</b> |
| COMMITTENTE                   |
| <b>Sig. Luciano Benini</b>    |

Progettisti:

- dell'impianto termico: Pierantoni Riccardo
- dell'isolamento dell'edificio: Pierantoni Riccardo

Spazio riservato al Comune

Fano,

## INTRODUZIONE

Il fabbricato in oggetto è un edificio di nuova costruzione dotato di un proprio impianto per il riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria.

L'edificio non è pubblico o di uso pubblico: pertanto non rientra tra quelli previsti al comma 15 dell'art. 5 del DPR 412 sull'obbligo di utilizzo di fonti rinnovabili di energia.

Non essendo ancora entrato in vigore il regolamento di attuazione dell'art. 4, comma 1, né dell'art. 4 comma 2 della legge 10/91, non viene allegata alcuna relazione integrativa.

Nella presente relazione, quando non diversamente specificato, per legge si intende la legge 9 gennaio 1991 n° 10, pubblicata nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n° 13 del 16 gennaio 1991, e per regolamento si intendono sia il DPR 412/93 che il DPR 551/1999.

La terminologia utilizzata trova riferimento nelle definizioni riportate agli articoli 1, 5 e 8 del regolamento stesso, mentre per il termine di ristrutturazione degli edifici, si fa riferimento alla definizione riportata nell'articolo 31 della legge 5 agosto 1978 n° 457 e successive modificazioni.

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di: **Fano**  
Provincia: ( **PU** )

Progetto per la realizzazione di: **Costruzione di unità abitativa**  
Sito in: **V. Belgatto, 78**  
Concessione edilizia n°:

**Classificazione dell'edificio in base all'art. 3 del regolamento: E.1 (1) Abitazioni adibite a**  
**residenza con carattere continuativo**

**Numero unità abitative: 1**

**Committente: Sig. Luciano Benini**  
**Progettista:**

- degli impianti termici: **Pierantoni Riccardo**  
**Provincia: PU**  
**N° iscrizione: 270**

- dell'isolamento termico dell'edificio: **Pierantoni Riccardo**  
**Albo di iscrizione: Collegio dei periti industriali di Pesaro e Urbino**  
**Provincia: PU**  
**N° iscrizione: 270**

**Direttore dei lavori:**

- degli impianti termici:  
**Albo di iscrizione:**  
**Provincia:**  
**N° iscrizione:**

- dell'isolamento termico dell'edificio:  
**Albo di iscrizione:**  
**Provincia:**  
**N° iscrizione:**



## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

- Alla presente relazione sono allegati i seguenti documenti:
- disegno dell'edificio con orientamento, strutture disperdenti e indicazioni sull'uso prevalente dei singoli locali. Delle varie strutture sono riportate tipologie e caratteristiche nei fogli allegati.
  - Non sono previsti sistemi di protezione solare.
  - Non sono previsti sistemi di sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- gradi giorno della zona di insediamento : 2130
  - temperatura esterna della località [°C] : 0
  - temperatura esterna adottata [°C] : -2
- Motivi che giustificano l'eventuale cambiamento della temperatura esterna rispetto al valore standard: Nessun cambiamento

## 4. DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL' EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- volume lordo degli ambienti climatizzati (V) : 404 [m<sup>3</sup>]
  - superficie esterna che delimita il volume (S) : 330 [m<sup>2</sup>]
  - rapporto S / V effettivo : 0,82 [m<sup>-1</sup>]
  - rapporto S / V considerato : 0,82 [m<sup>-1</sup>]
  - superficie utile di progetto : 119 [m<sup>2</sup>]
  - valori di progetto della temperatura e dell'umidità interna:
- in tutti i locali è prevista una temperatura di 20°C, senza controllo dell'umidità.

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### 5.1 IMPIANTI TERMICI

#### a) Descrizione generale dell'impianto termico:

- Tipologia
  - Impianto termico per singola unità immobiliare destinato al riscaldamento degli ambienti e alla produzione di acqua calda sanitaria. Il riscaldamento degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria non avvengono contemporaneamente.
  - Calcolo della potenza dedicata per acqua sanitaria
- Per il calcolo della potenza dedicata per acqua sanitaria sono state fatte alcune considerazioni. Secondo l'art. 5 comma 6 del DPR 412/93, la produzione di acqua calda sanitaria deve essere effettuata con generatore di calore separato, fatte salve situazioni per le quali si possa dimostrare che l'adozione di un unico generatore di calore non determini maggiori consumi di energia. Nel nostro caso la caldaia è dotata di un sistema di regolazione che impedisce il funzionamento contemporaneo dei due servizi. Pertanto, quando viene

prelevata acqua calda sanitaria, il riscaldamento si arresta. Quindi, pur essendo installata una sola caldaia, questa funzionerà separatamente per ciascuno dei servizi previsti. Ciò è pienamente rispondente alle prescrizioni delle normative.

- Sistemi di generazione  
 Generatore di calore ad acqua calda per l'unità immobiliare alimentata a metano.

- Sistemi di termoregolazione  
 La temperatura ambiente è controllata da un termostato ambiente posto in un ambiente di riferimento che garantisce gli avviamenti e gli arresti della pompa di circolazione. Regolazione termostatica a punto fisso della temperatura dell'acqua di mandata dell'impianto di riscaldamento a pavimento. Ogni circuito è dotato di una valvola termostatica pilotata da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio.

- Sistemi di distribuzione del vettore termico  
 Impianto a circolazione forzata, dotato di collettori con tubazioni di andata e ritorno per ogni singolo circuito.  
 - Sistemi di ventilazione forzata  
 L'edificio è dotato di un sistema di ventilazione forzata con mandata ed estrazione dell'aria. È previsto un recuperatore di calore.

- Sistemi di accumulo termico  
 Non è previsto alcun sistema di accumulo termico del calore.  
 - Produzione e distribuzione dell'acqua calda sanitaria  
 Ogni unità immobiliare dell'edificio dispone di un sistema autonomo a gas per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Tale sistema è integrato nel generatore di calore utilizzato anche per il riscaldamento degli ambienti. L'utilizzazione contemporanea del generatore di calore (per il riscaldamento e per la produzione di acqua sanitaria) è impedito dal sistema di regolazione. La distribuzione dell'acqua sarà realizzata con tubazioni idonee (ferro zincato, rame, polietilene, ecc.).

- Durezza dell'acqua  
 Trattandosi di impianti termici autonomi con potenza installata minore di 350 kW, non è necessaria alcuna misura della durezza dell'acqua.

