

RELAZIONE TECNICA
DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10,
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI
CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI.
APPLICAZIONE DPR 59 del 10-06-2009
in attuazione ai DECRETI LEGISLATIVI
19 Agosto 2005, N. 192 e 29 Dicembre 2006, N. 311

Opere relative ad edifici di nuova costruzione o a ristrutturazione di edifici nei casi previsti dall' Art. 3, Comma 2, lettere a) e b).

In ottemperanza a quanto disposto dall'Art. 11 del DLgs N. 192+311 in fase transitoria, il calcolo del fabbisogno di energia primaria, dei rendimenti impianto e della potenza di picco, è disciplinato dalla Legge n. 10 del 9 gennaio 1991 e relativo D.P.R. n. 412 del 26 agosto 1993.

Ai sensi del Decreto n°115 del 30 Maggio 2008 Allegato 3, per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, si sono adottate le norme UNI TS 11300

Valutazione standard e di progetto:

Parte 1 : Determinazione fabbisogno energia termica dell'edificio per climatizzazione estiva ed invernale

Parte 2 : Determinazione dell'energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

Altre procedure di calcolo adottate:UNI EN ISO 13786 "Caratteristiche termiche dinamiche" UNI EN ISO 13788 "Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia";

| | |
|--------------------|--|
| Opere relative a: | nuova costruzione |
| Località : | TORGIANO |
| | Zona Industriale Ferriera |
| Tipo di edificio : | Edificio industriale |
| Categoria : | E.8 |
| Committente : | Officine Meccaniche Galletti OMG s.r.l. |
| Progettisti : | vedi pag. 2 |

La presente Relazione Tecnica ai sensi dell'Art. 28 Legge 10, 9-1-1991, viene consegnata in duplice copia prima o insieme, alla denuncia dell'inizio lavori relativi alle opere in oggetto.

La seconda copia viene restituita con l'attestazione dell'avvenuto deposito.

1) INFORMAZIONI GENERALI

1.1 - Comune di TORGIANO (PERUGIA))

1.2 - Progetto per la realizzazione di
Edificio industriale, nuova costruzione

1.3 - sito in TORGIANO
Zona Industriale Ferriera

1.4 - Concessione edilizia n. _ del _

1.5 - Classificazione dell'edificio: E.8 edificio adibito ad attività industriale

1.6 - Numero delle unita' abitative:

1.7 - Committente: Officine Meccaniche Galletti OMG s.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici:
Ing. Antonio Tini

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio:
Ing. Antonio Tini

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici: _

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio: _

1.12 - L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti a uso pubblico ai fini dell'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia previste dall'art.5 comma 15 del decreto del Presidente della Repubblica del 26 agosto 1993, n° 412 e del comma 14 (allegato I) del decreto legislativo 192:

Sì No

2) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

I seguenti elementi tipologici (contrassegnati) sono forniti in allegato:

- 2.1 - piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali
- 2.2 - prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare
- 2.3 - elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- 3.1 - Gradi-giorno [GG] : 2014
- 3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] : 0

4) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- 4.1 - Volume degli ambienti al lordo delle strutture che li delimitano (V) [m³] : 14799
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m²] : 4845
- 4.3 - Rapporto S/V [m⁻¹] : 0.327
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m²] : 1015.60
- 4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] : 20
- 4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] : 50

5) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

5.1.a) Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi:

5.1.a.1 - Tipologia:

Impianto termico a tubi radianti.

5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

Generatore di calore ad aria calda alimentato a gas metano di rete.

5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo globosonda.

5.1.a.4 - Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:

Non previsti.

5.1.a.5 - Sistemi di distribuzione del vettore termico:

Condotto metallico.

5.1.a.6 - Sistemi di ventilazione forzata (tipologie):

Ventilazione forzata non prevista.

5.1.a.7 - Sistemi di accumulo termico (tipologie):

Non previsti.

5.1.a.8 - Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria:

La produzione di acqua calda sanitaria è effettuata con bollitore d'accumulo elettrico.

5.1.a.9 - Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore (per potenza installata uguale o maggiore a 350 kW): Dato non richiesto.

5.1.b) Specifiche dei generatori di energia

5.1.b.1 - Generatore numero 1

Generatore di calore ad aria calda alimentato a gas metano di rete.

5.1.b.2 - Fluido termovettore:

Aria5.1.b.3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 64.0**5.1.b.4 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% di Pn:**

5.1.b.4.1 - valore di progetto [%]

92.0

5.1.b.4.2 - valore minimo prescritto [%]

 $84 + 2 \cdot \log Pn = 87.6$

5.1.b.4.3 - verifica

a norma di legge**5.1.b.5 - Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% di Pn:**

5.1.b.5.1 - valore di progetto [%]

92.0

5.1.b.5.2 - valore minimo prescritto [%]

 $80 + 3 \cdot \log Pn = 85.4$

5.1.b.5.3 - verifica

a norma di legge

5.1.b.6 - Combustibile utilizzato:

Gas naturale

5.1.b.7 - Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, collettori solari, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, applicando, ove possibile, le vigenti norme tecniche.

-

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

5.1.c.1 - Tipo di conduzione previsto in sede di progetto:

continuo con attenuazione notturna: intermittente:

5.1.c.2 - Sistema di telegestione dell'impianto termico:

Non previsto.**5.1.c.3 - Sistema di regolazione climatica in centrale termica:**5.1.c.3.1 - centralina climatica: Non prevista (in quanto impianto non centralizzato).

5.1.c.3.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore:

-

5.1.c.3.3 - organi di attuazione: _

5.1.c.4 - Regolatori climatici delle singole zone o unita' immobiliari:Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo globosonda.

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi:

dieci

5.1.c.4.2 - numero dei livelli di programmazione temperatura nelle 24 ore:

uno**5.1.c.5 - Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali (o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizione uniformi) (descrizione sintetica dei dispositivi):**Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale e giornaliero del tipo globosonda.5.1.c.5.1 - numero di apparecchi: dieci**5.1.d) - Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unita' immobiliari servite da impianto termico centralizzato:**Non previsti.

5.1.d.1 - numero di apparecchi: _

5.1.e) - Terminali di erogazione dell'energia termica

5.1.e.1 - numero di apparecchi: —

5.1.e.2 - tipo: Strisce radianti a fuoco diretto

5.1.e.3 - potenza termica nominale: —

5.1.f) - Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione - descrizione e caratteristiche principali (dimensionamento secondo norma tecnica):

Condotto di scarico in acciaio

5.1.g) - Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non richiesti.

5.1.h) - Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

—

5.1.i) - Specifiche della pompa di circolazione:

-

5.1.j) - Impianti solari termici:

—

5.1.k) - Schemi funzionali degli impianti termici:

—

5.2) - Impianti fotovoltaici:

—

5.3) - Altri impianti:

—

6) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Note in ottemperanza al DL192

6.a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

6.a.1 - Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio. Confronto con i valori limite.

(vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.2 - Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio. Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni. Confronto con i valori limite.

(vedere tabelle allegate e paragrafo 6.a.5).

6.a.3 - Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate : _

6.a.4 - Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli) : _

6.a.5 - Confronto trasmittanza termica con i valori limite (tabelle 2,3 e 4 - Allegato C) :

| Codice | Tipo | Esposizione | Ms(kg/m ²) | U(W/m ² K) | Verifica | Limite |
|---------|----------------------|-------------|------------------------|-----------------------|----------|--------|
| 145 P.E | verticale opaca | Esterno | 255.3 | 0.274 | NR | U<0.36 |
| 264 S.E | serramento | Esterno | 20.0 | 2.772 | NR | U<2.40 |
| 264 S.E | vetro | Esterno | 20.0 | 2.800 | NR | U<1.90 |
| 268 S.E | verticale opaca | Esterno | 18.7 | 0.335 | NR | U<0.36 |
| 269 S.E | serramento | Esterno | 200.0 | 2.766 | NR | U<2.40 |
| 269 S.E | vetro | Esterno | 200.0 | 2.700 | NR | U<1.90 |
| 682 SOF | orizzontale opaca | Esterno | 18.4 | 0.246 | NR | U<0.32 |

6.a.6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisori tra alloggi o unità immobiliari confinanti (confronto con il valore limite):

vedere tabella paragrafo 6.a.5 e dettaglio CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE alla riga con esposizione TF

6.a.7 - Verifica termigrometrica (vedere tabelle allegate)

6.a.8 - Coefficiente volumico di dispersione termica per trasmissione Cd [W/m³K] :

6.a.8.1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) : 0.092

6.a.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) : 0.360

6.a.8.3 - verifica: non richiesta

6.a.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL: 74.4 %

6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h⁻¹]) :

6.a.9.1 - zona: unica

6.a.9.2 - valore di progetto: 0.5

6.a.9.3 - valore minimo da norme: 0.5

6.a.10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m³/h]: Non prevista.

6.a.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m³/h] : Non prevista.

6.a.12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste): Non richiesto.

6.b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto e limite [%] :

6.b.1 - Rendimento di produzione di progetto : 92.7

6.b.2 - Rendimento di regolazione di progetto : 93.0

6.b.3 - Rendimento di distribuzione di progetto : 99.0

6.b.4 - Rendimento di emissione di progetto : 97.0

6.b.5 - Rendimento globale di progetto : 82.8

6.b.6 - Rendimento globale limite [%] : 70.4

6.c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

6.c.1 - Metodo di calcolo : UNITS 11300

6.c.2 - Valore di progetto (EPci): 6.1 kWh/m³anno

6.c.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL): 11.5 kWh/m³anno

6.c.4 - Verifica: a norma di legge

6.c.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : - 46.6 %

6.c.6 - Fabbisogno di combustibile: 9407 Nm³/anno

6.c.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe] : 131

6.c.8 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe] : -

6.d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

6.d.1 - Valore di progetto [kJ/m³GG]: 0.8

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

6.e.1 - Fabbisogno di combustibile: 112 Nm³/anno

6.e.2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWhe]: 10992

6.e.3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWhe]: -

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

6.f.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: -

6.g) Impianti fotovoltaici

6.g.1 - Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: -

6.h) - Indice di prestazione termica per la climatizzazione estiva o il raffrescamento:

Valore di progetto (E_{pe,invol}): 2.1 kWh/m³anno

Valore limite ($E_{pe,inv,L}$): 10.0 kWh/m³anno

6.i) - Limitazione fabbisogno energetico per la climatizzazione estiva :

6.i.1 La prescrizione del pto 18.a (DPR 59): _

6.i.2 La prescrizione del pto 18.b (DPR 59) : vedi allegato Ms-YIE

7) ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico:

–

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 (per quanto applicabile)

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali;
- N. 1 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare;
- N. 0 elaborati grafici relativi a eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- N. 0 schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e);
- N. 3 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- N. 2 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;

Altri eventuali allegati:

–

APPENDICE A: relazione contenente il calcolo dettagliato delle dispersioni di picco, del calcolo convenzionale del FEN e del rendimento globale

10) DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Antonio Tini iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Perugia Nr. A592

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

dichiara

sotto la propria personale 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 07/02/2012

I progettisti
(timbro e firma)

**RELAZIONE TECNICA SUL RISPETTO DELLE PRESCRIZIONI PER IL
CONTENIMENTO DI CONSUMO DI ENERGIA NEGLI EDIFICI**

APPENDICE A

Dati generali di progetto

Riepilogo calcoli Fabbisogno energetico normalizzato

Riepilogo potenze di picco in regime stazionario

Calcolo trasmittanza delle strutture

Verifiche igrometriche

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

DATI di PROGETTO

| | | |
|--|----------|-------------------------|
| Altitudine | [m] | 219 |
| Latitudine | | 43° ' |
| Longitudine | | 12°26' |
| Temperatura esterna | Te [°C] | 0 |
| Località di riferimento per temperatura esterna | | PERUGIA |
| Gradi giorno | [°C•24h] | 2014 |
| Località di riferimento per gradi giorno | | PERUGIA |
| Zona climatica | | D |
| Velocità del vento media giornaliera [media annuale] | [m/s] | 1.4 |
| Direzione prevalente del vento | | NE |
| Località di riferimento del vento | | PERUGIA |
| Zona vento | | 2 |
| Località rif. irradiazione | | PERUGIA ; ANCONA |

Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m²)

| mese | N | NNE NNW | NE NW | ENE WNW | E W | ESE WSW | SE SW | SSE SSW | S | oriz | Te |
|----------|-----|------------|----------|------------|--------|------------|----------|------------|------|------|------|
| novembre | 2.1 | 2.1 | 2.4 | 3.5 | 5.0 | 6.6 | 8.1 | 9.6 | 10.2 | 6.3 | 11.3 |
| dicembre | 1.7 | 1.7 | 1.8 | 2.5 | 3.6 | 5.0 | 6.4 | 7.7 | 8.2 | 4.6 | 7.4 |
| gennaio | 1.9 | 1.9 | 2.1 | 3.0 | 4.3 | 5.8 | 7.3 | 8.7 | 9.3 | 5.5 | 5.9 |
| febbraio | 2.7 | 2.7 | 3.3 | 4.5 | 5.9 | 7.3 | 8.5 | 9.5 | 10.0 | 7.9 | 6.9 |
| marzo | 3.9 | 4.3 | 5.5 | 7.2 | 8.8 | 10.0 | 10.8 | 11.1 | 11.3 | 12.3 | 10.0 |
| aprile | 5.5 | 6.5 | 8.2 | 9.9 | 11.2 | 11.8 | 11.7 | 11.0 | 10.4 | 16.6 | 13.4 |

| | | |
|---|------------|-------------------------------|
| Inizio riscaldamento | | 01-11 |
| Fine riscaldamento | | 15-04 |
| Durata periodo di riscaldamento | p [giorno] | 166 |
| Ore giornaliere di riscaldamento | [ore] | 12 |
| Situazione esterna : | | in piccolo agglomerato |
| Temperatura aria ambiente | Ta [°C] | 20.0 |
| Umidità interna | Ui [%] | 50.0 |
| Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni: (si veda singola struttura finestrata) | | |

