

37036 San Martino Buon Albergo (VR) - via Archimede, 10 - piano secondo, interno 13

telefono: 045 8781131

e-mail: [elettro@piramide-engineering.com](mailto:elettro@piramide-engineering.com)

telefax: 045 8797494

[termo@piramide-engineering.com](mailto:termo@piramide-engineering.com)

committente: *SUPERMERCATI TOSANO CEREAL s.r.l.*  
*37053 Cerea (VR) - via Palesella, 1*

intervento: *Progetto per l'esecuzione, in conformità alle Leggi e Normative vigenti, degli impianti termoidraulici da installare a servizio di un fabbricato con destinazione ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) \_ località Motta all'interno del piano urbanistico attuativo "VABENE".*

elaborato: *Relazione tecnica di cui all'articolo 28 della legge 9 gennaio 1991, n. 10*

commessa:

*116-12*

file:

*116-12-T-L10\_CE*

data:

*12.2012*

aggiornamenti

data

installatore:

progettista:

*per.ind. Marco Modenese*

direttore/i dei lavori:

timbro e firma progettista

note:



**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>36030 Costabissara (VI)</b>
	<b>Località Motta - Piano urbanistico "Va Bene"</b>
Tipo di edificio :	<b>Edificio adibito a punto vendita</b>
Categoria :	<b>E.5</b>
Committente :	<b>SUPERMERCATI TOSANO CEREAL 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.

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

## **1) INFORMAZIONI GENERALI**

1.1 - Comune di 36030 Costabissara (VI)

1.2 - Progetto per la realizzazione di  
Edificio adibito ad area commerciale. Nuova costruzione

1.3 - sito in 36030 Costabissara (VI) Località Motta - Piano urbanistico "Va Bene"

1.4 - Concessione edilizia n. \_ del \_

1.5 - Classificazione dell'edificio: E.5 edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili

1.6 - Numero delle unita' abitative: 1

1.7 - Committente: SUPERMERCATI TOSANO CERE A S.r.l.

1.8 - Progettista degli impianti termici:  
Marco per. ind. Modenese

1.9 - Progettista dell'isolamento termico dell'edificio:  
Arch. Luigi Pagliarusco

1.10 - Direttore dei lavori degli impianti termici: Marco per. ind. Modenese

1.11 - Direttore dei lavori dell'isolamento termico dell'edificio: Arch. Luigi Pagliarusco

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:

Si  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] :	<u>2388</u>
3.2 - Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (UNI5364) [°C] :	<u>-5</u>

## **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> ] :	<u>69340</u>
4.2 - Superficie esterna che delimita il volume (S) [m <sup>2</sup> ] :	<u>2936</u>
4.3 - Rapporto S/V [m <sup>-1</sup> ] :	<u>0.042</u>
4.4 - Superficie utile dell'edificio [m <sup>2</sup> ] :	<u>6934.05</u>
4.5 - Valori di progetto della temperatura interna [°C] :	<u>20</u>
4.6 - Valori di progetto dell'umidità interna [%] :	<u>50</u>

## **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 autonomo per riscaldamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario.

##### 5.1.a.2 - Sistemi di generazione:

Generatore tipo Roof Top alimentato a gas metano di rete.

##### 5.1.a.3 - Sistemi di termoregolazione:

Regolatore della temperatura ambiente con orologio programmatore settimanale giornaliero del tipo on/off.

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

Non previsti.

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

Canalizzazione di mandata aria.

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

Tipo Rooftop posizionati sulla copertura dell'edificio.

##### 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 gestita da pompe di calore elettriche poste nei bagni.

##### 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

Tipologia secondo DPR 660 15 novembre 96; CALDAIA A GAS A CONDENSAZIONE

5.1.b.2 - Fluido termovettore: Aria

5.1.b.3 - Valore nominale della potenza termica utile (Pn) kW 774.0

#### 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 [%] 94.0  
 5.1.b.4.2 - valore minimo prescritto [%]  $91 + 1 \cdot \log 400 = 93.6$   
 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 [%] 99.9  
 5.1.b.5.2 - valore minimo prescritto [%]  $97 + 1 \cdot \log 400 = 99.6$   
 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:

Cronotermostato ambiente elettronico settimanale e giornaliero, con almeno due livelli di temperatura, orologio programmatore in grado di attivare/disattivare il generatore in base alla temperatura richiesta nel locale pilota.

5.1.c.4.1 - numero di apparecchi: uno

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

#### 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):

Non previsti.

5.1.c.5.1 - numero di apparecchi: \_

#### 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: \_

Commissa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

5.1.e.1 - numero di apparecchi: -

5.1.e.2 - tipo: Generatore d'aria calda singolo a basamento canalizzato del tipo Roof Top.

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 ....):

Condotta accessorio al generatore di calore installato secondo le indicazioni del costruttore del generatore stesso.

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

Non richiesti.

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

Secondo normativa vigente.

5.1.i) - Specifiche della pompa di circolazione:

Incorporata nel generatore.

5.1.j) - Impianti solari termici:

Non previsti.

5.1.k) - Schemi funzionali degli impianti termici:

Allegati alla presente.

5.2) - Impianti fotovoltaici:

Potenza elettrica installata minima  $P= 126 \text{ kW}$  secondo Dlgs 28/2011.

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
108 P.E	verticale opaca	Esterno	148.0	0.374	NR	U<0.34
216 S.E	serramento	Esterno	33.6	2.060	NR	U<2.20
216 S.E	vetro	Esterno	33.6	1.800	NR	U<1.70
219 S.E	verticale opaca	Esterno	59.4	1.072	NR	U<0.34
221 S.E	verticale opaca	Esterno	32.0	2.941	NR	U<0.34
501 PAV	divisorio	TF	452.0	0.433	SI	U<0.80
510 PAV	divisorio	TF	510.6	0.748	SI	U<0.80
600 SOF	divisorio	TF	440.5	0.462	SI	U<0.80
618 SOF	divisorio	TF	176.0	0.259	SI	U<0.80

6.a.6 - Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii 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) : 0.105

6.a.8.2 - valore massimo consentito dal DM 30-7-86 (CdL) : 0.151

6.a.8.3 - verifica: non richiesta

6.a.8.4 - riduzione percentuale del Cd rispetto al CdL: 30.3 %

### **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: 32,4 mc/h persona

6.a.9.3 - valore minimo da norme: 32,4 mc/h persona

**Progetto:**

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

6.a.10 - Portata aria ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata) [m<sup>3</sup>/h]: 60750 mc/h

6.a.11 - Portata aria attraverso apparecchiature di recupero [m<sup>3</sup>/h] : 60750 mc/h

6.a.12 - Rendimento termico delle apparecchiature di recupero (se previste): 60%

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

6.b.1 - Rendimento di produzione di progetto : 85.1

6.b.2 - Rendimento di regolazione di progetto : 80.0

6.b.3 - Rendimento di distribuzione di progetto : 90.0

6.b.4 - Rendimento di emissione di progetto : 80.0

6.b.5 - Rendimento globale di progetto : 49.0

6.b.6 - Rendimento globale limite [%] : 73.7

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

6.c.3 - Valore limite Tabella 1-Allegato C (EPciL): 10.6 kWh/m<sup>3</sup>anno

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

6.c.5 - Riduzione percentuale dell'EPci rispetto all'EPciL : - 34.6 %

6.c.6 - Fabbisogno di combustibile: 43873 Nm<sup>3</sup>/anno

6.c.7 - Fabbisogno di energia elettrica da rete [kWh] : 24191

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]: 1.0

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

6.e.1 - Fabbisogno di combustibile: -

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

6.e.3 - Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale [kWh]: 12000

**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: 60% Acqua calda sanitaria

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

Valore di progetto (E<sub>pe,invol</sub>): 3.1 kWh/m<sup>3</sup>anno

**Progetto:**

Commissa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

*E' prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico in grado di coprire il 60% del fabbisogno di ACS e di coprire 27% del fabbisogno necessario per la climatizzazione estiva/riscaldamento/ACS.*

## **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. 0 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. 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 Marco per. ind. MODENESE iscritto al Collegio dei Periti di VERONA Nr. 1468

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

**dichiara/no**

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 dicembre 2012

I progettisti  
(timbro e firma)



**Progetto:**

Commessa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**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:

Commissa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
 località Motta

**DATI di PROGETTO**

Altitudine	[m]	<b>49</b>
Latitudine		<b>45°35'</b>
Longitudine		<b>11°29'</b>
Temperatura esterna	Te [°C]	<b>-5</b>
Località di riferimento per temperatura esterna		<b>VICENZA</b>
Gradi giorno	[°C·24h]	<b>2388</b>
Località di riferimento per gradi giorno		<b>VICENZA</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Velocità del vento media giornaliera [media annuale]	[m/s]	<b>1.3</b>
Direzione prevalente del vento		<b>E</b>
Località di riferimento del vento		<b>VICENZA</b>
Zona vento		<b>1</b>
Località rif. irradiazione		<b>VICENZA ; VICENZA</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
ottobre	2.8	2.9	3.8	5.4	7.2	8.9	10.3	11.4	12.0	9.3	13.8
novembre	1.8	1.8	2.1	3.0	4.4	6.0	7.5	9.0	9.6	5.4	8.4
dicembre	1.4	1.4	1.6	2.4	3.8	5.5	7.3	8.9	9.5	4.4	4.0
gennaio	1.6	1.6	1.8	2.6	3.8	5.2	6.6	8.0	8.5	4.6	2.3
febbraio	2.4	2.5	3.0	4.3	5.8	7.3	8.6	9.7	10.3	7.4	4.1
marzo	3.7	4.1	5.3	7.0	8.7	10.0	10.9	11.4	11.6	11.8	8.4
aprile	5.2	6.1	7.7	9.3	10.5	11.1	11.1	10.6	10.1	15.3	12.8

Inizio riscaldamento		<b>15-10</b>
Fine riscaldamento		<b>15-04</b>
Durata periodo di riscaldamento	p [giorno]	<b>183</b>
Ore giornaliere di riscaldamento	[ore]	<b>14</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:

Commissa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE****AMBIENTE : 010101 UFFICI S-W**Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	0.5	8.35	16.50	3.00	413.3	1266

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	S	0.37	25	16.50	3.00	41.40	387.09	1.00	387
02	216 S.E	1	S	2.06	25	2.25	3.60	8.10	417.15	1.00	417
03	707 PTE	2	S	0.14	25	2.25	3.60	0.00	56.70	1.00	57
04	216 S.E	4	S	2.06	25	0.90	3.60	12.96	667.44	1.00	667
05	707 PTE	2	S	0.14	25	0.90	3.60	0.00	22.68	1.00	23
06	216 S.E	1	S	2.06	25	0.90	10.75	9.68	498.26	1.00	498
07	108 P.E	1	W	0.37	25	8.35	3.00	22.53	210.66	1.10	232
08	219 S.E	1	W	1.07	25	2.10	1.20	2.52	67.54	1.10	74
09	707 PTE	2	W	0.14	25	2.10	1.20	0.00	17.64	1.10	19
10	108 P.E	1	W	0.37	25	6.20	3.00	15.45	144.46	1.10	159
11	216 S.E	1	W	2.06	25	0.90	3.50	3.15	162.22	1.10	178
12	510 PAV	1	TF	0.75	10	16.50	8.35	137.78	1030.56	1.00	1031
13	705 PTE	1	TF	0.30	10	31.05	1.00	0.00	93.15	1.00	93
14	600 SOF	1	TF	0.46	10	16.50	8.35	137.78	636.52	1.00	637
15	705 PTE	1	TF	0.30	10	31.05	1.00	0.00	93.15	1.00	93
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra·au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cd</b>	<b>Cdl</b>		
	1266		4565 0%	5831	115.79	413.3	0.28	0.442	0.596		

**AMBIENTE : 010102 AREA COMMERCIALE**Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	1.1	89.00	84.30	7.00	52518.9	369930

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A·U·dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	W	0.37	25	84.30	7.00	526.10	4919.03	1.10	5411
02	216 S.E	1	W	2.06	25	0.80	80.00	64.00	3296.00	1.10	3626
03	707 PTE	2	W	0.14	25	0.80	80.00	0.00	448.00	1.10	493
04	219 S.E	4	W	1.07	25	2.10	1.20	10.08	270.14	1.10	297
05	707 PTE	8	W	0.14	25	2.10	1.20	0.00	70.56	1.10	78
06	216 S.E	1	W	2.06	25	2.55	3.60	9.18	472.77	1.10	520
07	707 PTE	1	W	0.14	25	2.55	3.60	0.00	32.13	1.10	35
08	108 P.E	1	S	0.37	25	76.65	7.00	274.76	2568.99	1.00	2569
09	216 S.E	1	S	2.06	25	3.60	72.72	261.79	13482.29	1.00	13482
10	707 PTE	2	S	0.14	25	3.60	72.72	0.00	1832.54	1.00	1833
11	216 S.E	2	S	2.06	25	3.60	2.40	17.28	889.92	1.00	890
12	707 PTE	4	S	0.14	25	3.60	2.40	0.00	120.96	1.00	121
13	108 P.E	1	W	0.37	25	56.00	7.00	384.44	3594.51	1.10	3954
14	219 S.E	3	W	1.07	25	2.10	1.20	7.56	202.61	1.10	223
15	707 PTE	6	W	0.14	25	2.10	1.20	0.00	52.92	1.10	58
16	216 S.E	1	W	2.06	25	0.80	56.00	44.80	2307.20	1.10	2538
17	707 PTE	2	W	0.14	25	0.80	56.00	0.00	313.60	1.10	345
18	108 P.E	1	N	0.37	25	7.65	7.00	47.43	443.47	1.20	532
19	216 S.E	1	N	2.06	25	0.80	7.65	6.12	315.18	1.20	378

Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**

**AMBIENTE : 010102 AREA COMMERCIALE**

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
20	707 PTE	2	N	0.14	25	0.80	7.65	0.00	42.84	1.20	51
21	108 P.E	1	W	0.37	25	26.00	7.00	161.20	1507.22	1.10	1658
22	216 S.E	1	W	2.06	25	0.80	26.00	20.80	1071.20	1.10	1178
23	707 PTE	2	W	0.14	25	0.80	26.00	0.00	145.60	1.10	160
24	510 PAV	1	TF	0.75	10	84.30	89.00	7502.70	56120.20	1.00	56120
25	705 PTE	1	TF	0.30	10	250.00	1.00	0.00	750.00	1.00	750
26	618 SOF	1	TF	0.26	15	84.30	89.00	7502.70	29147.99	1.00	29148
27	705 PTE	1	TF	0.30	15	250.00	1.00	0.00	1125.00	1.00	1125
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cd</b>	<b>Cdl</b>		
	369930		127574	0%	497504	1835.54	52518.9	0.03	0.097	0.596	

**AMBIENTE : 010103 MAGAZZINO**

Te = -5	<table border="1"> <thead> <tr> <th>q</th> <th>ric</th> <th>largh</th> <th>lung</th> <th>altez</th> <th>volume</th> <th>dispvol</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.5</td> <td>9.23</td> <td>232.00</td> <td>7.00</td> <td>14989.5</td> <td>45905</td> </tr> </tbody> </table>	q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol	1	0.5	9.23	232.00	7.00	14989.5	45905
q		ric	largh	lung	altez	volume	dispvol								
1	0.5	9.23	232.00	7.00	14989.5	45905									
Ta = 20															