**b) Specifiche del generatore di energia**

Generatore Marca: Radiant serie RKR modello 18 BT  
 - quantità (n°)  
 1

- valore nominale della potenza termica utile (Pn) 10670 [W]

- rendimento termico utile al 100% di Pn

. valore di progetto 106,70 [%]

. valore minimo prescritto da regolamento 95,06 [%]

- rendimento termico utile al 30% di Pn

. valore di progetto 106,30 [%]

. valore minimo prescritto da regolamento ----- [%]

- combustibile utilizzato: Gas metano

. convenzionale:  
 sono previsti generatori a gas autonomi per ogni unità immobiliare.

. non convenzionale:  
 ogni unità immobiliare sarà dotata di pompa di calore. Le caratteristiche della stessa sono

dettagliate nella scheda allegata.

- fluido termovettore

Acqua

37 [°C]



**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

- Tipo di conduzione previsto in sede di progetto :
- continuo, con attenuazione notturna.
- Sistema di telegestione dell'impianto termico :
- non è previsto alcun sistema di telegestione dell'impianto termico.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica :
- non esiste una centrale termica unica e, quindi neppure un sistema di regolazione climatico unico.
- Regolazione climatica delle singole zone :
- ogni unità immobiliare è dotata di proprio termostato ambiente che pilota l'accensione della caldaia a gas.

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore**

Trattandosi di impianti autonomi, non sono previsti dispositivi per la contabilizzazione del calore.

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

È previsto un impianto di riscaldamento a pannelli radianti annegati nei pavimenti.

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione**

- Tipologia
- Ogni caldaia avrà un proprio condotto di evacuazione fumi.
- Materiale di costruzione
- Canna posata all'interno della muratura, in acciaio a semplice parete, con isolamento esterno.
- Caratteristiche principali
- Canna idonea per funzionare con presenza di condensa nei fumi, sfocante oltre il colmo del tetto, secondo quanto prescritto dalla norma UNI 7129.
- Dimensionamento
- Il dimensionamento del condotto di evacuazione dei prodotti della combustione e dell'eventuale canale di aspirazione aria, è stato eseguito in base alla norma UNI 10641 in fase di pubblicazione (apparecchi di tipo C).

**g) Sistema di trattamento dell'acqua**

Non ne sono previsti, perché non richiesti: vedi punto e1 (potenza inferiore a 350 kW).

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

È allegata tabella di riferimento nel progetto dell'impianto termico.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Viene allegato lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

- a) Involucro edilizio e ricambi d'aria**
- Caratteristiche termiche e di massa superficiale e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio: confronto con i valori riportati all'allegato "C" del decreto legislativo;
- |  |                                     |      |       |                      |
|--|-------------------------------------|------|-------|----------------------|
| Valore della trasmittanza termica per le <b>strutture opache verticali</b> : | • Valore medio di progetto          | 0,26 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | • Valore limite                     |      |       | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | (comma 2 allegato "C" del DLgs 311) |      |       |                      |
- Valore della trasmittanza termica per le **strutture opache orizzontali**:
- |                    |                                     |      |       |                      |
|--------------------|-------------------------------------|------|-------|----------------------|
| <u>Coperture</u> : | • Valore medio di progetto          | 0,20 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|                    | • Valore limite                     |      |       | [W/m <sup>2</sup> K] |
| <u>Pavimenti</u> : | • Valore medio di progetto          | 0,00 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|                    | • Valore limite                     |      |       | [W/m <sup>2</sup> K] |
|                    | (comma 3 allegato "C" del DLgs 311) |      |       |                      |
- Caratteristiche termiche dei componenti finestrali dell'involucro edilizio: confronto con i valori limite riportati all'allegato "C" del decreto legislativo;
- |  |                                     |      |       |                      |
|--|-------------------------------------|------|-------|----------------------|
| Valore della trasmittanza termica per le <b>chiusure trasparenti</b> : | • Valore medio di progetto          | 2,90 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | • Valore limite                     |      |       | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | (comma 4 allegato "C" del DLgs 311) |      |       |                      |
- Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate;
  - Attenuazione dei ponti termici;
  - Trasmittanza termica (K) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (distinguendo pareti verticali e solai): confronto con il valore limite riportato al comma 16 dell'art. 4 del DPR 59;
- |  |                              |      |       |                      |
|--|------------------------------|------|-------|----------------------|
| Valore della trasmittanza termica degli elementi <b>divisori interni</b> : | • Valore medio di progetto   | 0,26 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | • Valore limite              | 0,80 | ----- | [W/m <sup>2</sup> K] |
|  | (comma 16 art. 4 del DPR 59) |      |       |                      |
- Verifica termigrometrica;
  - Numero ricambi aria per zona;
  - Numero ricambi aria per ventilazione meccanica controllata;
  - Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso [m<sup>3</sup>/h];
  - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso.



- Valori dei rendimenti medi stagionali di produzione (eta ge):  
- valore di progetto 0,99
- Valore del rendimento di distribuzione 0,96

- Valore dei rendimenti medi stagionali di regolazione (eta C) ed emissione :

| Zona               | η regolazione | η medio emissione |
|--------------------|---------------|-------------------|
| Cucina - Soggiorno | 0,98          | 0,97              |
| Camere             | 0,98          | 0,97              |
| Zona Servizi       | 0,98          | 0,97              |

- Valori del rendimento globale medio stagionale (eta g):  
- valore di progetto 0,88  
- valore minimo (limite) ----  
(comma 5 allegato "C" del Dlgs 311)

**c) Indice di prestazione energetica**

**Climatizzazione invernale**

- Metodo di calcolo utilizzato  
La metodologia utilizzata per il calcolo dei fabbisogni di energia e dell'indice di prestazione energetica è quella prevista dalle norme UNI/TS 11300-1 e 11300-2.
- Valore di progetto: 28,60 [kWh/m2 anno]  
Valore limite 82,46 [kWh/m2 anno]  
(comma 1 allegato "C" del Dlgs 311)
- Fabbisogno di combustibile 354 [kg] o [Nm<sup>3</sup>]  
Fabbisogno di energia elettrica [kWh<sub>e</sub>]
- Raffrescamento estivo dell'involucro edilizio  
Valore di progetto 0,00 [kWh/m2 anno]  
Valore limite 30,00 [kWh/m2 anno]  
(comma 3 art. 4 del DPR 59)

- **d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**  
Valore di progetto: 13,40 [kJ/m<sup>3</sup> GG]

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

- Valore di progetto 6,58 [kWh/m2 anno]  
Fabbisogno energetico 782 [kWh]
- Fabbisogno combustibile 82 [kg] o [Nm<sup>3</sup>]
- Fabbisogno di energia elettrica [kWh<sub>e</sub>]  
- da rete [kWh<sub>e</sub>]  
- da produzione locale [kWh<sub>e</sub>]

**f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

- Fabbisogno reale  $Q_{p,W}$  1954 [kWh]
- Copertura da solare termico 60,0 [%]
- Apporto fornito da solare termico 1172 [kWh]

**g) Impianti fotovoltaici**  
Descrizione e percentuale di copertura del fabbisogno annuo.

**7. DEROGHE**

Il regolamento e' stato integralmente osservato.

