

**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:	<b>nuova costruzione</b>
Località :	<b>TORGIANO</b> Zona Industriale Ferriera
Tipo di edificio :	<b>Edificio industriale</b>
Categoria :	<b>E.8</b>
Committente :	<b>Officine Meccaniche Galletti OMG s.r.l.</b>
Progettisti :	<b>vedi pag. 2</b>

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 di civile abitazione ..... 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) [m<sup>3</sup>] : 58708
- 4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m<sup>2</sup>] : 15657
- 4.3 - Rapporto S/V [m<sup>-1</sup>] : 0.267
- 4.4 - Superficie utile dell'edificio [m<sup>2</sup>] : 13698.52
- 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:

Non prevista

##### 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 238.0**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 [%]

93.0

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

 $84 + 2 \cdot \log Pn = 88.8$ 

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 [%]

93.0

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

 $80 + 3 \cdot \log Pn = 87.1$ 

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:

ventidue

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: ventidue**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: Tubi 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 <sup>2</sup> )	U(W/m <sup>2</sup> K)	Verifica	Limite
145 P.E	verticale opaca	Esterno	255.3	0.274	NR	U<0.36
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
623 SOF	orizzontale opaca	Esterno	18.4	0.246	NR	U<0.32
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/m<sup>3</sup>K] :**

6.a.8.1 - valore massimo risultante dal progetto (Cd) : 0.079

6.a.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) : 0.316

6.a.8.3 - verifica: non richiesta

6.a.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL: 74.8 %

### **6.a.9 - Numero di volumi d'aria ricambiati in un'ora (valore medio nelle 24 ore [h<sup>-1</sup>]) :**

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) [m<sup>3</sup>/h]: Non prevista.

6.a.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m<sup>3</sup>/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 : 92.9

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 : 94.0

6.b.5 - Rendimento globale di progetto : 80.4

6.b.6 - Rendimento globale limite [%] : 72.1

**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): 3.8 kWh/m<sup>3</sup>anno

6.c.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL): 10.4 kWh/m<sup>3</sup>anno

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

6.c.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : - 63.5 %

6.c.6 - Fabbisogno di combustibile: 23108 Nm<sup>3</sup>/anno

6.c.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh] : 87

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

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

6.d.1 - Valore di progetto [kJ/m<sup>3</sup>GG]: 1.6

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

6.e.1 - Fabbisogno di combustibile: 0 Nm<sup>3</sup>/anno

6.e.2 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh]: 0

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

**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<sub>pe,inv</sub>): 5.7 kWh/m<sup>3</sup>anno

Valore limite ( $E_{pe,inv,L}$ ): 10.0 kWh/m<sup>3</sup>anno

**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. 4 tabelle con indicazione caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- N. 1 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 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 10/02/2012

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

**Irradiazione globale su superficie verticale (MJ/m<sup>2</sup>)**

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		<b>01-11</b>
Fine riscaldamento		<b>15-04</b>
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	<b>166</b>
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	<b>12</b>
Situazione esterna :		<b>in piccolo agglomerato</b>
Temperatura aria ambiente	Ta [°C]	<b>20.0</b>
Umidità interna	Ui [%]	<b>50.0</b>
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

**RIEPILOGO      DISPERSIONI**

**GLOBALE EDIFICIO                      15657.1      58707.9      0.267      0.079      0.316      237042**

<b>Appart/zona/ambiente</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cdr</b>	<b>Cdl</b>	<b>dispers</b>
-----------------------------	----------	---------------	------------	------------	------------	----------------

<b>Piano/Scala: 01      TERRA</b>						<b>237042</b>
-----------------------------------	--	--	--	--	--	---------------

<b>0101 BLOCCO L</b>	<b>15657.1</b>	<b>58707.9</b>	<b>0.267</b>			<b>237042</b>
----------------------	----------------	----------------	--------------	--	--	---------------