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**AMBIENTE : 010101 LAVORAZIONE**Te = 0
Ta = 20

| q | ric | largh | lung | altez | volume | dispvol |
|---|-----|-------|-------|-------|---------|---------|
| 1 | 0.5 | 50.60 | 27.23 | 10.40 | 14329.5 | 35107 |

| nr | Co-str | q | es | U | dt | lung | al/la | A | A•U•dt | a.es | disptra |
|----------------|----------------|----------|----------------------|----------|----------|---------------|------------|---------|---------|------|---------|
| 01 | 578 PAV | 1 | | 0.33 | 10 | 27.23 | 50.60 | 1377.84 | 4546.87 | 1.00 | 4547 |
| 02 | 682 SOF | 1 | | 0.25 | 20 | 579.60 | 1.00 | 579.60 | 2851.63 | 1.00 | 2852 |
| 03 | 623 SOF | 1 | | 0.25 | 10 | 800.00 | 1.00 | 800.00 | 1968.00 | 1.00 | 1968 |
| 04 | 623 SOF | 20 | | 0.25 | 10 | 1.12 | 2.18 | 48.83 | 120.13 | 1.00 | 120 |
| 05 | 623 SOF | 20 | | 0.25 | 10 | 8.00 | 1.10 | 0.00 | 0.00 | 1.00 | 0 |
| 06 | 269 S.E | 20 | | 1.63 | 20 | 1.10 | 8.00 | 176.00 | 5723.52 | 1.00 | 5724 |
| 07 | 682 SOF | 1 | | 0.25 | 10 | 27.50 | 2.35 | 64.63 | 158.98 | 1.00 | 159 |
| 08 | 145 P.E | 1 | SW | 0.27 | 20 | 50.60 | 10.40 | 523.38 | 2868.12 | 1.05 | 3012 |
| 09 | 268 S.E | 1 | SW | 0.34 | 20 | 1.30 | 2.20 | 2.86 | 19.16 | 1.05 | 20 |
| 10 | 145 P.E | 1 | NW | 0.27 | 20 | 28.10 | 10.40 | 264.38 | 1448.80 | 1.15 | 1666 |
| 11 | 268 S.E | 1 | NW | 0.34 | 20 | 1.30 | 2.20 | 2.86 | 19.16 | 1.15 | 22 |
| 12 | 268 S.E | 1 | NW | 0.34 | 20 | 5.00 | 5.00 | 25.00 | 167.50 | 1.15 | 193 |
| 13 | 145 P.E | 1 | NE | 0.27 | 20 | 20.60 | 10.40 | 186.38 | 1021.36 | 1.20 | 1226 |
| 14 | 268 S.E | 1 | NE | 0.34 | 20 | 1.30 | 2.20 | 2.86 | 19.16 | 1.20 | 23 |
| 15 | 268 S.E | 1 | NE | 0.34 | 20 | 5.00 | 5.00 | 25.00 | 167.50 | 1.20 | 201 |
| 16 | 145 P.E | 1 | NE | 0.27 | 20 | 9.60 | 7.20 | 69.12 | 378.78 | 1.20 | 455 |
| 17 | 145 P.E | 1 | NE | 0.27 | 20 | 20.60 | 10.40 | 186.38 | 1021.36 | 1.20 | 1226 |
| 18 | 268 S.E | 1 | NE | 0.34 | 20 | 1.30 | 2.20 | 2.86 | 19.16 | 1.20 | 23 |
| 19 | 268 S.E | 1 | NE | 0.34 | 20 | 5.00 | 5.00 | 25.00 | 167.50 | 1.20 | 201 |
| 20 | 145 P.E | 1 | SE | 0.27 | 20 | 28.10 | 10.40 | 264.38 | 1448.80 | 1.10 | 1594 |
| 21 | 268 S.E | 1 | SE | 0.34 | 20 | 1.30 | 2.20 | 2.86 | 19.16 | 1.10 | 21 |
| 22 | 268 S.E | 1 | SE | 0.34 | 20 | 5.00 | 5.00 | 25.00 | 167.50 | 1.10 | 184 |
| TOTALI: | dispvol | + | (disptra•au%) | = | A | volume | S/V | | | | |
| | 35107 | | 25434 | 0% | 60542 | 4655.22 | 14329.5 | 0.32 | | | |

AMBIENTE : 010102 BAGNOTe = 0
Ta = 20

| q | ric | largh | lung | altez | volume | dispvol |
|---|-----|-------|------|-------|--------|---------|
| 1 | 0.5 | 9.60 | 4.70 | 10.40 | 469.2 | 1150 |

| nr | Co-str | q | es | U | dt | lung | al/la | A | A•U•dt | a.es | disptra |
|----------------|----------------|----------|----------------------|----------|----------|---------------|------------|-------|--------|------|---------|
| 01 | 578 PAV | 1 | | 0.33 | 10 | 4.70 | 9.60 | 45.12 | 148.90 | 1.00 | 149 |
| 02 | 675 SOF | 1 | | 1.64 | 10 | 4.70 | 9.60 | 45.12 | 738.16 | 1.00 | 738 |
| 03 | 145 P.E | 1 | NE | 0.27 | 20 | 9.60 | 10.40 | 95.52 | 523.45 | 1.20 | 628 |
| 04 | 264 S.E | 4 | NE | 2.77 | 20 | 1.80 | 0.60 | 4.32 | 239.52 | 1.20 | 287 |
| 05 | 300 P.I | 1 | | 2.51 | 0 | 9.60 | 10.40 | 99.84 | 0.00 | 1.00 | 0 |
| 06 | 300 P.I | 2 | | 2.51 | 0 | 4.70 | 10.40 | 97.76 | 0.00 | 1.00 | 0 |
| TOTALI: | dispvol | + | (disptra•au%) | = | A | volume | S/V | | | | |
| | 1150 | | 1803 | 0% | 2952 | 190.08 | 469.2 | 0.41 | | | |

Nelle pagine successive sono riportate le tabelle relative alle:

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI

LEGENDA

| | | |
|--------------------------|------------------------|--|
| s | [m] | <i>Spessore dello strato</i> |
| λ | [W/mK] | <i>Conduttività termica del materiale</i> |
| C | [W/m ² K] | <i>Conduttanza unitaria</i> |
| ρ | [kg/m ³] | <i>Massa volumica</i> |
| $\delta_a \cdot 10^{12}$ | [kg/msPa] | <i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i> |
| $\delta_u \cdot 10^{12}$ | [kg/msPa] | <i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95 %</i> |
| R | [m ² K/W] | <i>Resistenza termica dei singoli strati</i> |
| Ag | [m ²] | <i>Area del vetro</i> |
| Af | [m ²] | <i>Area del telaio</i> |
| Lg | [m] | <i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i> |
| Ug | [W/m ² K] | <i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i> |
| Uf | [W/m ² K] | <i>Trasmittanza termica del telaio</i> |
| Ψ_l | [W/mK] | <i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i> |
| Uw | [W/m ² K] | <i>Trasmittanza termica totale del serramento</i> |
| c | [J/(kg·K)] | <i>Capacità termica specifica</i> |
| δ | [m] | <i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i> |
| ξ | [-] | <i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i> |
| χ | [J/(m ² K)] | <i>Capacità termica areica</i> |
| Y _{mn} | [W/(m ² K)] | <i>Ammettenza termica dinamica</i> |
| Z _{mn} | | <i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i> |
| Z ₁₁ | [-] | |
| Z ₁₂ | [m ² ·K/W] | |
| Z ₂₁ | [W/(m ² K)] | |
| Z ₂₂ | [-] | |
| T | [s] | <i>Periodo delle variazioni</i> |
| Δt | [s] | <i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i> |

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

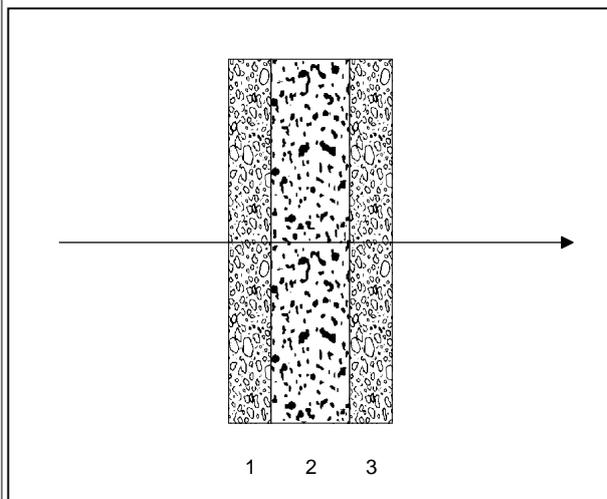
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pannello prefabbricato (OMG-Q)

cod 145 P.E

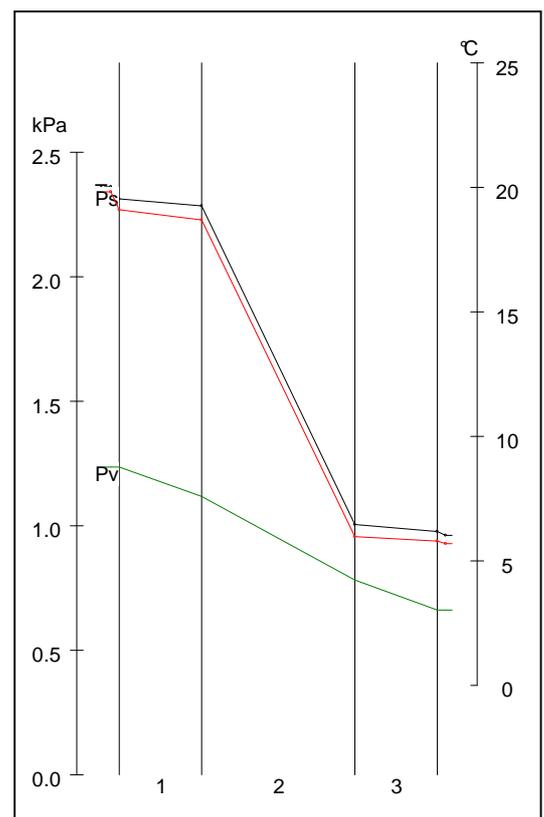
| Massa [kg/m ²] | 255.3 | Capacità [kJ/m ² K] | 225.8 | Type Ashrae | 17 | | | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|----------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10 ¹² (kg/msPa) | δu 10 ¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti interne o esterne protette | | 0,0700 | 0,940 | 13,43 | 1800 | 5,0000 | 6,2500 | 0,074 |
| 2 | Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 25 Kg/mc | | 0,1300 | 0,039 | 0,30 | 25 | 3,3000 | 3,3000 | 3,333 |
| 3 | Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti interne o esterne protette | | 0,0700 | 0,940 | 13,43 | 1800 | 5,0000 | 6,2500 | 0,074 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,2700 | | | | | | |



| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 8 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,130 |
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 25 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,040 |
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 0,274 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 3,652 |

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

| CONDIZIONE | Ti(°C) | Pi(Pa) | Te(°C) | Pe(Pa) |
|---|--------|--------|--------|--------|
| INVERNALE: gennaio | 20.0 | 1235 | 5.9 | 662 |
| ESTIVA: agosto | 24.6 | 1570 | 24.6 | 1570 |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | 71 |
| <input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammmissibile ed evaporabile nella stagione estiva) | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | 1098 |



Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

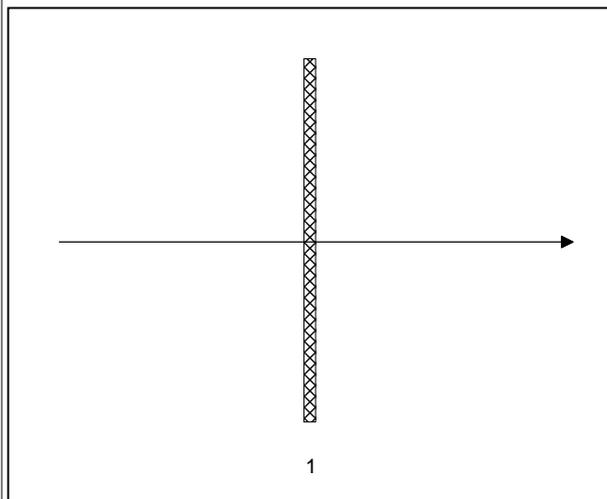
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Finestra bagno (OMG-Q)

cod 264 S.E

| | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Massa [kg/m²] | 20.0 | Capacità [kJ/m²K] | 16.8 | | | | | |
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10¹² (kg/msPa) | δu 10¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Superfici vetrate con vetro camera 4-12-4 (U=3,049) telaio (s = 16%) in alluminio con taglio termico da 12mm | 0,0200 | | 5,243 | 1000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,191 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | 0,0200 | | | | | | |



| | | | |
|---|---|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 8 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,130 |
|---|---|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 25 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,040 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 2,772 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 0,361 |
|---|-------|---|-------|

| Descrizione | Ag (m ²) | Af (m ²) | Lg (m) | Ug (W/m ² K) | Uf (W/m ² K) | ΨI (W/mK) | Uw (W/m ² K) |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|
| Serramento singolo | 0.58 | 0.50 | 4.50 | 2.800 | 2.200 | 0.060 | 2.772 |
| Doppio serramento e/o combinato | | | | | | | |