**8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA**

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

**9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- Allegato 1  
Calcolo dettagliato delle dispersioni invernali per singolo ambiente
- Allegato 2  
Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche ed igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio
- Allegato 3  
Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati
- Allegato 4  
Disegni con identificazione dei componenti edilizi (pareti, finestre, ecc.) e della destinazione d'uso prevalente dei principali locali



**DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Pierantoni Riccardo, iscritto all'Albo Collegio dei periti industriali di Pesaro e Urbino di PU al n° 270, a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15 comma 1 e 2 del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

a) Il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;

b) I dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data: 20.09.2010

Il progettista  


Allegato 1



**Calcolo delle dispersioni invernali**  
**DETTAGLIO PER SINGOLO LOCALE**

Progetto : d:\Lavoro\Benini (fano) [Enercom]\Benini rev.0

Legenda:

| Simbolo utilizzato | Grandezza   | Unità di misura    |
|--------------------|---|--------------------|
| S                  | Superficie  | m <sup>2</sup>     |
| L                  | Lunghezza del ponte termico                         | m                  |
| U                  | Trasmittanza termica (U/K)                          | W/m <sup>2</sup> K |
| U Lin              | Trasmittanza termica lineare (ponti termici)        | W/mK               |
| U Sup              | Trasmittanza termica lineare superiore (serramenti) | W/mK               |
| U Lat              | Trasmittanza termica lineare laterale (serramenti)  | W/mK               |
| U Inf              | Trasmittanza termica lineare inferiore (serramenti) | W/mK               |
| DT                 | Differenza di temperatura                           | K                  |
| Disp               | Dispersioni di calore                               | W                  |

Realizzato con EasyClima

**Calcolo delle dispersioni invernali**  
**DETTAGLIO PER SINGOLO LOCALE**  
 Progetto : d:\Lavoro\Benini (fano) [Enercom]\Benini rev.0

LOCALE : L11004P11

Zona : Cucina - Soggiorno  
 Edificio/Appartamento : Generatore Appartamento  
 Piano : Piano Terra

Ti : 20 [°C]  
 S (pianta) : 49,7 [m²]  
 V netto : 134,2 [m³]  
 Ricambi naturali : 13,4 [m³/h]

| Orientam. e coefficienti       | Cod  | Descrizione            | S - L<br>m² - m | U<br>U Lin | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W]    |
|--------------------------------|------|------------------------|-----------------|------------|-----------------|------|------|--------|-------------|
|                                |      |                        |                 |            | Sup             | Lat  | Inf  |        |             |
| -INT-                          | 1,00 | Parete interna cm. 27, | 3,90            | 0,25       | -               | -    | -    | 4      | 4           |
| SO                             | 1,05 | Parete esterna cm. 27, | 3,00            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 18          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 7,50            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 49          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 0,20            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 1           |
| NO                             | 1,15 | 1x2,40                 | 2,75            | 1,78       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 197         |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 4,00            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 26          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 1,30            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 8           |
| NO                             | 1,15 | F2                     | 0,50x0,50       | 0,36       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 45          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 3,70            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 24          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 1,30            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 8           |
| NO                             | 1,15 | F2                     | 0,50x0,50       | 0,36       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 45          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 3,50            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 23          |
| NO                             | 1,15 | Parete esterna cm. 27, | 1,30            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 8           |
| NO                             | 1,15 | F2                     | 0,50x0,50       | 0,36       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 45          |
| NO                             | 1,20 | F4                     | 0,80x2,40       | 2,25       | 1,83            | 0,40 | 0,40 | 22     | 181         |
| NE                             | 1,20 | Parete esterna cm. 27, | 6,90            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 47          |
| SE                             | 1,10 | Parete esterna cm. 27, | 0,30            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 2           |
| SE                             | 1,10 | Parete esterna cm. 27, | 0,50            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 3           |
| SE                             | 1,10 | Parete esterna cm. 27, | 0,10            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 1           |
| SE                             | 1,10 | F3                     | 2.20x2.40       | 5,75       | 1,66            | 0,40 | 0,40 | 22     | 324         |
| SE                             | 1,10 | Parete esterna cm. 27, | 0,90            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 6           |
| SE                             | 1,10 | Parete esterna cm. 27, | 5,00            | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 31          |
| -INT-                          | 1,00 | PavPt                  | 49,67           | 0,26       | -               | -    | -    | 8      | 102         |
| <b>Totale dispersioni</b>      |      |                        |                 |            |                 |      |      |        | <b>1595</b> |
| <b>Totale ricambi naturali</b> |      |                        |                 |            |                 |      |      |        | <b>100</b>  |
| <b>TOTALE [W]</b>              |      |                        |                 |            |                 |      |      |        | <b>1695</b> |

LOCALE : L12004P12

Zona : Camere  
 Edificio/Apartamento : Generatore Appartamento  
 Piano : Piano Primo  
 TI : 20 [°C]  
 S (pianta) : 20,1 [m<sup>2</sup>]  
 V netto : 68,3 [m<sup>3</sup>]  
 Ricambi naturali : 6,8 [m<sup>3</sup>/h]

| Orientam. e coefficienti | Cod   | Descrizione            | S - L<br>m <sup>2</sup> - m | U    | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|-------|------------------------|-----------------------------|------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |       |                        |                             |      | U Lin           | Sup  | Lat  |        |          |
| NE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 7,50                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 51       |
| NE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 0,80                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 5        |
| NE                       | F4    | 0,80x2,40              | 2,25                        | 1,83 | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 181      |
| NE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 9,10                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 62       |
| NE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 2,50                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 15       |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 2,60                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 16       |
| SE                       | F6    | 1,05x1,12              | 1,29                        | 1,89 | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 103      |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 5,00                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 31       |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 9,70                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 63       |
| NO                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 20,09                       | 0,20 | -               | -    | -    | 22     | 90       |
| -----                    |       | Solaio Esterno         |                             |      |                 |      |      |        |          |
| Totale dispersioni       |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 616      |
| Totale ricambi naturali  |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 51       |
| TOTALE [W]               |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 667      |