01 LAVORAZIONI	15657.14	58707.94	0.267			237042
----------------	----------	----------	-------	--	--	--------

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 LAVORAZIONI**

Te = 0  
Ta = 20

q	ric	largh	lungh	altez	volume	dispvol
1	0.5	114.20	50.40	10.20	58707.9	143834

nr	Co-str	q	es	U	dt	lungh	al/la	A	A•U•dt	a.es	disptra
01	578 PAV	1		0.33	10	50.40	114.20	5755.68	18993.74	1.00	18994
02	682 SOF	22		0.25	20	2.35	44.00	2274.80	11192.02	1.00	11192
03	623 SOF	44		0.25	20	2.40	16.00	1689.60	8312.83	1.00	8313
04	682 SOF	22		0.25	20	5.44	18.00	2154.24	10598.86	1.00	10599
05	623 SOF	44		0.25	20	1.10	16.00	0.00	0.00	1.00	0
06	269 S.E	88		1.63	20	1.10	8.00	774.40	25183.49	1.00	25183
07	300 P.I	1		2.51	0	40.00	10.20	408.00	0.00	1.00	0
08	145 P.E	1	SE	0.27	20	74.12	10.20	722.44	3958.99	1.10	4355
09	268 S.E	3	SE	0.34	20	1.30	2.20	8.58	57.49	1.10	63
10	268 S.E	1	SE	0.34	20	5.00	5.00	25.00	167.50	1.10	184
11	145 P.E	1	SW	0.27	20	50.40	10.20	464.08	2543.16	1.05	2670
12	268 S.E	2	SW	0.34	20	5.00	5.00	50.00	335.00	1.05	352
13	145 P.E	1	NW	0.27	20	114.20	10.20	1075.54	5893.96	1.15	6778
14	268 S.E	5	NW	0.34	20	1.30	2.20	14.30	95.81	1.15	110
15	268 S.E	3	NW	0.34	20	5.00	5.00	75.00	502.50	1.15	578
16	145 P.E	1	NE	0.27	20	50.40	10.20	458.36	2511.81	1.20	3014
17	268 S.E	2	NE	0.34	20	1.30	2.20	5.72	38.32	1.20	46
18	268 S.E	2	NE	0.34	20	5.00	5.00	50.00	335.00	1.20	402
19	145 P.E	44	NW	0.27	20	1.32	1.00	58.08	318.28	1.15	366
20	145 P.E	1	SE	0.27	20	1.32	1.00	1.32	7.23	1.10	8
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(disptra•au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>				
	143834		93208	0%	237042	15657.14	58707.9	0.27			

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>
$\lambda$	[W/mK]	<i>Conduttività termica del materiale</i>
C	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Conduttanza unitaria</i>
$\rho$	[kg/m <sup>3</sup> ]	<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 <sup>2</sup> K/W]	<i>Resistenza termica dei singoli strati</i>
Ag	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del vetro</i>
Af	[m <sup>2</sup> ]	<i>Area del telaio</i>
Lg	[m]	<i>Lunghezza perimetrale della superficie vetrata</i>
Ug	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica dell'elemento vetrato</i>
Uf	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica del telaio</i>
$\Psi_l$	[W/mK]	<i>Trasmittanza lineica (nulla in caso di singolo vetro)</i>
Uw	[W/m <sup>2</sup> K]	<i>Trasmittanza termica totale del serramento</i>
c	[J/(kg·K)]	<i>Capacità termica specifica</i>
$\delta$	[m]	<i>Profondità di penetrazione periodica di un'onda termica</i>
$\xi$	[-]	<i>Rapporto tra lo spessore dello strato e la profondità di penetrazione</i>
$\chi$	[J/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Capacità termica areica</i>
Y <sub>mn</sub>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>Ammettenza termica dinamica</i>
Z <sub>mn</sub>		<i>Elemento della matrice di trasmissione del calore</i>
Z <sub>11</sub>	[-]	
Z <sub>12</sub>	[m <sup>2</sup> ·K/W]	
Z <sub>21</sub>	[W/(m <sup>2</sup> K)]	
Z <sub>22</sub>	[-]	
T	[s]	<i>Periodo delle variazioni</i>
$\Delta t$	[s]	<i>Variazione di tempo: anticipo (se positiva) o ritardo (se negativa)</i>