Progetto:

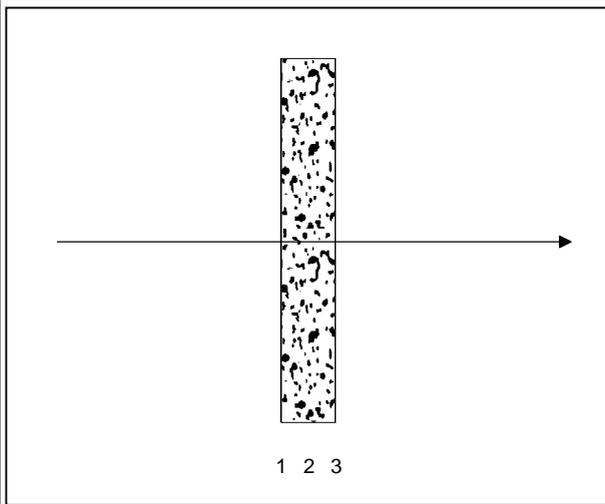
OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Porte e portoni (OMG-Q)*
cod 268 S.E

| Massa [kg/m ²] | 18.7 | Capacità [kJ/m ² K] | 11.5 | Type Ashrae | 1 | | | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|----------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10 ¹² (kg/msPa) | δu 10 ¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Acciaio | | 0,0010 | 17,000 | 17000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| 2 | Poliuretano espanso a celle chiuse da 30 Kg/mc, in lastre da blocchi espansi in continuo | | 0,0900 | 0,032 | 0,36 | 30 | 2,3400 | 2,3400 | 2,813 |
| 3 | Acciaio | | 0,0010 | 17,000 | 17000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,0920 | | | | | | |



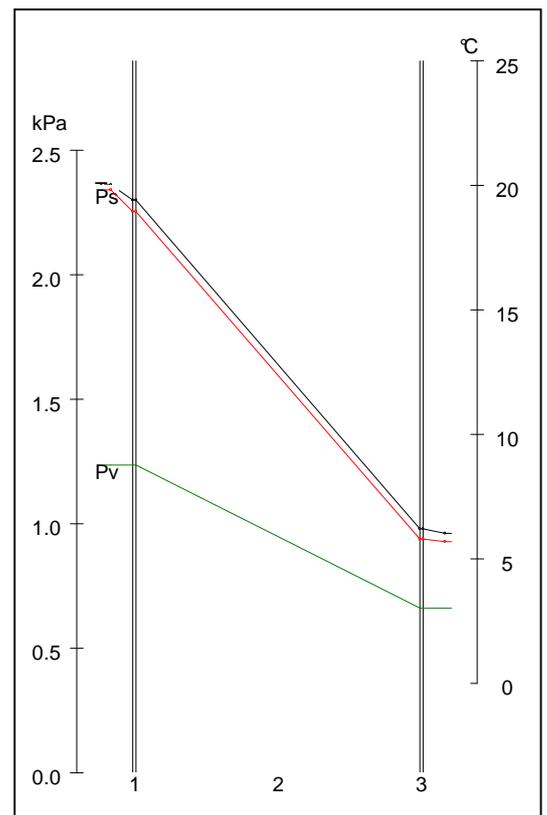
| | | | |
|---|---|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 8 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,130 |
|---|---|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 25 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,040 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 0,335 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 2,983 |
|---|-------|---|-------|

**VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO
ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)**

| CONDIZIONE | Ti(°C) | Pi(Pa) | Te(°C) | Pe(Pa) |
|--|--------|--------|--------|--------|
| INVERNALE: gennaio | 20.0 | 1235 | 5.9 | 662 |
| ESTIVA: agosto | 24.6 | 1570 | 24.6 | 1570 |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | 143 |
| <input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva) | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | 2251 |



Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

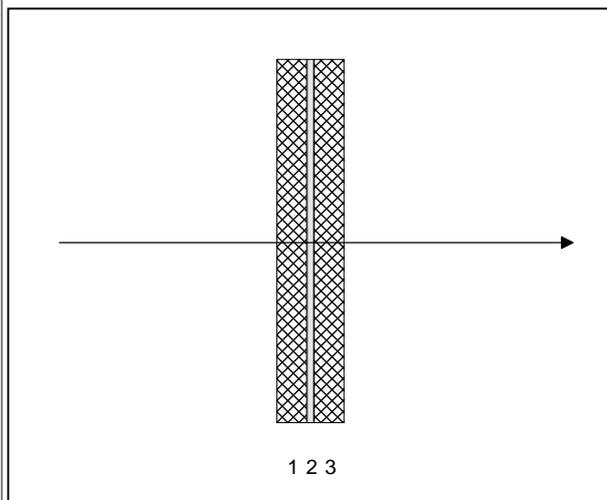
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Infisso shed (OMG-Q)*

cod 269 S.E

| Massa [kg/m²] | 200.0 | Capacità [kJ/m²K] | 168.0 | | | | | |
|---------------------------------|---|-------------------------------------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10 ¹² (kg/msPa) | δu 10 ¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Vetro accoppiato di SICUREZZA | 0,0500 | 0,800 | 16,00 | 2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,063 |
| 2 | Intercapedine d'aria non ventilata sp. 12 mm , sup. vetrate Em = 0,2, flusso di calore indifferente UNI 10345 | 0,0120 | | 3,125 | 1,30 | 193,0000 | 193,0000 | 0,320 |
| 3 | Vetro accoppiato di SICUREZZA | 0,0500 | 0,800 | 16,00 | 2000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,063 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | 0,1120 | | | | | | |



| | | | |
|---|---|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 8 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,130 |
|---|---|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 25 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,040 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 1,626 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 0,615 |
|---|-------|---|-------|

| Descrizione | Ag (m ²) | Af (m ²) | Lg (m) | Ug (W/m ² K) | Uf (W/m ² K) | ΨI (W/mK) | Uw (W/m ² K) |
|---------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------|
| Serramento singolo | 6.50 | 2.30 | 28.80 | 2.700 | 2.200 | 0.060 | 2.766 |
| Doppio serramento e/o combinato | | | | | | | |