LOCALE : L12007P12

Zona : Camere  
 Edificio/Apartamento : Generatore Appartamento  
 Piano : Piano Primo  
 TI : 20 [°C]  
 S (pianta) : 10,6 [m<sup>2</sup>]  
 V netto : 36,0 [m<sup>3</sup>]  
 Ricambi naturali : 3,6 [m<sup>3</sup>/h]

| Orientam. e coefficienti | Cod   | Descrizione            | S - L<br>m <sup>2</sup> - m | U    | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|-------|------------------------|-----------------------------|------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |       |                        |                             |      | U Lin           | Sup  | Lat  |        |          |
| -INT-                    | Stek2 | Parete interna cm. 27, | 7,80                        | 0,25 | -               | -    | -    | 4      | 8        |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 2,00                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 12       |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 0,80                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 5        |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 0,90                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 6        |
| SE                       | F2    | 0,50x0,50              | 0,36                        | 2,24 | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 43       |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 3,30                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 20       |
| SE                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 7,50                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 49       |
| NO                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 10,59                       | 0,20 | -               | -    | -    | 22     | 1        |
| SO                       | Steko | Parete esterna cm. 27, | 0,20                        | 0,26 | -               | -    | -    | 22     | 1        |
| -----                    |       | Solaio Esterno         |                             |      |                 |      |      |        |          |
| Totale dispersioni       |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 191      |
| Totale ricambi naturali  |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 27       |
| TOTALE [W]               |       |                        |                             |      |                 |      |      |        | 218      |



| Orientam. e coefficienti | Cod  | Descrizione            | S-L<br>m <sup>2</sup> -m | U Lin | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|------|------------------------|--------------------------|-------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |      |                        |                          |       | Sup             | Lat  | Inf  |        |          |
| NO                       | 1,15 | Steko                  | 3,70                     | 0,26  | -               | -    | -    | 22     | 24       |
| NO                       | 1,15 | Parete esterna cm. 27, |                          |       |                 |      |      | 22     | 25       |
| NO                       | 1,15 | Steko                  | 3,80                     | 0,26  | -               | -    | -    | 22     | 14       |
| NO                       | 1,15 | Parete esterna cm. 27, |                          |       |                 |      |      | 22     | 90       |
| NO                       | 1,15 | F7                     | 1,01                     | 1,94  | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 19       |
| ----                     | 1,00 | SOLES                  | 4,31                     | 0,20  | -               | -    | -    | 22     | 172      |
| Totale dispersioni       |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 172      |
| Totale ricambi naturali  |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 11       |
| TOTALE [W]               |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 183      |

Zona : Zona Servizi  
Edificio/Appartamento : Generatore Appartamento  
Piano : Piano Primo  
Ti : 20 [°C]  
S (panta) : 4,3 [m<sup>2</sup>]  
V netto : 14,6 [m<sup>3</sup>]  
Ricambi naturali : 1,5 [m<sup>3</sup>/h]

LOCALE : L12001P12

| Orientam. e coefficienti | Cod  | Descrizione            | S-L<br>m <sup>2</sup> -m | U Lin | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|------|------------------------|--------------------------|-------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |      |                        |                          |       | Sup             | Lat  | Inf  |        |          |
| NO                       | 1,15 | Steko                  | 1,00                     | 0,26  | -               | -    | -    | 22     | 6        |
| NO                       | 1,15 | Parete esterna cm. 27, |                          |       |                 |      |      | 22     | 14       |
| NO                       | 1,15 | Steko                  | 2,10                     | 0,26  | -               | -    | -    | 22     | 14       |
| NO                       | 1,15 | Parete esterna cm. 27, |                          |       |                 |      |      | 22     | 90       |
| NO                       | 1,15 | F7                     | 1,01                     | 1,94  | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 49       |
| NO                       | 1,15 | Steko                  | 7,50                     | 0,26  | -               | -    | -    | 22     | 27       |
| ----                     | 1,00 | SOLES                  | 5,98                     | 0,20  | -               | -    | -    | 22     | 186      |
| Totale dispersioni       |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 186      |
| Totale ricambi naturali  |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 15       |
| TOTALE [W]               |      |                        |                          |       |                 |      |      |        | 201      |

Zona : Zona Servizi  
Edificio/Appartamento : Generatore Appartamento  
Piano : Piano Primo  
Ti : 20 [°C]  
S (panta) : 6,0 [m<sup>2</sup>]  
V netto : 20,4 [m<sup>3</sup>]  
Ricambi naturali : 2,0 [m<sup>3</sup>/h]

LOCALE : L12002P12

LOCALE : L11002P11

Zona : Zona Servizi  
 Edificio/Appartamento : Generatore Appartamento  
 Piano : Piano Terra

Ti : 20 [°C]  
 S (panta) : 4,3 [m²]  
 V netto : 11,6 [m³]  
 Ricambi naturali : 1,2 [m³/h]

| Orientam. e coefficienti | Cod  | Descrizione | S-L<br>m² - m | U<br>U Lin | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|------|-------------|---------------|------------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |      |             |               |            | Sup             | Lat  | Inf  |        |          |
| -INT-                    | 1,00 | Stek2       | 2,30          | 0,25       | -               | -    | -    | 4      | 2        |
| SO                       | 1,05 | Steko       | 0,70          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 4        |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 1,40          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 9        |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 1,30          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 8        |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 0,36          | 2,24       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 43       |
| SE                       | 1,10 | F2          | 0,50x0,50     | -          | -               | -    | -    | 22     | 15       |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 2,40          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 9        |
| -INT-                    | 1,00 | PavPt       | 4,29          | 0,26       | -               | -    | -    | 8      | 9        |
| Totale dispersioni       |      |             |               |            |                 |      |      |        | 90       |
| Totale ricambi naturali  |      |             |               |            |                 |      |      |        | 9        |
| TOTALE [W]               |      |             |               |            |                 |      |      |        | 98       |

LOCALE : L11003P11

Zona : Zona Servizi  
 Edificio/Appartamento : Generatore Appartamento  
 Piano : Piano Terra

Ti : 20 [°C]  
 S (panta) : 5,3 [m²]  
 V netto : 14,3 [m³]  
 Ricambi naturali : 1,4 [m³/h]

| Orientam. e coefficienti | Cod  | Descrizione | S-L<br>m² - m | U<br>U Lin | Pt finestre (U) |      |      | DT [K] | Disp [W] |
|--------------------------|------|-------------|---------------|------------|-----------------|------|------|--------|----------|
|                          |      |             |               |            | Sup             | Lat  | Inf  |        |          |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 1,20          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 7        |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 0,60          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 4        |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 0,20          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 1        |
| SE                       | 1,10 | F5          | 1,05x2,40     | 1,77       | 0,40            | 0,40 | 0,40 | 22     | 194      |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 2,88          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 11       |
| SE                       | 1,10 | Steko       | 1,70          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 11       |
| SO                       | 1,05 | Steko       | 5,80          | 0,26       | -               | -    | -    | 22     | 34       |
| -INT-                    | 1,00 | PavPt       | 5,25          | 0,26       | -               | -    | -    | 8      | 11       |
| Totale dispersioni       |      |             |               |            |                 |      |      |        | 262      |
| Totale ricambi naturali  |      |             |               |            |                 |      |      |        | 11       |
| TOTALE [W]               |      |             |               |            |                 |      |      |        | 273      |