Progetto:

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

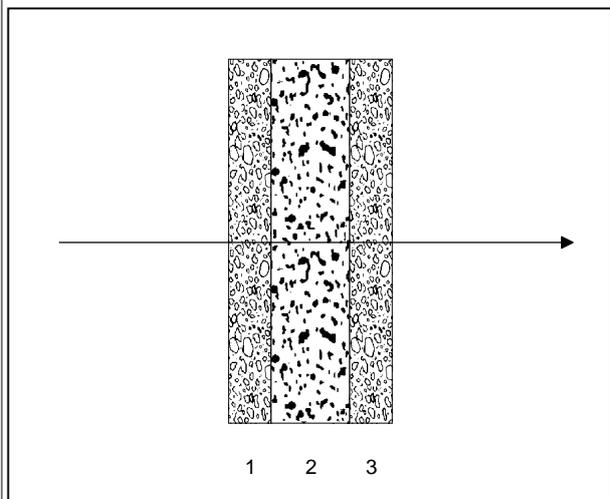
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Pannello prefabbricato (OMG-Q)

cod 145 P.E

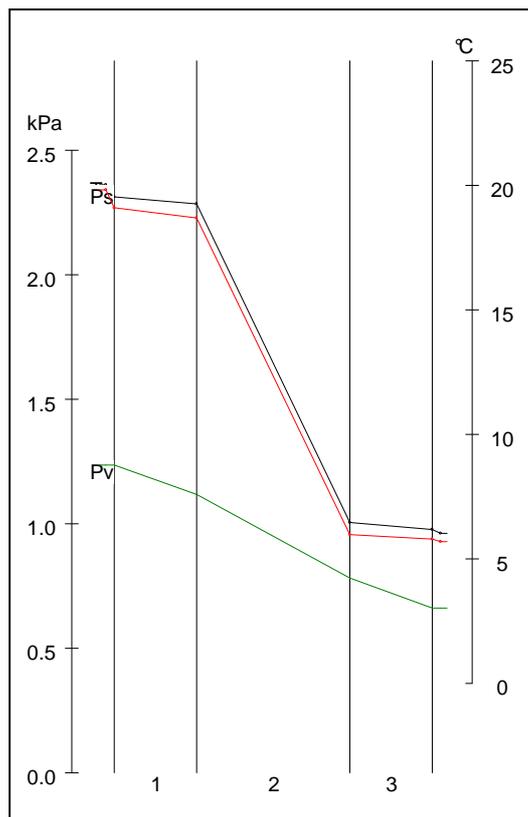
Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	255.3	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	225.8	Type Ashrae	17				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Calcestruzzo 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 <sup>2</sup> K]	0,274	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ] (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]				1098



Progetto:

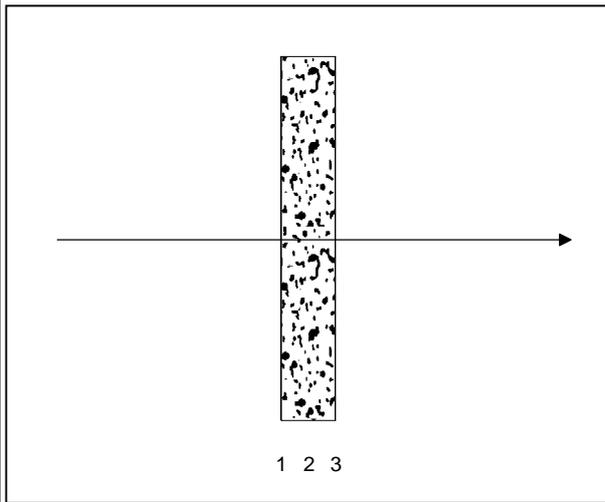
OFFICINE MECCANICHE GALLETTI O.M.G. s.r.l.

INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

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

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	18.7	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	11.5	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> 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						



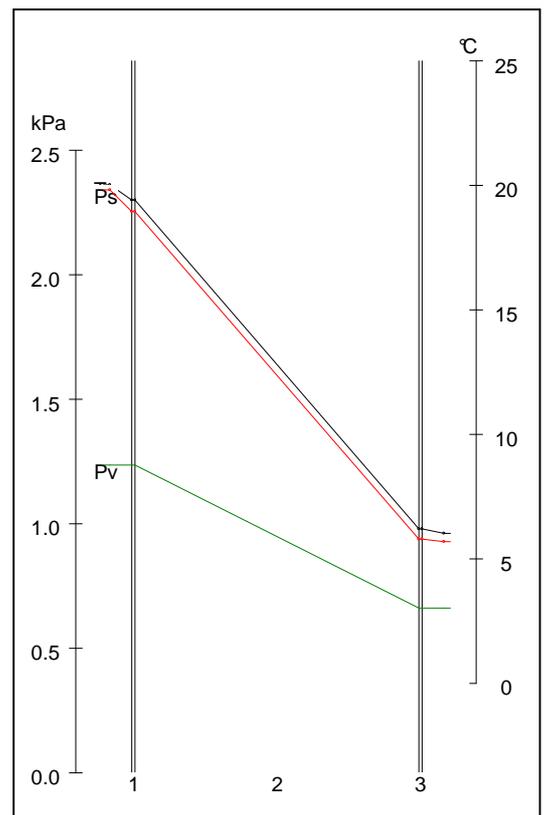
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0,130
---	---	--	-------

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

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0,335	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> ] (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.

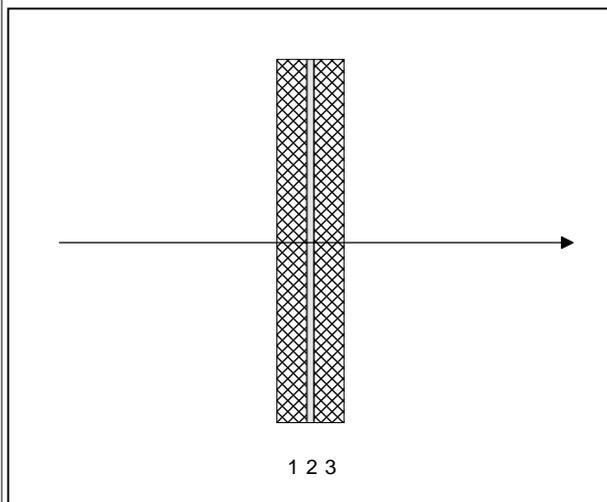
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

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

*cod 269 S.E*

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	200.0	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	168.0					
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> 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
<b>SPESSORE TOTALE [m]</b>		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 <sup>2</sup> K]	1,626	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0,615
---	-------	---	-------

Descrizione	Ag (m <sup>2</sup> )	Af (m <sup>2</sup> )	Lg (m)	Ug (W/m <sup>2</sup> K)	Uf (W/m <sup>2</sup> K)	ΨI (W/mK)	Uw (W/m <sup>2</sup> 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.