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

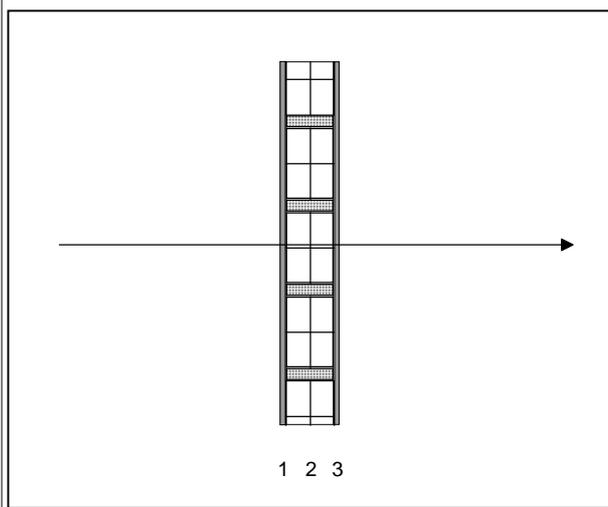
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA MURO INTERNO DIVISORIO IN FORATI DA 8

cod 300 P.I

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|------|--------------------|----------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| Massa [kg/m²] | 90.4 | Capacità [kJ/m²K] | 75.9 | Type Ashrae | 0 | | | | | |
| N | Descrizione strato | | | s | λ | C | ρ | δa 10¹² | δu 10¹² | R |
| | (dall'interno verso l'esterno) | | | (m) | (W/mK) | (W/m ² K) | (kg/m ³) | (kg/msPa) | (kg/msPa) | (m ² K/W) |
| 1 | Intonaco di calce e gesso | | | 0,0100 | 0,700 | 70,00 | 1400 | 18,0000 | 18,0000 | 0,014 |
| 2 | Laterizi in mattoni forati da 8 cm, foratura orizzontale, 63% (da UNI 10355) | | | 0,0800 | | 5,000 | 780 | 38,0000 | 38,0000 | 0,200 |
| 3 | Intonaco di calce e gesso | | | 0,0100 | 0,700 | 70,00 | 1400 | 18,0000 | 18,0000 | 0,014 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | | 0,1000 | | | | | | |



| | | | |
|---|---|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 8 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,130 |
|---|---|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 25 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,040 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 2,509 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 0,399 |
|---|-------|---|-------|

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

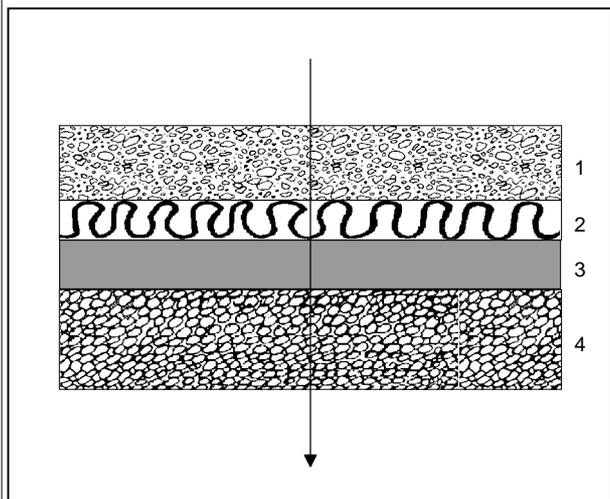
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Pavimento industriale (OMG-Q)

cod 578 PAV

| Massa [kg/m ²] | 874.0 | Capacità [kJ/m ² K] | 749.0 | Type Ashrae | | 35 | | | |
|----------------------------|--|--------------------------------|----------|-------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10 ¹² (kg/msPa) | δu 10 ¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 2200 per pareti interne o esterne protette | | 0,1500 | 1,480 | 9,87 | 2200 | 2,6000 | 3,6000 | 0,101 |
| 2 | Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc | | 0,0800 | 0,034 | 0,43 | 50 | 1,6000 | 1,6000 | 2,353 |
| 3 | Malta cementizia magra di sottofondo | | 0,1000 | 1,400 | 14,00 | 2000 | 6,2500 | 6,2500 | 0,071 |
| 4 | Ghiaia grossa sfusa, senza argilla, ad alta densità | | 0,2000 | 1,200 | 6,00 | 1700 | 37,5000 | 37,5000 | 0,167 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,5300 | | | | | | |



| | | | |
|---|-------|---|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 6 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,170 |
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 6 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,170 |
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 0,330 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 3,032 |

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

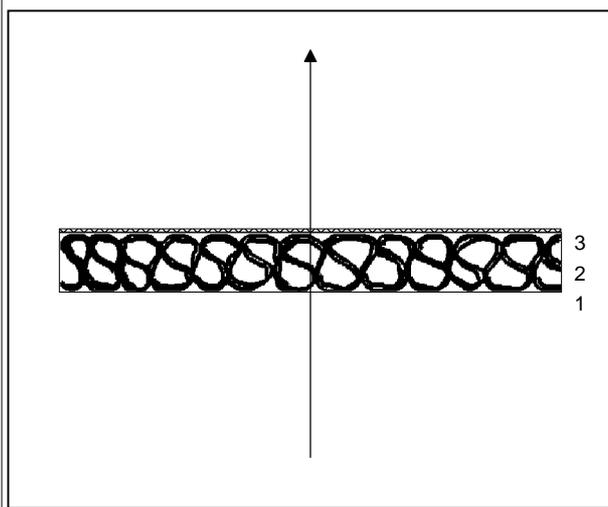
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura shed (OMG-Q)

cod 623 SOF

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|---------------|--------------------|----------------------|----------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------|
| Massa [kg/m²] | 18.4 | Capacità [kJ/m²K] | 11.0 | Type Ashrae | 1 | | | | |
| N | Descrizione strato | | s | λ | C | ρ | δa 10¹² | δu 10¹² | R |
| | (dall'interno verso l'esterno) | | (m) | (W/mK) | (W/m ² K) | (kg/m ³) | (kg/msPa) | (kg/msPa) | (m ² K/W) |
| 1 | Lamiera di acciaio | | 0,0010 | 52,000 | 52000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| 2 | polistirene espanso sinterizzato con grafite a celle chiuse TERMO-POR SULPOL | | 0,1200 | 0,031 | 0,26 | 20 | 3,0000 | 3,0000 | 3,871 |
| 3 | Lamiera di acciaio | | 0,0010 | 52,000 | 52000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,1220 | | | | | | |



| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 10 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 10 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 0,246 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 4,071 |
|---|-------|---|-------|