1  
2  
3

4  
5  
6

7  
8

Allegato 2



CODICE : PE01

STRUTTURA : Parete esterna

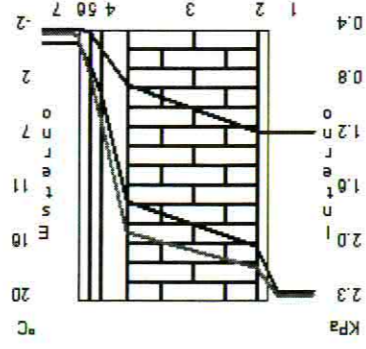
Descrizione : Parete esterna cm. 43,5

S = 44 [cm] Massa areca = 607 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 0,33 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = 90 Colore esterno = MEDIO

Codice Ashrae = 32



| N. | Materiale              | s [cm] | Lambda [W/mK] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da+E+12 [kg/msPa] | Du+E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/W] |
|----|------------------------|--------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1  | 1/Alfa interno         |        |               | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |
| 2  | Argilla (Pannello)     | 2,5    | 0,13          |                        | 450                    | 187,52            | 187               | 0,192                  |
| 3  | Laterizio pieno 1.1.01 | 30     | 0,776         |                        | 1800                   | 37,504            | 37                | 0,387                  |
| 4  | Pannello sughero       | 6      | 0,045         |                        | 100                    | 9,376             | 9,4               | 1,33                   |
| 5  | Cannicce               | 2,5    | 0,05          |                        | 200                    | 9,376             | 0                 | 0,5                    |
| 6  | Intonaco CLIMATHERM    | 2,5    | 0,057         |                        | 1800                   | 31,253            | 0                 | 0,439                  |
| 7  | 1/Alfa esterno         |        |               | 24,999                 |                        |                   |                   | 0,04                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/W]

3,02

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | -2      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 19,05  | 2197      | 1169       |
| 2      | 17,66  | 2012      | 1163       |
| 3      | 14,84  | 1683      | 827        |
| 4      | 5,13   | 878       | 558        |
| 5      | 1,49   | 676       | 446        |
| 6      | -1,71  | 531       | 412        |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 7      | -2     | 517       | 414        |

CODICE : P101

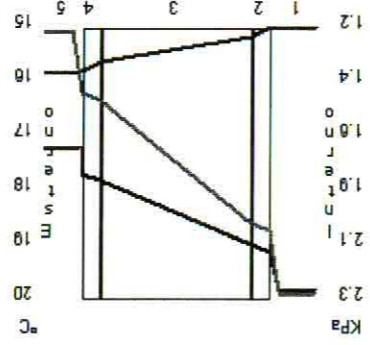
STRUTTURA : Parete interna

Descrizione : Parete interna cm. 15

S = 15 [cm] Massa areica = 161 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 1,8 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = 90  
 Colore esterno = MEDIO



| N. | Materiale           | s [cm] | Lambda [W/m <sup>2</sup> K] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da*E+12 [kg/msPa] | Du*E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/M] |
|----|---------------------|--------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1  | 1/Alfa interno      |        |                             | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |
| 2  | Malta calce/cemento | 1,5    | 0,9                         | 1800                   | 12,501                 | 37,504            | 9                 | 0,017                  |
| 3  | Forati cm 12        | 12     |                             | 890                    |                        |                   | 38                | 0,26                   |
| 4  | Malta calce/cemento | 1,5    | 0,9                         | 1800                   | 12,501                 | 37,504            | 9                 | 0,017                  |
| 5  | 1/Alfa esterno      |        |                             | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/M] 0,55

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

|         | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
| INVERNO | 20      | 50     | 15      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 18,83  | 2170      | 1169       |
| 2      | 18,67  | 2143      | 1211       |
| 3      | 16,33  | 1853      | 1322       |
| 4      | 16,17  | 1829      | 1364       |
| 5      | 15     | 1705      | 1364       |

CODICE : P102

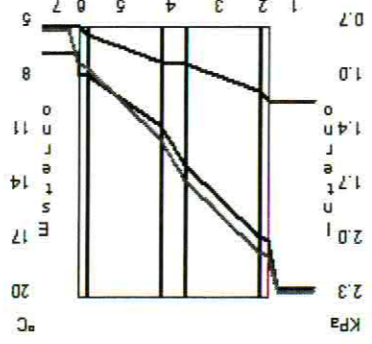
STRUTTURA : Parete interna

Descrizione : Parete interna cm. 31

S = 31 [cm] Massa areia = 268 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 1 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = 90 Colore esterno = MEDIO



| N. | Materiale              | s [cm] | Lambda [W/mK] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da+E+12 [kg/msPa] | Du+E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/M] |
|----|------------------------|--------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1  | 1/Alfa interno         |        |               | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |
| 2  | Malta calce/cemento    | 1,5    | 0,9           | 1800                   | 12,501                 | 37,504            | 190               | 0,017                  |
| 3  | Forati cm 12           | 12     |               | 890                    | 37,504                 | 37,504            | 190               | 0,26                   |
| 4  | Intercap. VERT cm 2-10 | 4      |               | 1                      | 187,52                 | 37,504            | 190               | 0,156                  |
| 5  | Forati cm 12           | 12     |               | 890                    | 37,504                 | 37,504            | 190               | 0,26                   |
| 6  | Malta calce/cemento    | 1,5    | 0,9           | 1800                   | 12,501                 | 37,504            | 190               | 0,017                  |
| 7  | 1/Alfa esterno         |        |               | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/M] 0,97

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | 5       | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 17,99  | 2051      | 1169       |
| 2      | 17,73  | 2025      | 1106       |
| 3      | 13,71  | 1568      | 939        |
| 4      | 11,29  | 1330      | 928        |
| 5      | 7,27   | 1015      | 761        |
| 6      | 7,01   | 1002      | 698        |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 7      | 5      | 872       | 698        |