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	W	0.37	25	9.23	7.00	62.09	580.54	1.10	639
02	219 S.E	1	W	1.07	25	1.20	2.10	2.52	67.54	1.10	74
03	707 PTE	2	W	0.14	25	1.20	2.10	0.00	17.64	1.10	19
04	216 S.E	1	W	2.06	25	0.80	8.63	6.90	355.56	1.10	391
05	707 PTE	2	W	0.14	25	0.80	8.63	0.00	48.33	1.10	53
06	108 P.E	1	N	0.37	25	13.50	7.00	94.50	883.58	1.20	1060
07	219 S.E	1	W	1.07	25	1.20	2.10	2.52	67.54	1.10	74
08	707 PTE	2	W	0.14	25	1.20	2.10	0.00	17.64	1.10	19
09	216 S.E	1	W	2.06	25	1.20	7.00	8.40	432.60	1.10	476
10	707 PTE	2	W	0.14	25	1.20	7.00	0.00	58.80	1.10	65
11	216 S.E	1	W	2.06	25	1.20	4.90	5.88	302.82	1.10	333
12	707 PTE	2	W	0.14	25	1.20	4.90	0.00	41.16	1.10	45
13	108 P.E	1	N	0.37	25	66.15	7.00	403.05	3768.52	1.20	4522
14	221 S.E	3	N	2.94	25	5.00	4.00	60.00	4411.50	1.20	5294
15	707 PTE	6	N	0.14	25	5.00	4.00	0.00	420.00	1.20	504
16	108 P.E	1	E	0.37	25	16.33	7.00	109.27	1021.67	1.15	1175
17	219 S.E	2	E	1.07	25	1.20	2.10	5.04	135.07	1.15	155
18	707 PTE	4	E	0.14	25	1.20	2.10	0.00	35.28	1.15	41
19	216 S.E	1	E	2.06	25	0.80	20.00	16.00	824.00	1.15	948
20	707 PTE	2	E	0.14	25	0.80	20.00	0.00	112.00	1.15	129
21	510 PAV	1	TF	0.75	10	232.00	9.23	2141.36	16017.37	1.00	16017
22	705 PTE	1	TF	0.30	10	105.33	1.00	0.00	315.99	1.00	316
23	618 SOF	1	TF	0.26	15	232.00	9.23	2141.36	8319.18	1.00	8319
24	705 PTE	1	TF	0.30	15	105.33	1.00	0.00	473.98	1.00	474
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cd</b>	<b>Cdl</b>		
	45905		41143	0%	87049	776.17	14989.5	0.05	0.110	0.596	

Progetto:

Commessa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**CALCOLO DISPERSIONI DI CALORE PER SINGOLO AMBIENTE**

**AMBIENTE : 010104 SPOGLIATOI N-E**

Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	2.0	15.30	3.85	3.00	176.7	2165

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	E	0.37	25	15.30	3.00	35.82	334.92	1.15	385
02	216 S.E	1	E	2.06	25	0.80	12.60	10.08	519.12	1.15	597
03	707 PTE	2	E	0.14	25	0.80	12.60	0.00	70.56	1.15	81
04	510 PAV	1	TF	0.75	10	3.85	15.30	58.91	440.61	1.00	441
05	705 PTE	1	TF	0.30	10	15.30	1.00	0.00	45.90	1.00	46
06	600 SOF	1	TF	0.46	10	3.85	15.30	58.91	272.14	1.00	272
07	705 PTE	1	TF	0.30	10	15.30	1.00	0.00	45.90	1.00	46
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cd</b>	<b>Cdl</b>		
	2165		1868 0%		4033	45.90	176.7	0.26	0.423	0.596	

**AMBIENTE : 020101 SPOGLIATOI-UFFICI S-W**

Te = -5  
Ta = 20

q	ric	largh	lung	altez	volume	dispvol
1	2.0	9.20	45.00	3.00	1242.0	15214

nr	Co-str	q	es	U	dt	lung	al/la	A	A•U•dt	a.es	dispra
01	108 P.E	1	S	0.37	25	45.00	3.00	94.50	883.58	1.00	884
02	216 S.E	1	S	2.06	25	0.90	45.00	40.50	2085.75	1.00	2086
03	707 PTE	2	S	0.14	25	0.90	45.00	0.00	283.50	1.00	284
04	108 P.E	1	W	0.37	25	9.20	3.00	25.44	237.86	1.10	262
05	216 S.E	1	W	2.06	25	0.90	2.40	2.16	111.24	1.10	122
06	707 PTE	2	W	0.14	25	0.80	2.40	0.00	13.44	1.10	15
07	501 PAV	1	TF	0.43	10	45.00	9.20	414.00	1792.62	1.00	1793
08	705 PTE	1	TF	0.30	10	54.20	1.00	0.00	162.60	1.00	163
09	618 SOF	1	TF	0.26	15	45.00	9.20	414.00	1608.39	1.00	1608
10	705 PTE	1	TF	0.30	15	54.20	1.00	0.00	243.90	1.00	244
<b>TOTALI:</b>	<b>dispvol</b>	<b>+</b>	<b>(dispra•au%)</b>	<b>=</b>	<b>A</b>	<b>volume</b>	<b>S/V</b>	<b>Cd</b>	<b>Cdl</b>		
	15214		7459 0%		22674	162.60	1242.0	0.13	0.240	0.596	

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
 località Motta

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>
$\delta_a$ 10 <sup>12</sup>	[kg/msPa]	<i>Permeabilità di vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50 %</i>
$\delta_u$ 10 <sup>12</sup>	[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>

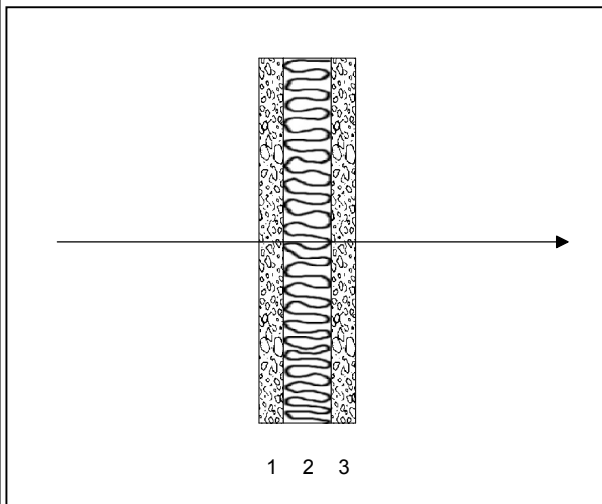
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** Pannello prefabbricato in calcestruzzo da 1800 con interposto isolante in polistirolo espanso da cod 108 P.E 8 cm

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	148.0	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	131.7	Type Ashrae	4			
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 esterne non protette	0.0400	1.010	25.25	1800	5.0000	6.2500	0.040
2	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc	0.0800	0.033	0.41	50	1.6000	1.6000	2.424
3	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0.0400	1.010	25.25	1800	5.0000	6.2500	0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.1600						



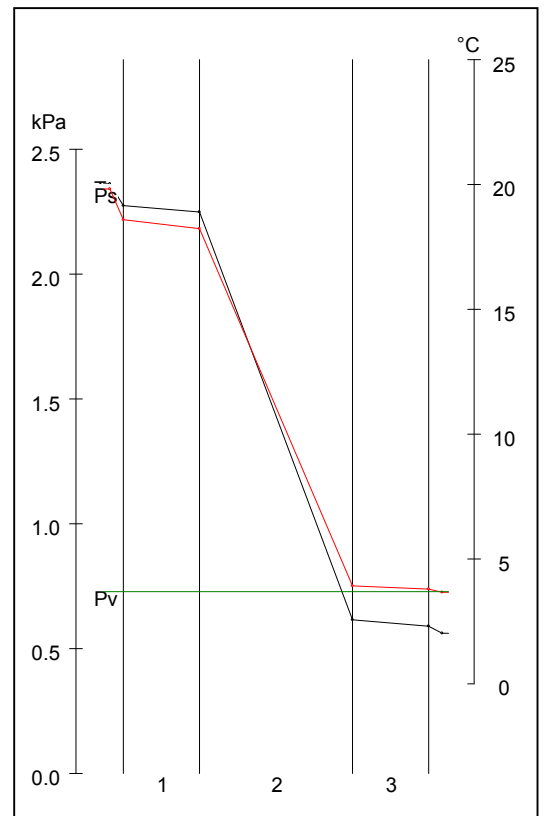
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.374	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	2.673
---	-------	---	-------

**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	727	2.3	727
ESTIVA: agosto	22.9	2092	22.9	2092
<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]				23
<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]				1048



**Progetto:**

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**UNI 13786 - CARATTERISTICHE DINAMICHE DELLE STRUTTURE**

**TIPO DI STRUTTURA** *Pannello prefabbricato in calcestruzzo da 1800 con interposto isolante in polistirolo espanso da cod 108 P.E 8 cm*