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

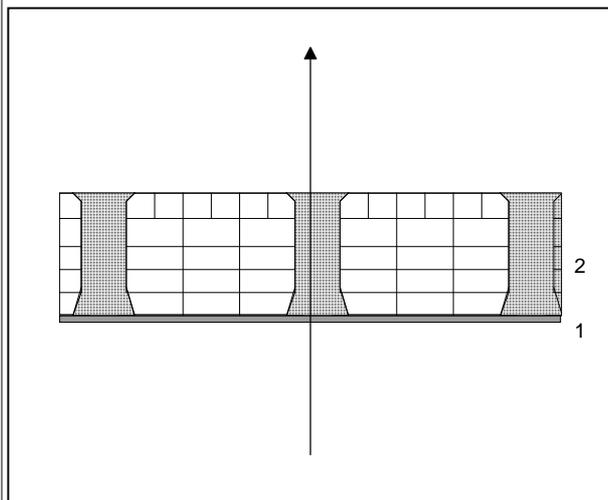
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA *Soffitto servizi (OMG-Q)*

cod 675 SOF

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Massa [kg/m²] | 453.0 | Capacità [kJ/m²K] | 380.5 | Type Ashrae | 12 | | | | |
| N | Descrizione strato | | s | λ | C | ρ | δa 10¹² | δu 10¹² | R |
| | <i>(dall'interno verso l'esterno)</i> | | <i>(m)</i> | <i>(W/mK)</i> | <i>(W/m²K)</i> | <i>(kg/m³)</i> | <i>(kg/msPa)</i> | <i>(kg/msPa)</i> | <i>(m²K/W)</i> |
| 1 | Intonaco in malta di cemento 1400 kg/mc | | 0,0150 | 0,700 | 46,67 | 1400 | 18,0000 | 18,0000 | 0,021 |
| 2 | Solaio in laterocemento H=20+4 UNI 10355 | | 0,2400 | | 2,564 | 1800 | 31,2500 | 31,2500 | 0,390 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,2550 | | | | | | |



| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 10 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 10 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 1,636 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 0,611 |
|---|-------|---|-------|

Progetto:

OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

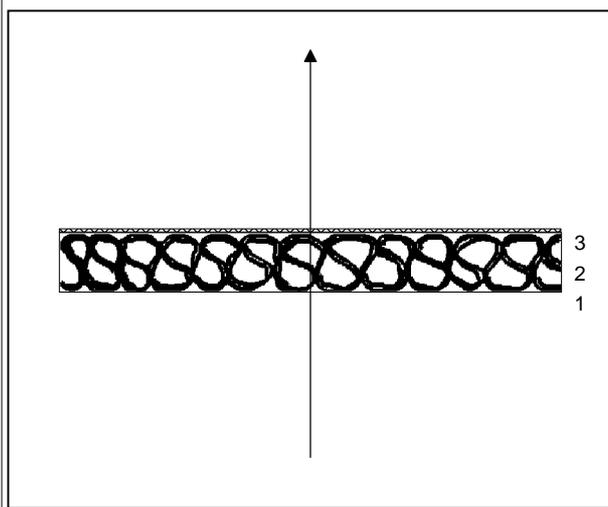
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

TIPO DI STRUTTURA Copertura onda (OMG-Q)

cod 682 SOF

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Massa [kg/m²] | 18.4 | Capacità [kJ/m²K] | 11.0 | Type Ashrae | 1 | | | | |
| N | Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno) | | s (m) | λ (W/mK) | C (W/m ² K) | ρ (kg/m ³) | δa 10¹² (kg/msPa) | δu 10¹² (kg/msPa) | R (m ² K/W) |
| 1 | Lamiera di acciaio | | 0,0010 | 52,000 | 52000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| 2 | polistirene espanso sinterizzato con grafite a celle chiuse TERMO-POR SULPOL | | 0,1200 | 0,031 | 0,26 | 20 | 3,0000 | 3,0000 | 3,871 |
| 3 | Lamiera di acciaio | | 0,0010 | 52,000 | 52000,00 | 8000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,000 |
| SPESSORE TOTALE [m] | | | 0,1220 | | | | | | |



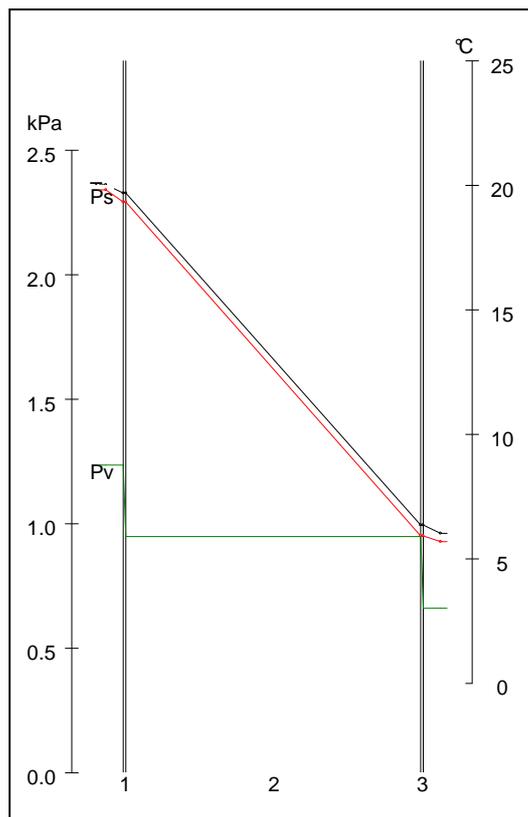
| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie interna | 10 | Resistenza unitaria superficie interna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|----|--|-------|
| Conduttanza unitaria superficie esterna | 10 | Resistenza unitaria superficie esterna | 0,100 |
|---|----|--|-------|

| | | | |
|---|-------|---|-------|
| TRASMITTANZA TOTALE[W/m ² K] | 0,246 | RESISTENZA TERMICA TOTALE[m ² K/W] | 4,071 |
|---|-------|---|-------|

VERIFICA IGROMETRICA — CONDIZIONI AL CONTORNO ESEGUITA A NORMA EN ISO 13788 (UNI10350)