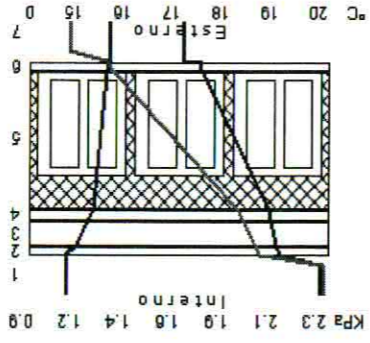
CODICE : PV101

STRUTTURA : Pavimento interno  
 Descrizione : Pavimento intermedio

S = 31 [cm] Massa areia = 591 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 1,5 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = Colore esterno = MEDIO



| N. | Materiale              | s [cm] | Lambda [W/mK] | C [kg/m <sup>3</sup> ] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da+E+12 [kg/msPa] | Du+E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> KW] |
|----|------------------------|--------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| 1  | 1/Alfa interno         |        |               | 5,882                  |                        |                   |                   | 0,17                  |
| 2  | Ceramica               | 1,5    | 1,16          |                        | 2400                   | 0,9376            | 0,94              | 0,013                 |
| 3  | Cis ordinario          | 4      | 1,28          |                        | 2200                   | 2,6789            | 2,6               | 0,031                 |
| 4  | Cis ordinario          | 2      | 1,28          |                        | 2200                   | 2,6789            | 2,6               | 0,016                 |
| 5  | Blocco 2,1.04 la cm 22 | 22     | 0,667         |                        | 1800                   | 12,501            | 12                | 0,33                  |
| 6  | Malta calce/cemento    | 1,5    | 0,9           |                        | 1800                   | 12,501            | 9                 | 0,017                 |
| 7  | 1/Alfa esterno         |        |               | 9,999                  |                        |                   |                   | 0,1                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>KW] 0,68

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | 15      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 18,74  | 2156      | 1169       |
| 2      | 18,65  | 2143      | 1224       |
| 3      | 18,42  | 2116      | 1275       |
| 4      | 18,3   | 2103      | 1300       |
| 5      | 15,86  | 1794      | 1360       |
| 6      | 15,74  | 1783      | 1364       |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 7      | 15     | 1705      | 1364       |

CODICE : S101

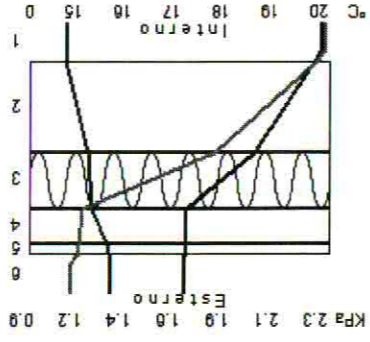
STRUTTURA : Soffitto interno

Descrizione : Soffitto intermedio

S = 34 [cm] Massa areica = 253 [kg/m<sup>2</sup>] Massa efficace = 72 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 0,3 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = 0 Colore esterno = MEDIO



| N. | Materiale             | s [cm] | Lambda [W/m <sup>2</sup> K] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da*E+12 [kg/msPa] | Du*E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/M] |
|----|-----------------------|--------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1  | 1/Alfa interno        |        |                             | 9,999                  |                        |                   |                   | 0,1                    |
| 2  | Abete                 | 16     | 0,12                        |                        | 450                    | 4,5737            |                   | 1,33                   |
| 3  | Sughero in granuli    | 10     | 0,058                       |                        | 130                    | 18,752            | 19                | 1,72                   |
| 4  | Cis ordinario         | 6      | 1,28                        |                        | 2200                   | 2,6789            | 2,6               | 0,047                  |
| 5  | Terracotta piastrelle | 2      | 0,93                        |                        | 1800                   | 20,836            | 20                | 0,022                  |
| 6  | 1/Alfa esterno        |        |                             | 9,999                  |                        |                   |                   | 0,1                    |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/M]

3,33

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | 15      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 19,85  | 2309      | 1169       |
| 2      | 17,85  | 2038      | 1276       |
| 3      | 15,25  | 1727      | 1292       |
| 4      | 15,18  | 1716      | 1361       |
| 5      | 15,15  | 1716      | 1364       |
| 6      | 15     | 1705      | 1364       |

CODICE : M11

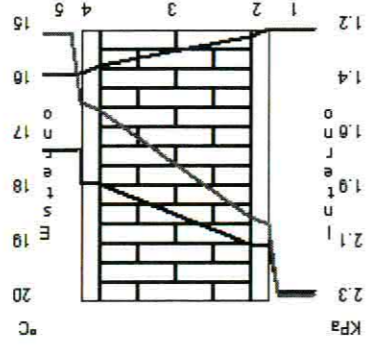
STRUTTURA : Parete interna

Descrizione : Parete interna cm 10

S = 10 [cm] Massa areale = 180 [kg/m<sup>2</sup>]

U = 2 [W/m<sup>2</sup>K]

Inclinazione = 90 Colore esterno = MEDIO



| N | Materiale             | s [cm] | Lambda [W/m <sup>2</sup> K] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da*E+12 [kg/msPa] | Du*E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/M] |
|---|-----------------------|--------|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1 | 1/Alfa interno        |        |                             | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |
| 2 | Intonaco interno      | 1      | 0,69                        |                        | 1800                   | 18,752            | 18,72             | 0,014                  |
| 3 | Mattoni forato 1.1.19 | 8      | 0,4                         |                        | 1800                   | 37,504            | 37                | 0,2                    |
| 4 | Intonaco interno      | 1      | 0,69                        |                        | 1800                   | 18,752            | 18,72             | 0,014                  |
| 5 | 1/Alfa esterno        |        |                             | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/M]

0,49

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | 15      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 18,67  | 2143      | 1169       |
| 2      | 18,52  | 2129      | 1202       |
| 3      | 16,48  | 1864      | 1332       |
| 4      | 16,33  | 1853      | 1365       |
| 5      | 15     | 1705      | 1364       |



CODICE : ME1

STRUTTURA : Parete esterna

Descrizione : Parete cm 40

S = 40 [cm] Massa areica = 632 [kg/m<sup>2</sup>]

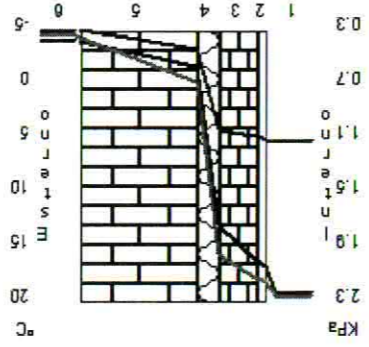
U = 0,42 [W/m<sup>2</sup>K] U effettivo = 0,58 [W/m<sup>2</sup>K]

Maggiorazione = 37 [%]

Massa efficace = 180 [kg/m<sup>2</sup>]

Inclinazione = 90 Colore esterno = MEDIO

Codice Ashrae = 26



| N. | Materiale                  | s [cm] | Lambda [W/mK] | C [W/m <sup>2</sup> K] | d [kg/m <sup>3</sup> ] | Da+E+12 [kg/msPa] | Du+E+12 [kg/msPa] | R [m <sup>2</sup> K/M] |
|----|----------------------------|--------|---------------|------------------------|------------------------|-------------------|-------------------|------------------------|
| 1  | 1/Alfa interno             |        |               | 7,692                  |                        |                   |                   | 0,13                   |
| 2  | Intonaco interno           | 2      | 0,69          |                        | 1800                   | 18,752            | 18,72             | 0,029                  |
| 3  | Mattone forato 1.1.19      | 8      | 0,4           |                        | 1800                   | 37,504            | 37                | 0,2                    |
| 4  | Poliuretano                | 5      | 0,032         |                        | 37                     | 1,8752            | 2                 | 1,56                   |
| 5  | Laterizio semipieno 1.1.03 | 25     | 0,63          |                        | 1800                   | 37,504            | 37                | 0,397                  |
| 6  | 1/Alfa esterno             |        |               | 24,999                 |                        |                   |                   | 0,04                   |