N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)	s (m)	$\lambda$ (W/mK)	c (J/kg·K)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	$\delta_{24}$ (m)	$\xi_{24}$ (-)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Strato liminare della superficie verticale interna UNI 6946							0.130
2	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0.0400	1.010	880	1800	0.132	0.302	0.040
3	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc	0.0800	0.033	1250	50	0.121	0.664	2.424
4	Calcestruzzo di sabbia e ghiaia 1800 per pareti esterne non protette	0.0400	1.010	880	1800	0.132	0.302	0.040
5	Strato liminare della superficie verticale esterna (vento < 4 m/s) UNI 6946							0.040
SPESSORE TOTALE [m]		0.1600						

**ELEMENTI DELLA MATRICE DI TRASMISSIONE**

	T = 24 h				T = 3 h			
	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]	Re()	Im()	Modulo	$\Delta t$ [h]
Z <sub>11</sub>	-4.43	11.57	12.39	7.40	-133.34	-238.11	272.91	-0.99
Z <sub>12</sub>	-1.72	-2.81	3.29	-8.11	25.87	30.47	39.97	0.41
Z <sub>21</sub>	55.84	1.92	55.87	0.13	125.55	4498.07	4499.83	0.74
Z <sub>22</sub>	-9.46	11.40	14.81	8.65	-144.64	-642.94	659.01	-0.86

**CARATTERISTICHE DELLA MATRICE TERMICA DINAMICA**

	T = 24 h		T = 3 h	
	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
Y11 (ammittenza lato interno)	3.76	3.50	6.83	0.09
Y22 (ammittenza lato interno)	4.50	4.75	16.49	0.23
Y12 (trasmissione periodica)	0.30	-3.89	0.03	-15.31

Capacità termiche areiche	T = 24 h	T = 3 h
C1 (lato interno)	53	12
C2 (lato esterno)	65	28

[kJ/(m<sup>2</sup>K)]  
 [kJ/(m<sup>2</sup>K)]

	Modulo	$\Delta t$ [h]	Modulo	$\Delta t$ [h]
f: fattore decremento	0.81	-3.89	0.07	-15.31

Classe prestazionale	Cattiva (V)
----------------------	-------------

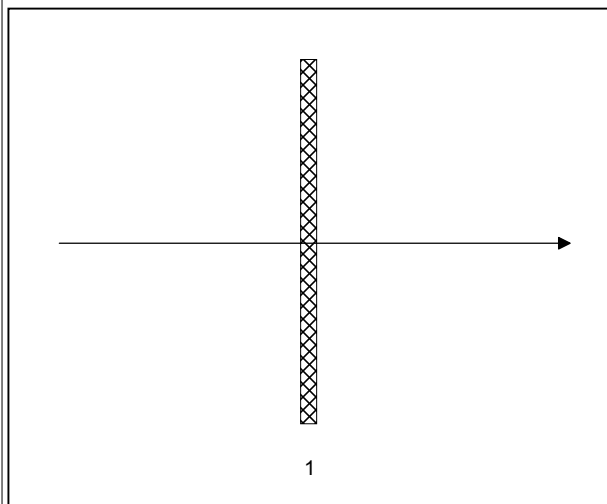
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** Serramento vetrato in vetro camera 4-9-4, adimensionale, telaio in alluminio  
 cod 216 S.E

<b>Massa [kg/m<sup>2</sup>]</b>	33.6	<b>Capacità [kJ/m<sup>2</sup>K]</b>	28.2					
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	Superfici vetrate con vetro camera 4+4-12-4+4 e telaio in alluminio con taglio termico da 12mm	0.0280		3.274	1200	0.0000	0.0000	0.305
SPESSORE TOTALE [m]		0.0280						



Conduttanza unitaria superficie interna	7	Resistenza unitaria superficie interna	0.140
---	---	--	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
---	----	--	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	2.060	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0.485
---	-------	---	-------

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	1.90	0.35	7.50	1.800	2.400	0.050	2.060
Doppio serramento e/o combinato							

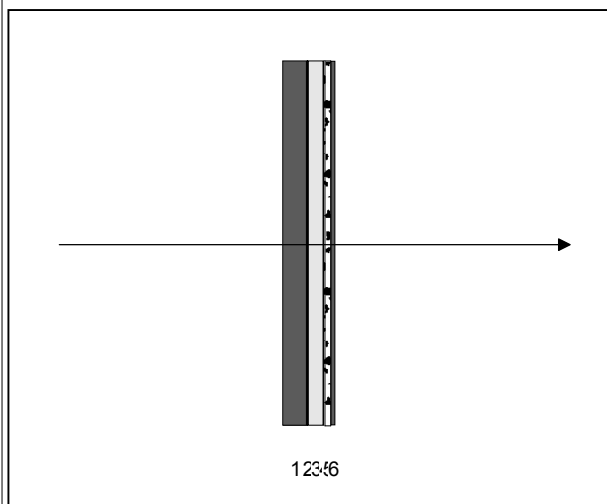
Progetto:

Commissa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** Portoncino blindato rivestito in pino con isolamento in fibra di vetro  
 cod 219 S.E

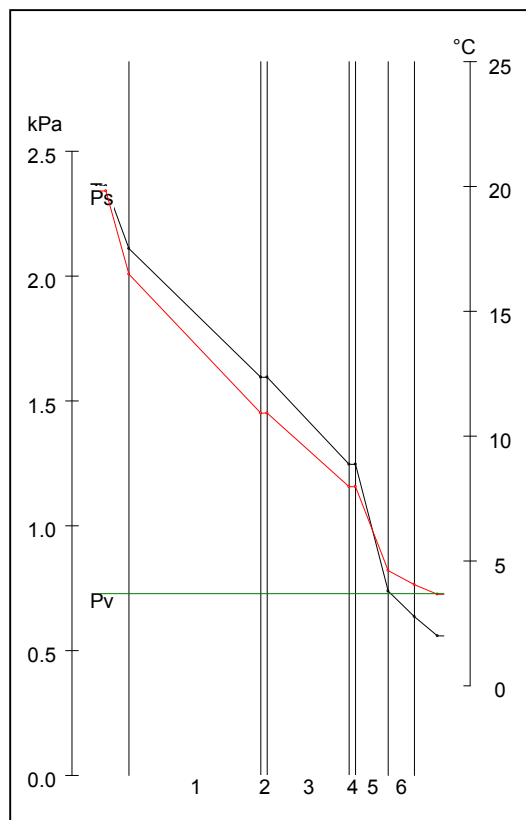
Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	59.4	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	88.2	Type Ashrae	1				
N	Descrizione strato (dall'interno verso l'esterno)		s (m)	λ (W/mK)	C (W/m <sup>2</sup> K)	ρ (kg/m <sup>3</sup> )	δa 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0.0400	0.150	3.75	550	4.5000	6.0000	0.267
2	Lamiera di acciaio		0.0020	52.000	26000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
3	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 25 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale UNI 6946		0.0250		5.556	1.30	193.0000	193.0000	0.180
4	Lamiera di acciaio		0.0020	52.000	26000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
5	Pannelli rigidi in fibra di vetro da 100 Kg/mc		0.0100	0.038	3.80	100	150.0000	150.0000	0.263
6	Legno di pino con flusso termico perpendicolare alle fibre		0.0080	0.150	18.75	550	4.5000	6.0000	0.053
SPESSORE TOTALE [m]			0.0870						



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]	1.072	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0.933

**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	727	2.3	727
ESTIVA: agosto	22.9	2092	22.9	2092
<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]				92
<input type="checkbox"/> La struttura è soggetta a fenomeni di condensa; la quantità stagionale di condensato è pari a [kg/m <sup>2</sup> ] (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]				837





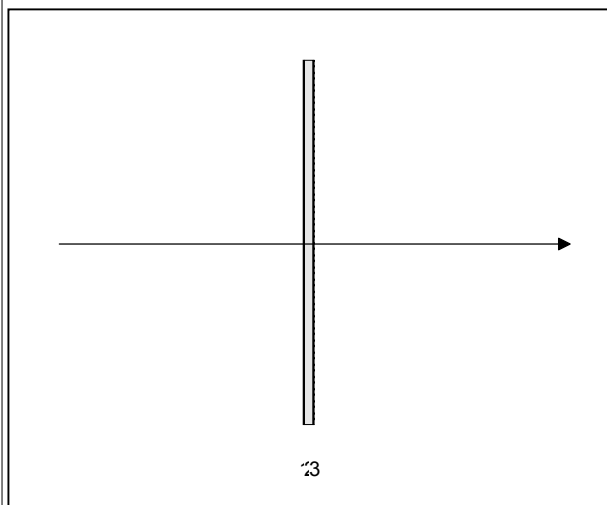
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** *Portone basculante per box in acciaio, senza rivestimenti*  
 cod 221 S.E