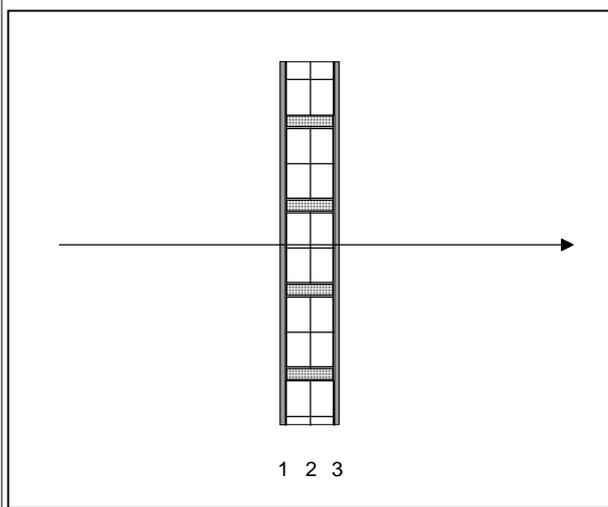
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA MURO INTERNO DIVISORIO IN FORATI DA 8**

*cod 300 P.I*

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	90.4	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	75.9	<b>Type Ashrae</b>	0				
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b>		<b>s</b>	<b>λ</b>	<b>C</b>	<b>ρ</b>	<b>δa 10<sup>12</sup></b>	<b>δu 10<sup>12</sup></b>	<b>R</b>
	<i>(dall'interno verso l'esterno)</i>		<i>(m)</i>	<i>(W/mK)</i>	<i>(W/m<sup>2</sup>K)</i>	<i>(kg/m<sup>3</sup>)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(kg/msPa)</i>	<i>(m<sup>2</sup>K/W)</i>
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
<b>SPESSORE TOTALE [m]</b>			<b>0,1000</b>						



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 <sup>2</sup> K]	2,509	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0,399
---	-------	---	-------

Progetto:

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

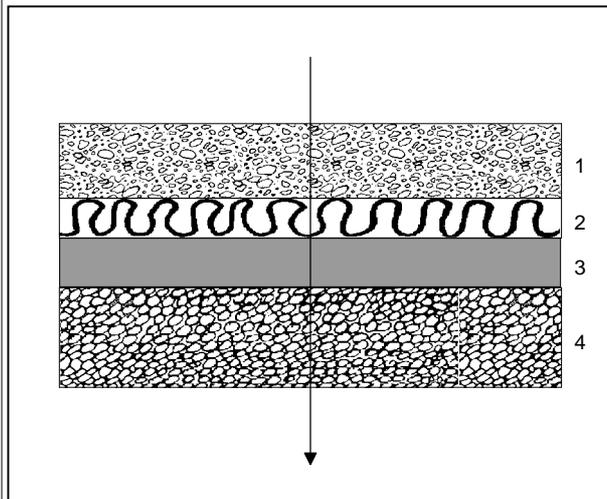
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** *Pavimento industriale (OMG-Q)*

*cod 578 PAV*

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	874.0	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	749.0	Type Ashrae		35			
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> 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 <sup>2</sup> K]	0,330	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	3,032

Progetto:

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

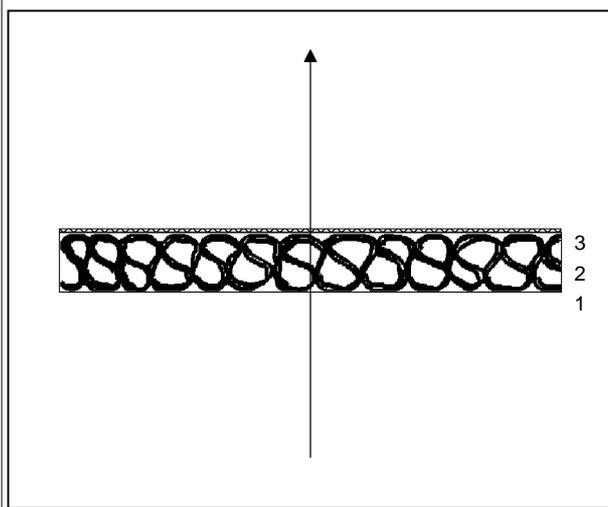
INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN LOCALITA' FERRIERA - TORGIANO