Resistenza termica totale [m<sup>2</sup>K/M] **2,36**

VERIFICA IGROMETRICA : condizioni di progetto

| INVERNO | Ti [°C] | UR [%] | Te [°C] | UR [%] |
|---------|---------|--------|---------|--------|
|         | 20      | 50     | -5      | 80     |

| Strato | T [°C] | Psat [Pa] | Pevap [Pa] |
|--------|--------|-----------|------------|
| 1      | 18,62  | 2143      | 1169       |
| 2      | 18,31  | 2103      | 1144       |
| 3      | 16,19  | 1829      | 1095       |
| 4      | -0,37  | 610       | 476        |
| 5      | -4,58  | 419       | 321        |
| 6      | -5     | 402       | 322        |

Allegato 3

Archivio di progetto  
Progetto : F:\Benini (fano) [Enercom]\Benini (fano) [Enercom]\Benini rev.0

**LEGENDA**

|    |   |
|----|---|
| Ag | Area del vetro (m <sup>2</sup> )                                |
| At | Area del telaio (m <sup>2</sup> )                               |
| Lg | Lunghezza perimetrale della superficie vetrata (m)              |
| Kg | Trasmittanza termica dell'elemento vetrato (W/m <sup>2</sup> K) |
| Kf | Trasmittanza termica del telaio (W/m <sup>2</sup> K)            |
| Kl | Trasmittanza lineica, nulla in caso di singolo vetro (W/mK)     |
| Kw | Trasmittanza termica totale del serramento (W/m <sup>2</sup> K) |



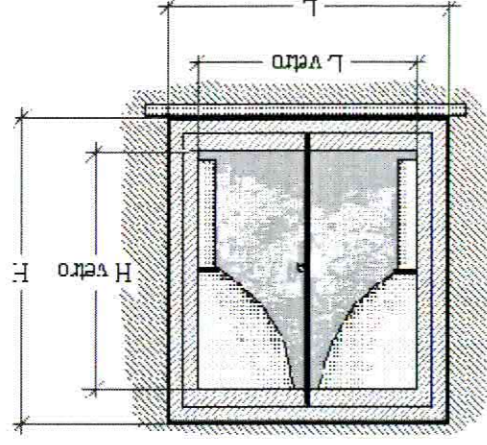
Codice: F1      Descrizione: 0.90x1.10      Tipologia: Serramento singolo

|                      |                      |        |                         |                         |                         |                         |
|----------------------|----------------------|--------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Ag [m <sup>2</sup> ] | Af [m <sup>2</sup> ] | Lg [m] | Kg [W/m <sup>2</sup> K] | Kf [W/m <sup>2</sup> K] | Ki [W/m <sup>2</sup> K] | Kw [W/m <sup>2</sup> K] |
| 0,9                  | 0,2                  | 3,8    | 1,44                    | vedi sotto              | vedi sotto              | 1,92                    |

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Resistenza unitaria superficiale interna | 0,123 | Conduttanza unitaria superficiale interna | 8,13  |
| Resistenza unitaria superficiale esterna | 0,043 | Conduttanza unitaria superficiale esterna | 23,26 |

|   |      |                               |      |
|---|------|-------------------------------|------|
| Resistenza termica totale (superficiale + strati) | 0,52 | Trasmittanza diurna (teorica) | 1,92 |
|---|------|-------------------------------|------|

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Maggiorazione                     | 0    |
| Trasmittanza totale (considerata) | 1,92 |



**Dimensioni (L x H)**

|                                |     |                   |     |     |
|--------------------------------|-----|-------------------|-----|-----|
| - foro nella muratura          | 1   | x                 | 1,1 | [m] |
| - dimensioni equivalenti vetro | 0,9 | x                 | 1   | [m] |
| - area totale                  | 1,1 | [m <sup>2</sup> ] |     |     |

**Caratteristiche serramento**

|                                   |                      |       |    |
|-----------------------------------|----------------------|-------|----|
| Singolo                           | - lastre n°          | 2     |    |
| - spessore lastre                 | [m]                  | 12    |    |
| - resistenza intercapedine        | [m <sup>2</sup> K/W] | 0,515 |    |
| - trasmittanza telaio (Kf)        | [W/m <sup>2</sup> K] | 2,97  |    |
| - trasmittanza distanziatore (Ki) | [W/m <sup>2</sup> K] | 0,06  |    |
| - classe (UNI7979)                |                      | NC    |    |
| <b>Tende</b>                      |                      |       |    |
|                                   |                      |       | SI |

**Ponti termici**

|                         |     |        |
|-------------------------|-----|--------|
| - inferiore (davanzale) | 0,4 | [W/mK] |
| - laterale              | 0,4 | [W/mK] |
| - superiore (stipite)   | 0,4 | [W/mK] |

**Permeabilità all'aria**

|                  |   |                                    |
|------------------|---|------------------------------------|
| - del serramento | 5 | [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ] |
| - del cassonetto | 0 | [m <sup>3</sup> /hm]               |

**Tapparelle**

|                         |    |                      |
|-------------------------|----|----------------------|
| - coef. di res. termica | No | [m <sup>2</sup> K/W] |
|-------------------------|----|----------------------|

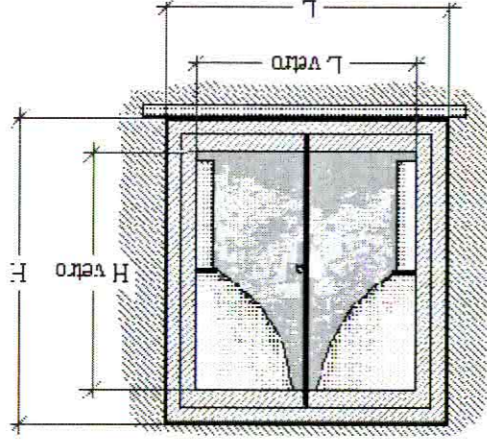
Codice: F5 Descrizione: 1.05x2.40 Tipologia: Serramento singolo