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	32.0	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	16.0	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	Lamiera di acciaio		0.0020	52.000	26000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
2	Intercapedine d'aria non ventilata sp. 15 mm , superfici opache, flusso di calore orizzontale e/o discendente UNI 6946		0.0150		5.882	1.30	193.0000	193.0000	0.170
3	Lamiera di acciaio		0.0020	52.000	26000.00	8000	0.0000	0.0000	0.000
SPESSORE TOTALE [m]			0.0190						



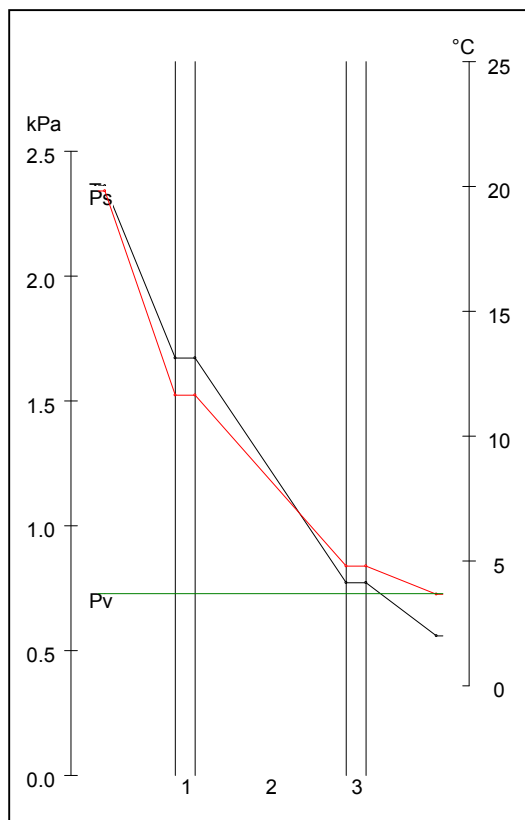
Conduttanza unitaria superficie interna	8	Resistenza unitaria superficie interna	0.130
--	---	---	-------

Conduttanza unitaria superficie esterna	25	Resistenza unitaria superficie esterna	0.040
--	----	---	-------

TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	2.941	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	0.340
--	-------	--	-------

**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	727	2.3	727
ESTIVA: agosto	22.9	2092	22.9	2092
<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]				110
<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]				353



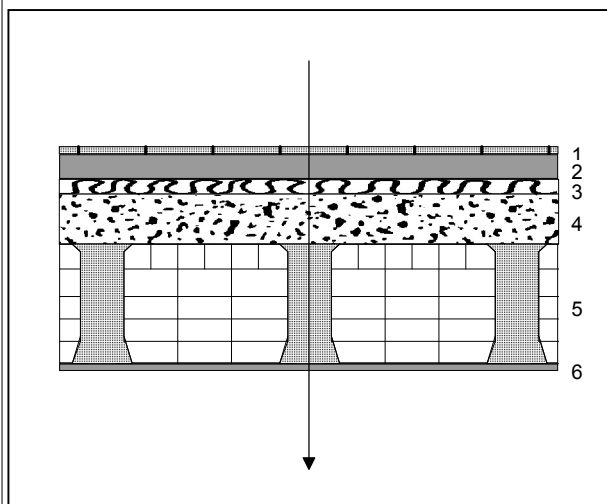
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto tra ambienti abitati, con isolamento in polistirolo sinterizzato, finitura in ceramica cod 501 PAV*

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	473.0	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	397.9	Type Ashrae	32			
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> )	δα 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Piastrelle di ceramica	0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
2	Malta cementizia magra di sottofondo	0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
3	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc	0.0300	0.034	1.13	50	1.6000	1.6000	0.882
4	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 400 per pareti esterne protette	0.1000	0.150	1.50	400	36.0000	36.0000	0.667
5	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)	0.2400		2.857	1150	31.2500	31.2500	0.350
6	Intonaco di calce e gesso	0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
SPESSORE TOTALE [m]		0.4500						



Conducibilità unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
Conducibilità unitaria superficie esterna	6	Resistenza unitaria superficie esterna	0.170
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.433	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	2.311

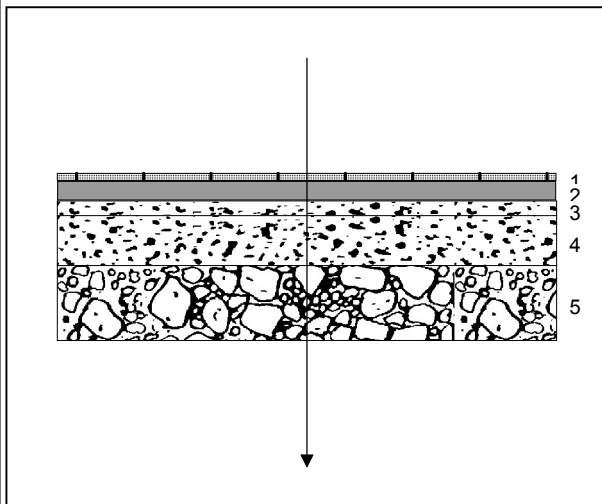
Progetto:

Commissa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** Pavimento su terrapieno, isolato con polistirene, finitura in ceramica  
 cod 510 PAV

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	510.6	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	442.9	Type Ashrae	24				
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	Piastrille di ceramica		0.0150	1.000	66.67	2300	0.9380	0.9380	0.015
2	Malta cementizia magra di sottofondo		0.0400	1.400	35.00	2000	6.2500	6.2500	0.029
3	Polistirene espanso estruso da 35 Kg/mc con pelle (impermeabile alta durabilità)		0.0300	0.050	1.67	35	0.9400	0.9400	0.600
4	Calcestruzzo di argilla espansa 1700 per pareti esterne non protette		0.1000	0.910	9.10	1700	8.1500	8.1500	0.110
5	Ciottoli e pietre frantumate sfuse ad alta densità		0.1500	0.700	4.67	1500	37.5000	37.5000	0.214
SPESSORE TOTALE [m]			0.3350						



Conduttanza unitaria superficie interna	6	Resistenza unitaria superficie interna	0.170
Conduttanza unitaria superficie esterna	5	Resistenza unitaria superficie esterna	0.200
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.748	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	1.338

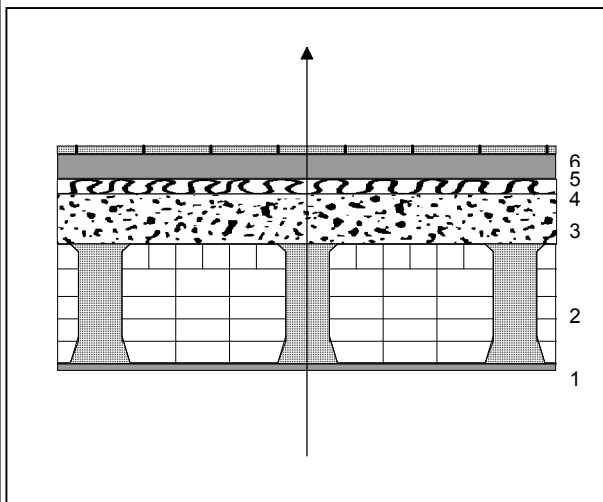
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto tra ambienti abitati, con isolamento in polistirolo sinterizzato, finitura in ceramica cod 600 SOF*

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	461.5	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	388.3	Type Ashrae	32				
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> )	δα 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	δu 10 <sup>12</sup> (kg/msPa)	R (m <sup>2</sup> K/W)
1	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Soletta mista da 20 cm. in laterizio +4, nervature in cemento armato; 1150 (da UNI 10355)		0.2400		2.857	1150	31.2500	31.2500	0.350
3	Calcestruzzo di perlite e di vermiculite 400 per pareti esterne protette		0.1000	0.150	1.50	400	36.0000	36.0000	0.667
4	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc		0.0300	0.034	1.13	50	1.6000	1.6000	0.882
5	Malta cementizia magra di sottofondo		0.0500	1.400	28.00	2000	6.2500	6.2500	0.036
6	Piastrille di ceramica		0.0100	1.000	100.00	2300	0.9380	0.9380	0.010
SPESSORE TOTALE [m]			0.4450						