**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Copertura onda (OMG-Q)

cod 623 SOF

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	18.4	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	11.0	<b>Type Ashrae</b>	1					
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b> (dall'interno verso l'esterno)			<b>s</b> (m)	<b>λ</b> (W/mK)	<b>C</b> (W/m <sup>2</sup> K)	<b>ρ</b> (kg/m <sup>3</sup> )	<b>δa 10<sup>12</sup></b> (kg/msPa)	<b>δu 10<sup>12</sup></b> (kg/msPa)	<b>R</b> (m <sup>2</sup> 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
<b>SPESSORE TOTALE [m]</b>				0,1220						



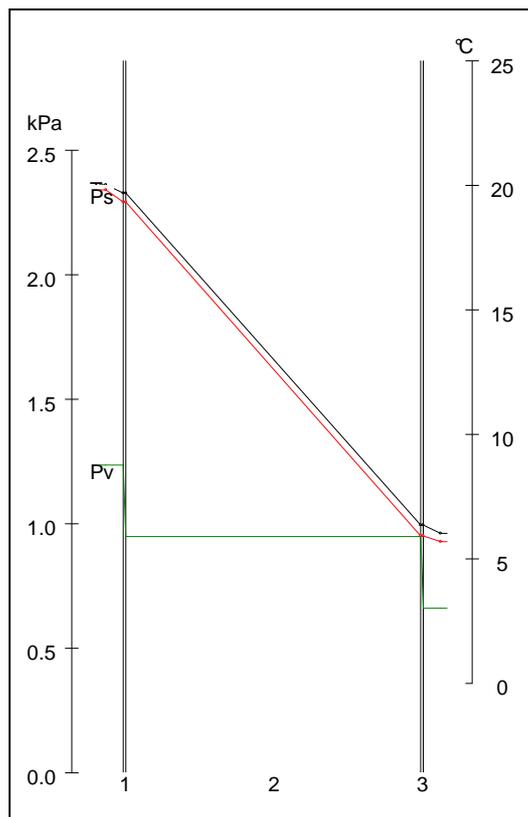
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

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

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

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

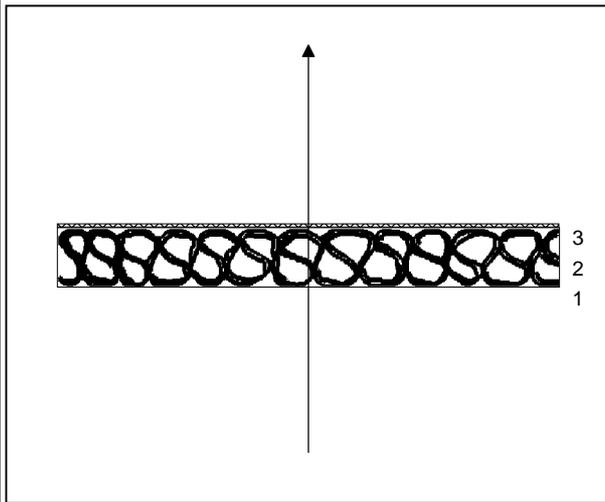
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1235	5.9	662
ESTIVA: agosto	24.6	1570	24.6	1570
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input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



**CARATTERISTICHE TERMICHE/IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

**TIPO DI STRUTTURA** Copertura onda (OMG-Q)  
cod 682 SOF

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	18.4	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	11.0	<b>Type Ashrae</b>	1				
<b>N</b>	<b>Descrizione strato</b> (dall'interno verso l'esterno)		<b>s</b> (m)	<b>λ</b> (W/mK)	<b>C</b> (W/m <sup>2</sup> K)	<b>ρ</b> (kg/m <sup>3</sup> )	<b>δa 10<sup>12</sup></b> (kg/msPa)	<b>δu 10<sup>12</sup></b> (kg/msPa)	<b>R</b> (m <sup>2</sup> 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
<b>SPESSORE TOTALE [m]</b>			0,1220						