|                      |      |                      |      |        |     |                         |      |                         |            |           |            |                         |      |
|----------------------|------|----------------------|------|--------|-----|-------------------------|------|-------------------------|------------|-----------|------------|-------------------------|------|
| Ag [m <sup>2</sup> ] | 2,52 | Af [m <sup>2</sup> ] | 0,36 | Lg [m] | 6,9 | Kg [W/m <sup>2</sup> K] | 1,44 | Kf [W/m <sup>2</sup> K] | vedi sotto | Ki [W/mK] | vedi sotto | Kw [W/m <sup>2</sup> K] | 1,77 |
|----------------------|------|----------------------|------|--------|-----|-------------------------|------|-------------------------|------------|-----------|------------|-------------------------|------|

|  |       |   |       |
|--|-------|---|-------|
| Resistenza unitaria superficiale interna | 0,123 | Conduttanza unitaria superficiale interna | 8,13  |
| Resistenza unitaria superficiale esterna | 0,043 | Conduttanza unitaria superficiale esterna | 23,26 |

|   |      |                               |      |
|---|------|-------------------------------|------|
| Resistenza termica totale (superficiale + strati) | 0,56 | Trasmittanza diurna (teorica) | 1,77 |
|---|------|-------------------------------|------|

|                                   |      |
|-----------------------------------|------|
| Trasmittanza totale (considerata) | 1,77 |
| Maggiorazione [%]                 | 0    |



**Dimensioni (L x H)**

|                                |            |                   |     |                               |
|--------------------------------|------------|-------------------|-----|-------------------------------|
| - foro nella muratura          | 1,15 x 2,5 | [m]               | 0,7 | - inverno UNI 10344 (Fc)      |
| - dimensioni equivalenti vetro | 1,05 x 2,4 | [m]               | 1   | - estate (SC-Ashrae)          |
| - area totale                  | 2,88       | [m <sup>2</sup> ] | 0,7 | - coeff. di trasm. solare (g) |

**Caratteristiche serramento**

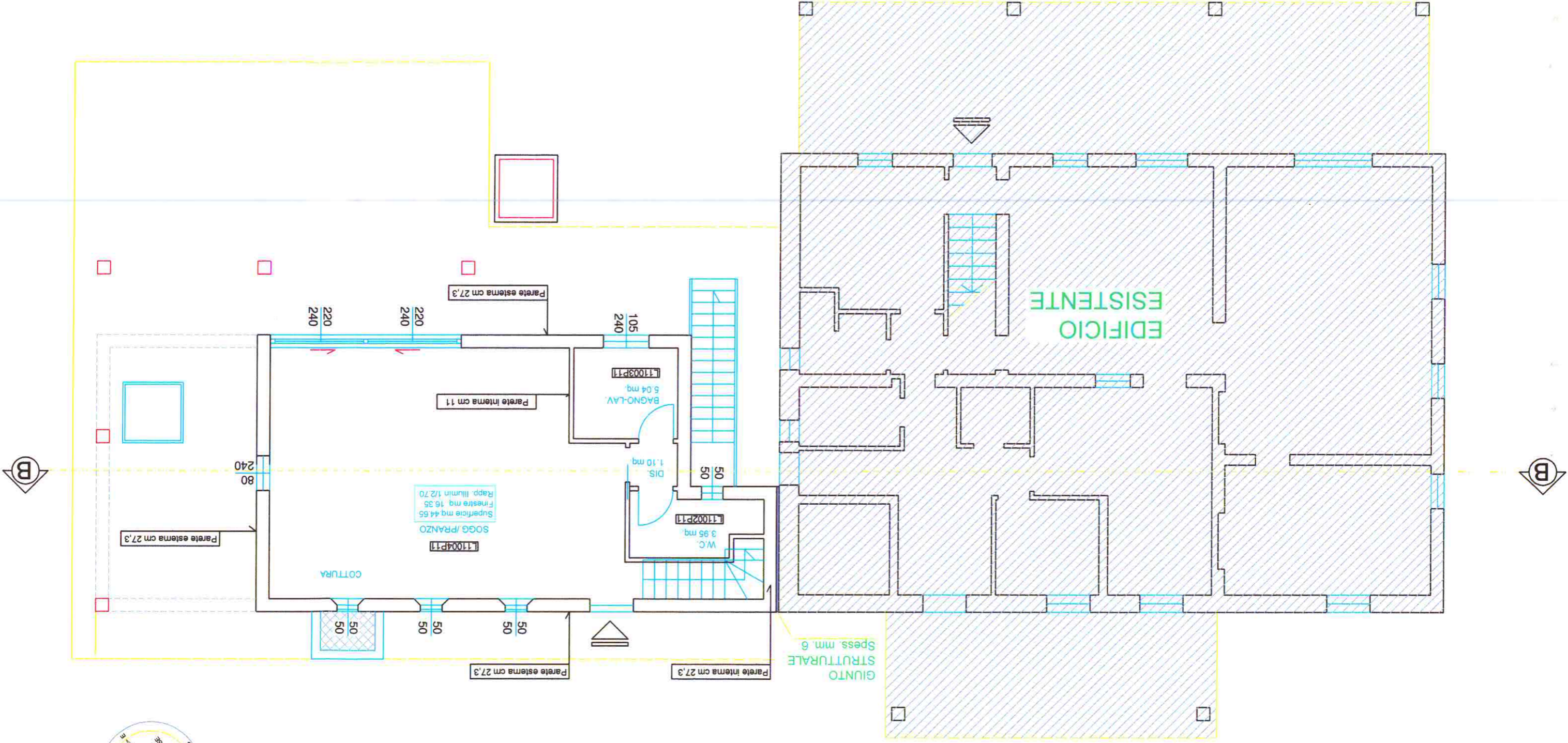
|                                   |             |                      |                         |    |                                    |
|-----------------------------------|-------------|----------------------|-------------------------|----|------------------------------------|
| Singolo                           | - lastre n° | 2                    | - del serramento        | 5  | [m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> ] |
| - ∑ spessore lastre               | 12          | [m]                  | - del cassonetto        | 0  | [m <sup>3</sup> /hm]               |
| - resistenza intercapedine        | 0,515       | [m <sup>2</sup> K/W] | <b>Tapparelle</b>       | No | [m <sup>2</sup> K/W]               |
| - trasmittanza telaio (Kf)        | 2,97        | [W/m <sup>2</sup> K] | - coef. di res. termica |    |                                    |
| - trasmittanza distanziatore (Ki) | 0,06        | [W/mK]               | <b>Tende</b>            | SI |                                    |
| - classe (UNI7979)                | NC          |                      |                         |    |                                    |

**Ponti termici**

|                         |     |        |
|-------------------------|-----|--------|
| - inferiore (davanzale) | 0,4 | [W/mK] |
| - laterale              | 0,4 | [W/mK] |
| - superiore (stipite)   | 0,4 | [W/mK] |



# PIANO TERRA = 69.80 MQ.





# PIANO PRIMO = 69.80 MQ.