Conduzzanza unitaria superficie interna	10	Resistenza unitaria superficie interna	0.100
Conduzzanza unitaria superficie esterna	10	Resistenza unitaria superficie esterna	0.100
TRASMITTANZA TOTALE[W/m <sup>2</sup> K]	0.462	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	2.166

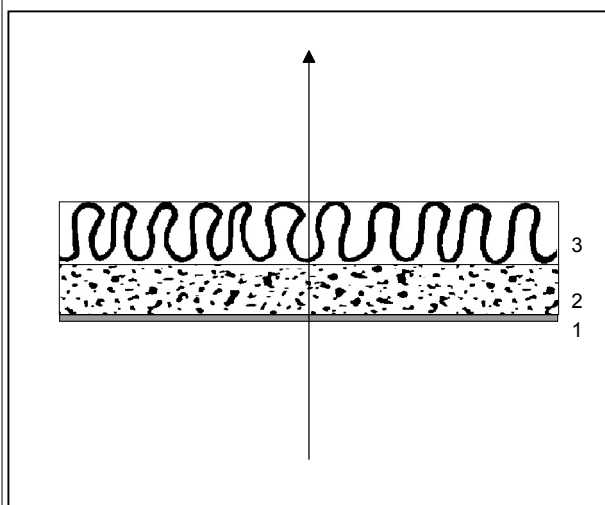
Progetto:

Commissa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

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

**TIPO DI STRUTTURA** *Soffitto in latero cemento isolato*  
 cod 618 SOF

Massa [kg/m <sup>2</sup> ]	197.0	Capacità [kJ/m <sup>2</sup> K]	181.5	Type Ashrae		28			
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	Intonaco di calce e gesso		0.0150	0.700	46.67	1400	18.0000	18.0000	0.021
2	Calcestruzzo di argilla espansa 1700 per pareti esterne non protette		0.1000	0.910	9.10	1700	8.1500	8.1500	0.110
3	Polistirene espanso in lastre stampate per termocompressione da 50 Kg/mc		0.1200	0.034	0.28	50	1.6000	1.6000	3.529
SPESSORE TOTALE [m]			0.2350						



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]	0.259	RESISTENZA TERMICA TOTALE[m <sup>2</sup> K/W]	3.861
---	-------	---	-------

**Progetto:**

Commessa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
località Motta**DPR 59 - Par. 18.b****LIMITAZIONE FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA**

Irradianza sul piano orizzontale solare	$I_{m,s}$	256	W/m <sup>2</sup>
Massa superficiale	$M_s$		kg/m <sup>2</sup>
Modulo trasmittanza termica periodica	$ Y_{E} $		W/m <sup>2</sup> K

Parete		$M_s$	$ Y_{E} $	Verifica
P.E 108 verticale		148	0.30	NO
S.E 219 verticale		59	0.83	NO

Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - UMIDITA' SUPERFICIALE**

**CALCOLO DEL FATTORE DI TEMPERATURA IN CORRISPONDENZA ALLA SUPERFICIE INTERNA PER EVITARE VALORI CRITICI DI UMIDITA' SUPERFICIALE**

C.1 Calcolo di  $f_{Rsi}^{max}$  con le classi di concentrazione del vapore all'interno.

$\theta_e$  [°C] temperatura media mensile esterna  
 $\varphi_e$  [%] umidità relativa media mensile esterna  
 $p_e$  [Pa] pressione di vapore esterna  
 $\Delta p$  [Pa] incremento di pressione di vapore ( $\Delta p = 0$  Pa;  $\Delta v = 0.0000$  kg/m<sup>3</sup> per  $\theta_e \leq 0$ ) [H.4]  
 $p_i$  [Pa] pressione di vapore interna  
 $p_s(\theta_{si})$  [Pa] pressione di saturazione minima accettabile  
 $\theta_{si}^{min}$  [°C] temperatura superficiale minima accettabile  
 $\theta_i$  [°C] temperatura interna  
 $f_{Rsi}$  -- fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna  
 $R_t$  [m<sup>2</sup>-K/W] Resistenza termica totale  
 $R_{si}$  [m<sup>2</sup>-K/W] Resistenza superficiale interna  
 $\varphi_s$  [%] umidità relativa superficiale

Mese	$\theta_e$ °C	$\varphi_e$ %	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_s(\theta_{si})$ Pa	$\theta_{si}^{min}$ °C	$\theta_i$ °C	$f_{Rsi}$ (A)	$f_{Rsi}$ (B)	$f_{Rsi}$ (C)
Ottobre	13.8	73.6	1164	0	1164	1455	12.6	20.0	-0.209	-0.754	0.515
Novembre	8.4	80.9	894	0	894	1118	8.6	20.0	0.014	-0.268	0.387
Dicembre	4.0	78.6	641	0	641	801	3.8	20.0	-0.016	-0.212	0.244
Gennaio	2.3	100.5	727	0	727	909	5.6	20.0	0.184	0.004	0.422
Febbraio	4.1	76.2	626	0	626	783	3.4	20.0	-0.044	-0.241	0.217
Marzo	8.4	62.9	696	0	696	870	5.0	20.0	-0.302	-0.575	0.061
Aprile	12.8	67.0	993	0	993	1241	10.2	20.0	-0.375	-0.835	0.236

Nel prospetto seguente sono elencati tre criteri per la determinazione della  $\theta_{si}^{min}$  minima accettabile

- A)  $\varphi_s \leq 80\%$  in base al rischio di crescita di muffe
- B)  $\varphi_s \leq 100\%$  per evitare la condensazione in corrispondenza dei telai dei serramenti
- C)  $\varphi_s \leq 60\%$  per evitare fenomeni di corrosione
- D) come (A) ma con condizioni al contorno riparametrate

	A) $\varphi_s \leq 80\%$	B) $\varphi_s \leq 100\%$	C) $\varphi_s \leq 60\%$
Mese critico =	Gennaio	Gennaio	Ottobre
$f_{Rsi}^{max}$ =	0.184	0.004	0.515
$\theta_{si}^{min}$ =	5.59	2.41	17.02

Segue verifica delle strutture utilizzate, con indicazione del criterio scelto.

NOTA: le strutture per cui la resistenza totale  $R_t > R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$  risultano idonee, in quanto hanno una temperatura superficiale interna tale da evitare umidità critica superficiale (5.3.f)

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	$R_{si}$	$R_{si}/(1-f_{Rsi}^{max})$	$R_t$	$\theta_{si}$	Verifica
108 P.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.306	2.79	18.42	Ok
108 P.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.429	2.89	17.86	Ok
108 P.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	0.551	2.99	17.35	Ok
216 S.E esterno	Telaio	B	0.13	0.131	0.42	14.49	Ok
219 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.306	1.05	15.81	Ok
219 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.429	1.15	14.64	Ok
219 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	0.551	1.25	13.66	Ok
221 S.E esterno	Parete piana	A	0.25	0.306	0.46	10.41	Ok
221 S.E esterno	Ponte termico	A	0.35	0.429	0.56	8.97	Ok
221 S.E esterno	Parete con schermature	A	0.45	0.551	0.66	7.96	Ok
501 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	2.39	19.48	Ok
501 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	2.49	19.30	Ok
510 PAV TF	Parete piana	D	0.25	--	1.42	19.12	Ok
510 PAV TF	Ponte termico	D	0.35	--	1.52	18.85	Ok
600 SOF TF	Parete piana	D	0.25	--	2.32	19.46	Ok

**Progetto:**

Commessa: 116-12

Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
località Motta

Co-Stru	Descrizione struttura	Criterio	R <sub>si</sub>	R <sub>si</sub> /(1-f <sup>max</sup> <sub>Rsi</sub> )	R <sub>t</sub>	θ <sub>si</sub>	Verifica
600 SOF TF	Ponte termico	D	0.35	--	2.42	19.28	Ok
618 SOF TF	Parete piana	D	0.25	--	4.01	19.69	Ok
618 SOF TF	Ponte termico	D	0.35	--	4.11	19.57	Ok



Progetto:

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 108 P.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.3	727	100.5	0	727	31.1	20.0
Febbraio	4.1	626	76.2	0	626	26.8	20.0
Marzo	8.4	696	62.9	0	696	29.8	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	42.5	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	48.1	18.0
Maggio	16.9	1337	69.2	0	1337	64.8	18.0
Giugno	21.2	1486	58.8	0	1486	58.8	21.2
Luglio	23.5	1731	59.6	0	1731	59.6	23.5
Agosto	22.9	2092	74.7	0	2092	74.7	22.9
Settembre	19.5	1486	65.4	0	1486	65.4	19.5
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	56.4	18.0
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	49.8	20.0
Novembre	8.4	894	80.9	0	894	38.2	20.0
Dicembre	4.0	641	78.6	0	641	27.4	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 219 S.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.3	727	100.5	0	727	31.1	20.0
Febbraio	4.1	626	76.2	0	626	26.8	20.0
Marzo	8.4	696	62.9	0	696	29.8	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	42.5	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	48.1	18.0
Maggio	16.9	1337	69.2	0	1337	64.8	18.0
Giugno	21.2	1486	58.8	0	1486	58.8	21.2
Luglio	23.5	1731	59.6	0	1731	59.6	23.5
Agosto	22.9	2092	74.7	0	2092	74.7	22.9
Settembre	19.5	1486	65.4	0	1486	65.4	19.5
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	56.4	18.0
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	49.8	20.0
Novembre	8.4	894	80.9	0	894	38.2	20.0
Dicembre	4.0	641	78.6	0	641	27.4	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

Progetto:

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**EN ISO-13788 (UNI-10350) : PRESTAZIONI IGROTERMICHE - CONDENSA INTERSTIZIALE**

**STRUTTURA 221 S.E verso esterno**

D.2 Condizioni termoigrometriche interne ed esterne utilizzate nel calcolo

Mese	$\theta_e$ °C	$p_e$ Pa	$\varphi_e$ %	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$\varphi_i$ %	$\theta_i$ °C
Gennaio	2.3	727	100.5	0	727	31.1	20.0
Febbraio	4.1	626	76.2	0	626	26.8	20.0
Marzo	8.4	696	62.9	0	696	29.8	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	42.5	20.0
Aprile	12.8	993	67.0	0	993	48.1	18.0
Maggio	16.9	1337	69.2	0	1337	64.8	18.0
Giugno	21.2	1486	58.8	0	1486	58.8	21.2
Luglio	23.5	1731	59.6	0	1731	59.6	23.5
Agosto	22.9	2092	74.7	0	2092	74.7	22.9
Settembre	19.5	1486	65.4	0	1486	65.4	19.5
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	56.4	18.0
Ottobre	13.8	1164	73.6	0	1164	49.8	20.0
Novembre	8.4	894	80.9	0	894	38.2	20.0
Dicembre	4.0	641	78.6	0	641	27.4	20.0

$\theta_e$  : temperatura media mensile esterna  
 $p_e$  : pressione di vapore esterna  
 $\varphi_e$  : umidità relativa media mensile esterna  
 $\Delta p$  : incremento di pressione di vapore  
 $p_i$  : pressione di vapore interna  
 $\varphi_i$  : umidità relativa interna  
 $\theta_i$  : temperatura interna

D.3 Flusso di vapore condensato mensilmente ( $g_c$ ) e quantità di condensa accumulata ( $M_a$ )

**NOTA: La struttura è IDONEA in quanto non è soggetta a condensa interstiziale.**

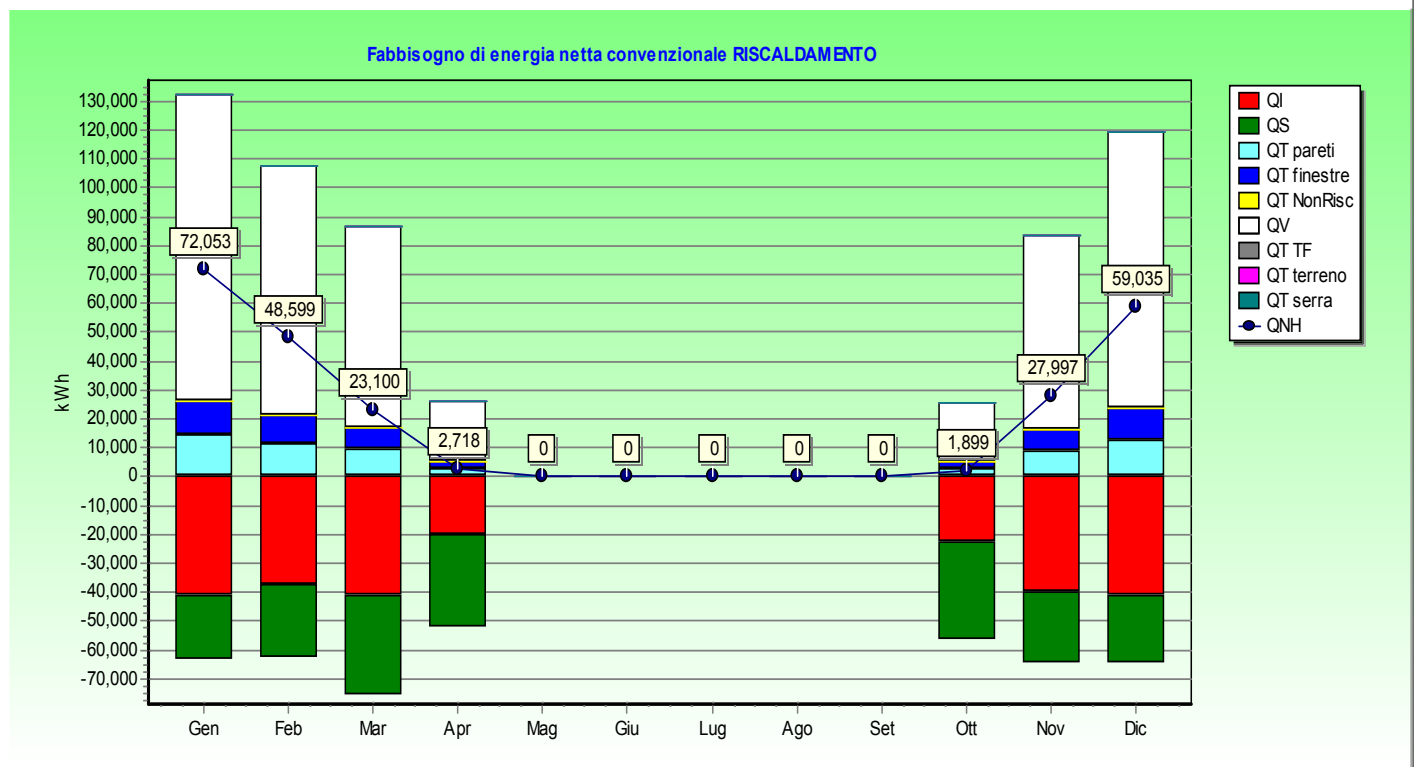
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - località Motta

**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	51336	41641	33600	10068	9816	32516	46393	225369
QT finestre	42497	34471	27815	8334	8126	26918	38405	186567
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	104221	85417	71515	23190	23342	69208	95106	471999
QV ventilazione	382565	310316	250394	75027	73149	242316	345731	1679498
QL	486786	395733	321908	98218	96491	311524	440836	2151497
QI apporti interni	148577	134199	148577	71892	81478	143784	148577	877085
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	86745	100979	136905	65464	72422	95191	91159	648865
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.483	0.594	0.887	1.398	1.595	0.767	0.544	
nu Fattore utilizzazione apporti	0.966	0.939	0.836	0.644	0.583	0.882	0.952	
<b>Qn,h Fabbisogno riscaldamento</b>	<b>259390</b>	<b>174955</b>	<b>83162</b>	<b>9784</b>	<b>6837</b>	<b>100791</b>	<b>212526</b>	<b>847445</b>

RISCALDAMENTO	Totale	Unità
Dispersione per trasmissione	1.9	kWh/m³
Dispersione per ventilazione	6.7	kWh/m³
Apporti serra	0.0	kWh/m³
Costante di tempo	42.0	h
Apporti interni	3.5	kWh/m³
Apporti solari	2.6	kWh/m³
Fabbisogno netto	3.4	kWh/m³
Volume lordo	69340.5	m³