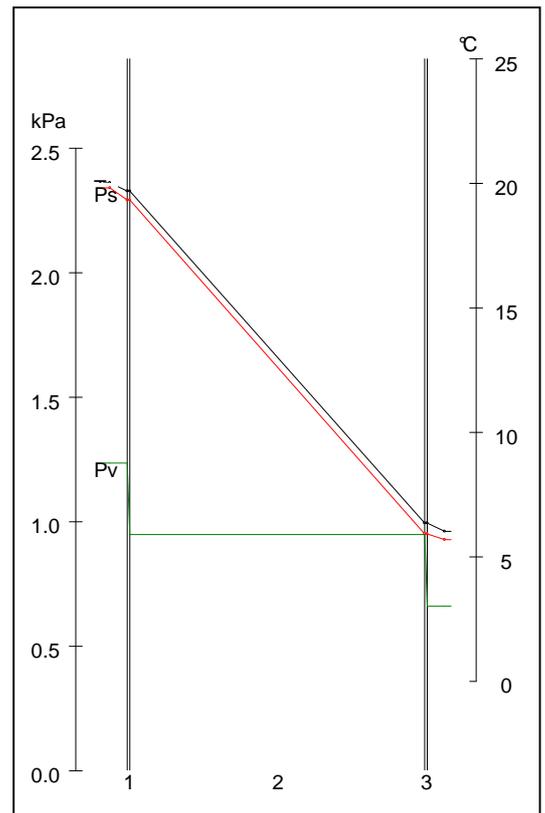
Conduttanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0,100
---	----	--	-------