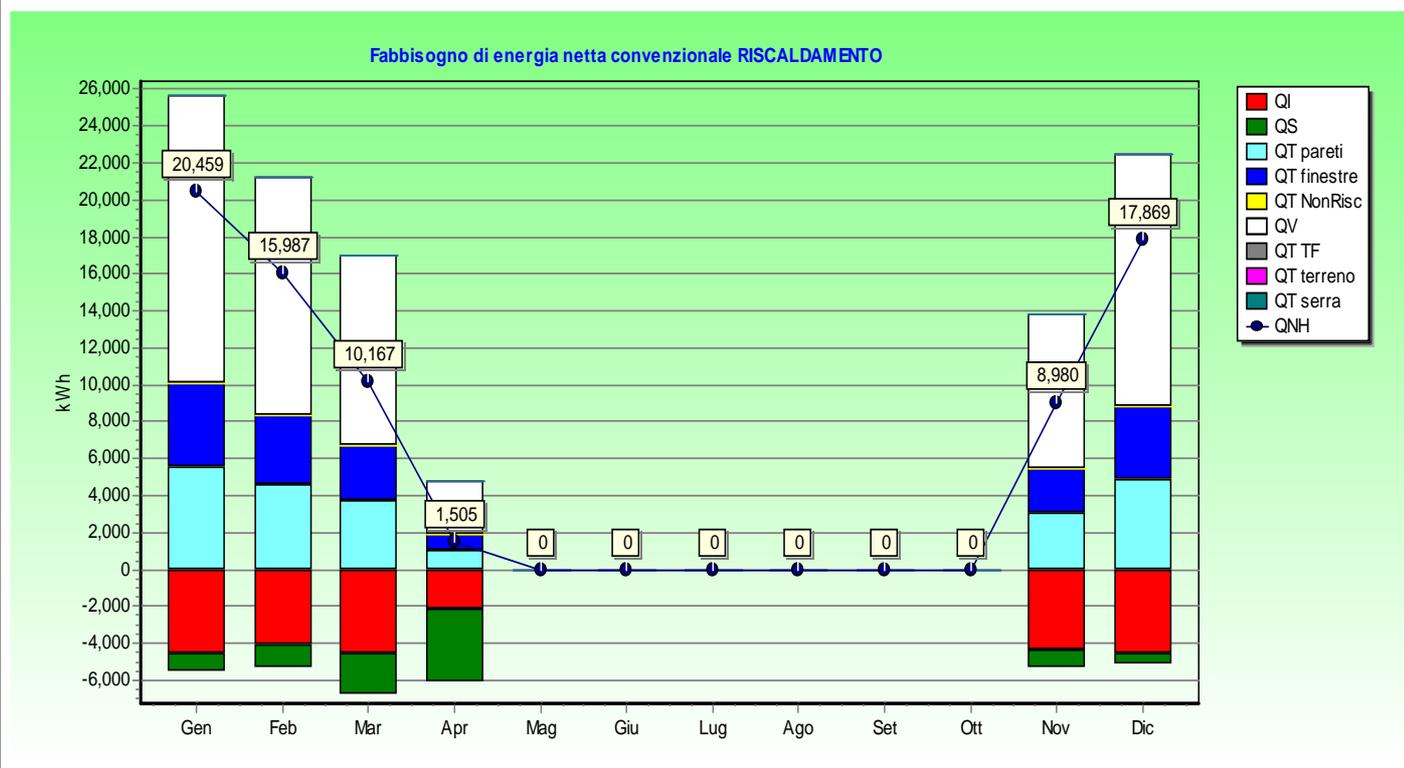
| CONDIZIONE | Ti(°C) | Pi(Pa) | Te(°C) | Pe(Pa) |
|---|--------|--------|--------|--------|
| INVERNALE: gennaio | 20.0 | 1235 | 5.9 | 662 |
| ESTIVA: agosto | 24.6 | 1570 | 24.6 | 1570 |
| <input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m ²] (ammissibile ed evaporabile nella stagione estiva) | | | | 0.000 |
| <input checked="" type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa] | | | | 1120 |



Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RISCALDAMENTO)

| ENERGIA IN [MJ] | Gennaio | Febbraio | Marzo | Aprile | Ottobre | Novembre | Dicembre | Totali |
|--------------------------------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|--------------|--------------|---------------|
| QT strutture opache | 20036 | 16606 | 13267 | 3704 | 0 | 10762 | 17560 | 81936 |
| QT finestre | 16212 | 13436 | 10735 | 2997 | 0 | 8708 | 14208 | 66295 |
| QT non riscaldati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QT ambienti adiacenti TF | -0 | -0 | -0 | -0 | -0 | -0 | -0 | 0 |
| QT terreno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QT totale | 41707 | 34953 | 29371 | 9262 | 0 | 24638 | 37193 | 177123 |
| QV ventilazione | 56121 | 46513 | 37161 | 10374 | 0 | 30145 | 49184 | 229498 |
| QL | 97828 | 81466 | 66532 | 19635 | 0 | 54783 | 86378 | 406621 |
| QI apporti interni | 16321 | 14742 | 16321 | 7897 | 0 | 15795 | 16321 | 87397 |
| Qs apporti solari (opachi + trasp.) | 8446 | 10056 | 16762 | 12241 | 0 | 8534 | 6315 | 62355 |
| Qse apporti serra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rapporto apporti/dispersioni | 0.253 | 0.304 | 0.497 | 1.026 | 0.000 | 0.444 | 0.262 | |
| nu Fattore utilizzazione apporti | 0.976 | 0.964 | 0.905 | 0.706 | 0.000 | 0.923 | 0.974 | |
| Qn,h Fabbisogno riscaldamento | 73654 | 57554 | 36601 | 5419 | 0 | 32327 | 64327 | 269882 |

| RISCALDAMENTO | Totale | Unità |
|------------------------------|---------|--------|
| Dispersione per trasmissione | 3.3 | kWh/m³ |
| Dispersione per ventilazione | 4.3 | kWh/m³ |
| Apporti serra | 0.0 | kWh/m³ |
| Costante di tempo | 22.6 | h |
| Apporti interni | 1.6 | kWh/m³ |
| Apporti solari | 1.2 | kWh/m³ |
| Fabbisogno netto | 5.1 | kWh/m³ |
| Volume lordo | 14798.8 | m³ |



Dettaglio analitico e grafico del fabbisogno di energia netta convenzionale (in regime di RAFFRESCAMENTO)

| ENERGIA IN [MJ] | Aprile | Maggio | Giugno | Luglio | Agosto | Settembre | Ottobre | Totali |
|---------------------------------------|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|----------|---------------|
| QT strutture opache | 20189 | 14423 | 6449 | 1711 | 2371 | 7247 | 16569 | 211526 |
| QT finestre | 16335 | 11670 | 5218 | 1384 | 1918 | 5864 | 13406 | 171146 |
| QT non riscaldati | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QT ambienti adiacenti TF | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QT terreno | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| QT totale | 41647 | 31302 | 16609 | 8138 | 9341 | 18065 | 35213 | 444566 |
| QV ventilazione | 56548 | 40398 | 18062 | 4791 | 6641 | 20300 | 46410 | 592474 |
| QL | 98195 | 71700 | 34671 | 12929 | 15982 | 38364 | 81623 | 1037039 |
| QI apporti interni | 15795 | 16321 | 15795 | 16321 | 16321 | 15795 | 16321 | 192168 |
| Qs apporti solari (opachi + trasp.) | 24482 | 39884 | 46332 | 46728 | 30406 | 19905 | 14170 | 161558 |
| Qse apporti serra | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Rapporto apporti/dispersioni | 0.410 | 0.784 | 1.792 | 4.877 | 2.924 | 0.931 | 0.374 | |
| nu Fattore utilizzazione dispersioni | 0.410 | 0.755 | 0.995 | 1.000 | 1.000 | 0.851 | 0.373 | |
| Qn,c Fabbisogno raffrescamento | 24 | 2096 | 27624 | 50120 | 30747 | 3043 | 9 | 113664 |

| RAFFRESCAMENTO | Totale | Unità |
|------------------------------|---------|--------|
| Dispersione per trasmissione | 8.3 | kWh/m³ |
| Dispersione per ventilazione | 11.1 | kWh/m³ |
| Costante di tempo | 22.6 | h |
| Apporti interni | 3.6 | kWh/m³ |
| Apporti solari | 3.0 | kWh/m³ |
| Apporti solari opaco | 2.1 | kWh/m³ |
| Fabbisogno netto | 2.1 | kWh/m³ |
| Volume lordo | 14798.8 | m³ |