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

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

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

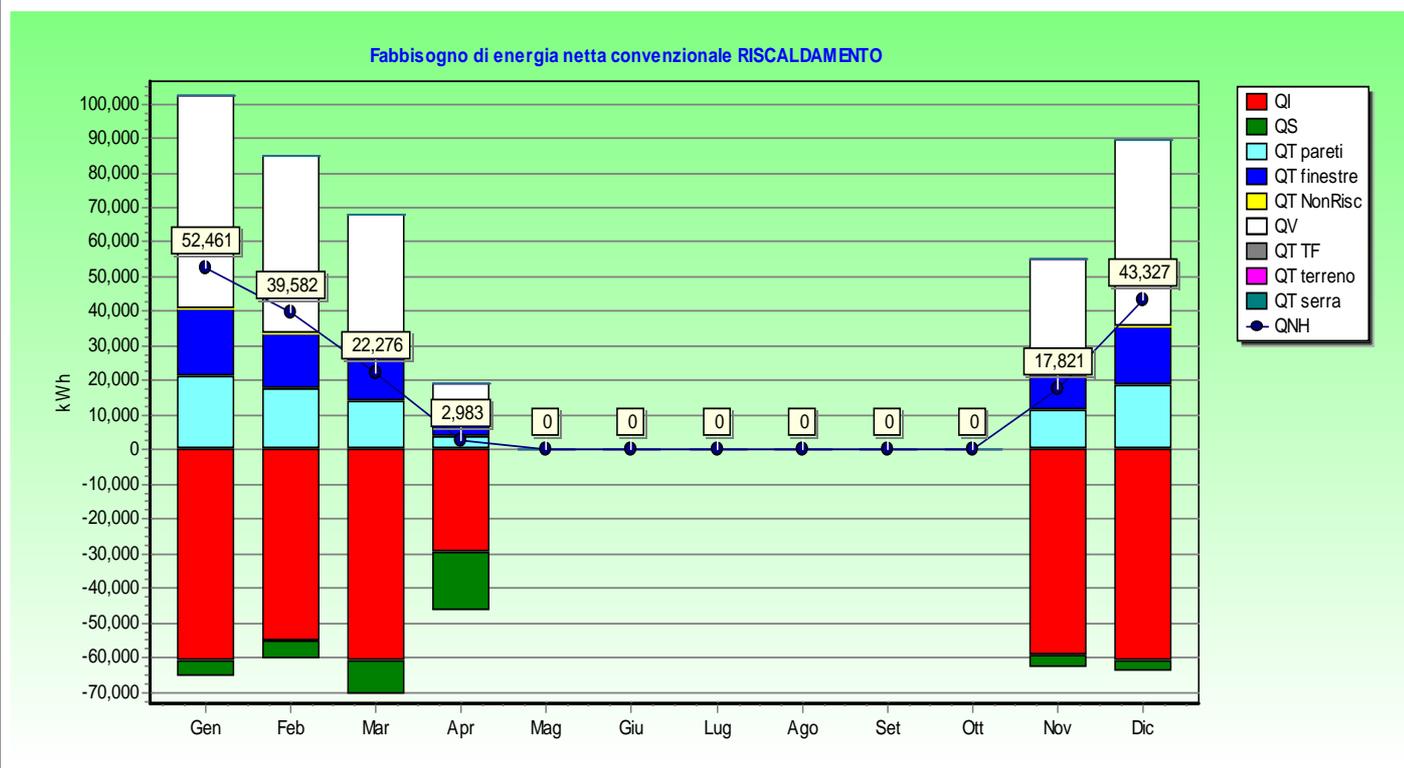
CONDIZIONE	Ti(°C)	Pi(Pa)	Te(°C)	Pe(Pa)
INVERNALE: gennaio	20.0	1235	5.9	662
ESTIVA: agosto	24.6	1570	24.6	1570
<input type="checkbox"/> La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale; la differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a [Pa]				
<input checked="" type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (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	76174	63133	50440	14080	0	40916	66759	311502
QT finestre	69618	57699	46098	12868	0	37395	61013	284692
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	170838	143366	121184	38714	0	102039	152672	728814
QV ventilazione	222637	184521	147422	41153	0	119587	195119	910439
QL	393475	327888	268606	79867	0	221626	347791	1639252
QI apporti interni	220141	198837	220141	106520	0	213039	220141	1178818
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	33041	40801	70399	52925	0	33471	24345	254981
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.643	0.731	1.082	1.996	0.000	1.112	0.703	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.808	0.774	0.648	0.434	0.000	0.639	0.785	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>188858</b>	<b>142497</b>	<b>80192</b>	<b>10739</b>	<b>0</b>	<b>64156</b>	<b>155979</b>	<b>642420</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	3.4	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	4.3	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	16.2	h
Apporti interni	5.6	kWh/m³
Apporti solari	1.2	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.0	kWh/m³
Volume lordo	58707.9	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	76754	54833	24516	6503	9014	27553	62993	804174
QT finestre	70148	50114	22406	5943	8238	25181	57571	734961
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	170433	128885	69650	35646	40489	75509	144628	1823464
QV ventilazione	224331	160263	71653	19006	26344	80530	184112	2350392
QL	394764	289149	141303	54652	66834	156039	328740	4173856
QI apporti interni	213039	220141	213039	220141	220141	213039	220141	2591979
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	105850	174977	204272	205895	132437	84470	57428	692403
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.808	1.366	2.953	7.795	5.275	1.907	0.844	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.779	0.980	1.000	1.000	1.000	0.998	0.805	
<b>Qn,c Fabbisogno raffrescamento</b>	<b>11473</b>	<b>111702</b>	<b>276017</b>	<b>371384</b>	<b>285744</b>	<b>141777</b>	<b>12798</b>	<b>1212775</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	8.6	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	11.1	kWh/m³
Costante di tempo	16.2	h
Apporti interni	12.3	kWh/m³
Apporti solari	3.3	kWh/m³
Apporti solari opaco	2.2	kWh/m³
Fabbisogno netto	5.7	kWh/m³
Volume lordo	58707.9	m³