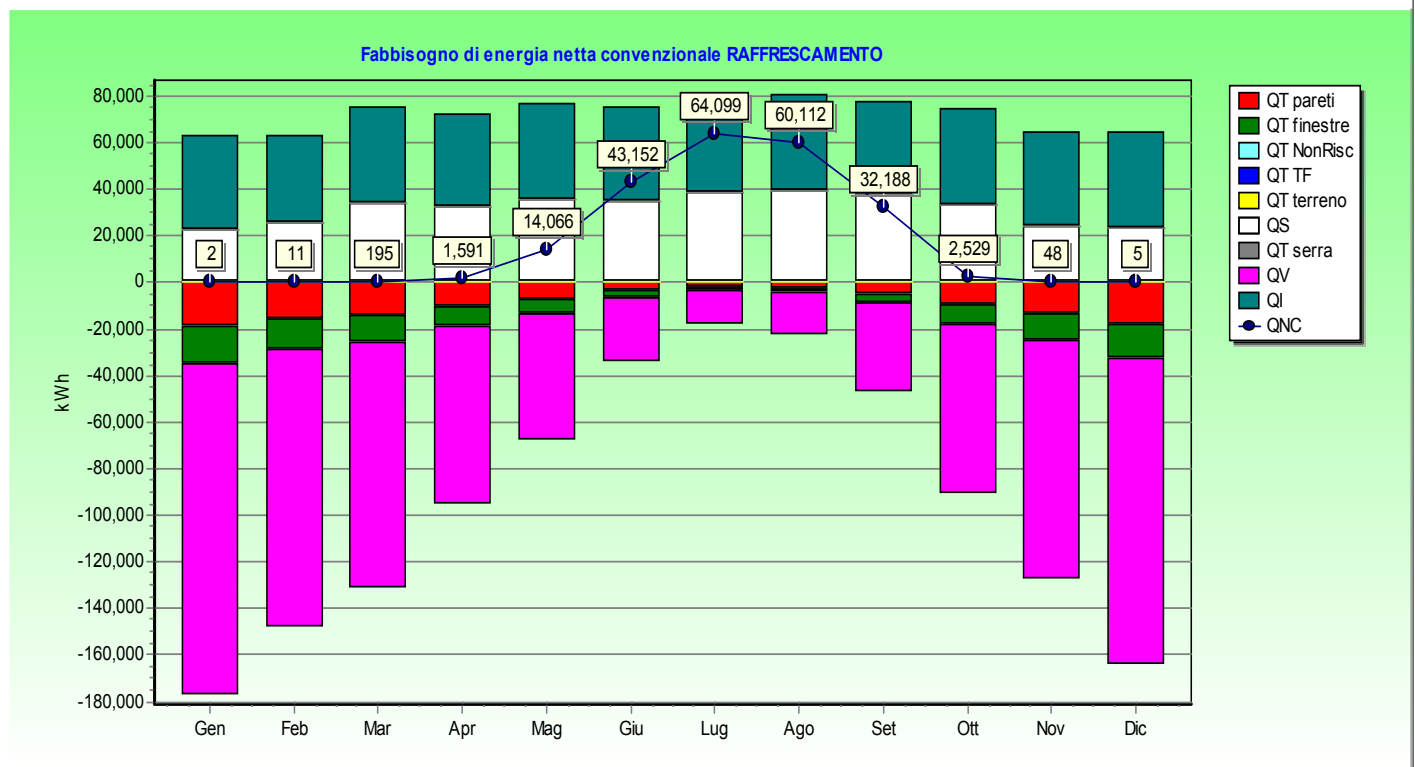
Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - localit  Motta

**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	37018	26331	13383	7141	8886	18166	35344	436731
QT finestre	30645	21798	11079	5912	7356	15038	29259	361538
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	77239	57835	33665	22461	25676	42483	74453	914598
QV ventilazione	275866	196225	99730	53219	66220	135377	263394	3254603
QL	353105	254060	133396	75680	91896	177860	337847	4169201
QI apporti interni	143784	148577	143784	148577	148577	143784	148577	1749377
Qs apporti solari (opachi + trasp.)	130928	145560	144919	157859	159722	149401	132063	1374421
Qse apporti serra	0	0	0	0	0	0	0	0
Rapporto apporti/dispersioni	0.778	1.158	2.164	4.049	3.355	1.648	0.831	
nu Fattore utilizzazione dispersioni	0.762	0.958	1.000	1.000	1.000	0.997	0.804	
<b>Qn,c Fabbisogno raffrescamento</b>	<b>5729</b>	<b>50637</b>	<b>155348</b>	<b>230756</b>	<b>216403</b>	<b>115876</b>	<b>9106</b>	<b>784797</b>

RAFFRESCAMENTO	Totale	Unit�
Dispersione per trasmissione	3.7	kWh/m <sup>3</sup>
Dispersione per ventilazione	13.0	kWh/m <sup>3</sup>
Costante di tempo	42.0	h
Apporti interni	7.0	kWh/m <sup>3</sup>
Apporti solari	5.5	kWh/m <sup>3</sup>
Apporti solari opaco	0.6	kWh/m <sup>3</sup>
Fabbisogno netto	3.1	kWh/m <sup>3</sup>
Volume lordo	69340.5	m <sup>3</sup>



Progetto:

Commessa: 116-12  
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
località Motta

### IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO

#### SOTTOSISTEMA DI RECUPERO

Assente

#### SOTTOSISTEMA DI EMISSIONE

Terminali emissione: Generatore d'aria calda singolo a basamento non canalizzato

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di emissione	$\eta_e$	[-]	0.800
-------------------------	----------	-----	-------

Altezza del locale	h	[m]	7.0
--------------------	---	-----	-----

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

#### SOTTOSISTEMA DI REGOLAZIONE

Tipo di regolazione: Climatico e zona

Caratteristiche: On-off

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di regolazione	$\eta_{eH}$	[-]	0.800
---------------------------	-------------	-----	-------

#### SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipo di impianto: Autonomo

Numero di piani: 5 e più

Anno di installazione: (Legge 10/91) dopo il 1993

Rendimento definito dall'utente :

Rendimento di distribuzione	$\eta_d$	[-]	0.900
-----------------------------	----------	-----	-------

Tipo di funzionamento: Sistema con funzionamento continuo

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux}$	[kW]	0.000
-----------------------------	-----------	------	-------

#### SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO

Assente

#### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Metodo di calcolo: Prospetti

Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2

Vedi pagina successiva

#### FONTI RINNOVABILI

Assente

**Progetto:**

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - localit  Motta

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO RISCALDAMENTO**
**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Metodo: Calcolo dati prospetti

Tipologia impianto di generazione: Generatori UNITS 11300-2

Potenza termica nominale utile	$P_n$	[kW]	774.0
Potenza elettrica nominale degli ausiliari	$W_{af}$	[kW]	* ***
Potenza elettrica nominale delle pompe	$W_{br}$	[kW]	0.000

**RENDIMENTI GENERATORI PRECALCOLATI UNITS 11300-2**

Rendimento termico utile a pieno carico	$\eta_{100}$	[-]	0.940
Rendimento termico utile a carico parziale	$\eta_{30}$	[-]	0.999

Tipo di caldaia : Caldaia a gas a condensazione

Tipo di generatore (Prospetti 23 e 24) :

23d. Generatori di calore a gas a condensazione (4 stelle)

F1 : rapporto fra potenza del generatore installato e la potenza del progetto richiesto [-] 4.37

 F2 : Generatore installato all'esterno 

 F3 : Camino di altezza maggiore di 10 m 

 F4 : Temperatura media in caldaia maggiore di 65°C in condizioni di progetto 

 F5 : Generatore monostadio 

 F6 : Camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto 

F7 : temperatura di ritorno in caldaia nel mese pi  freddo [°C] 40.0

 Delta T Fumi - Acqua ritorno a  $P_n$ : compreso tra 12°C e 24°C

Rendimento di generazione	$\eta$	[-]	0.970
---------------------------	--------	-----	-------

**VETTORE ENERGETICO**

Combustibile per impianti di riscaldamento : Gas naturale

Potere calorifico combustibile	PCI	[kcal/m <sup>3</sup> ]	8250
--------------------------------	-----	------------------------	------

**Progetto:**

Commessa: 116-12

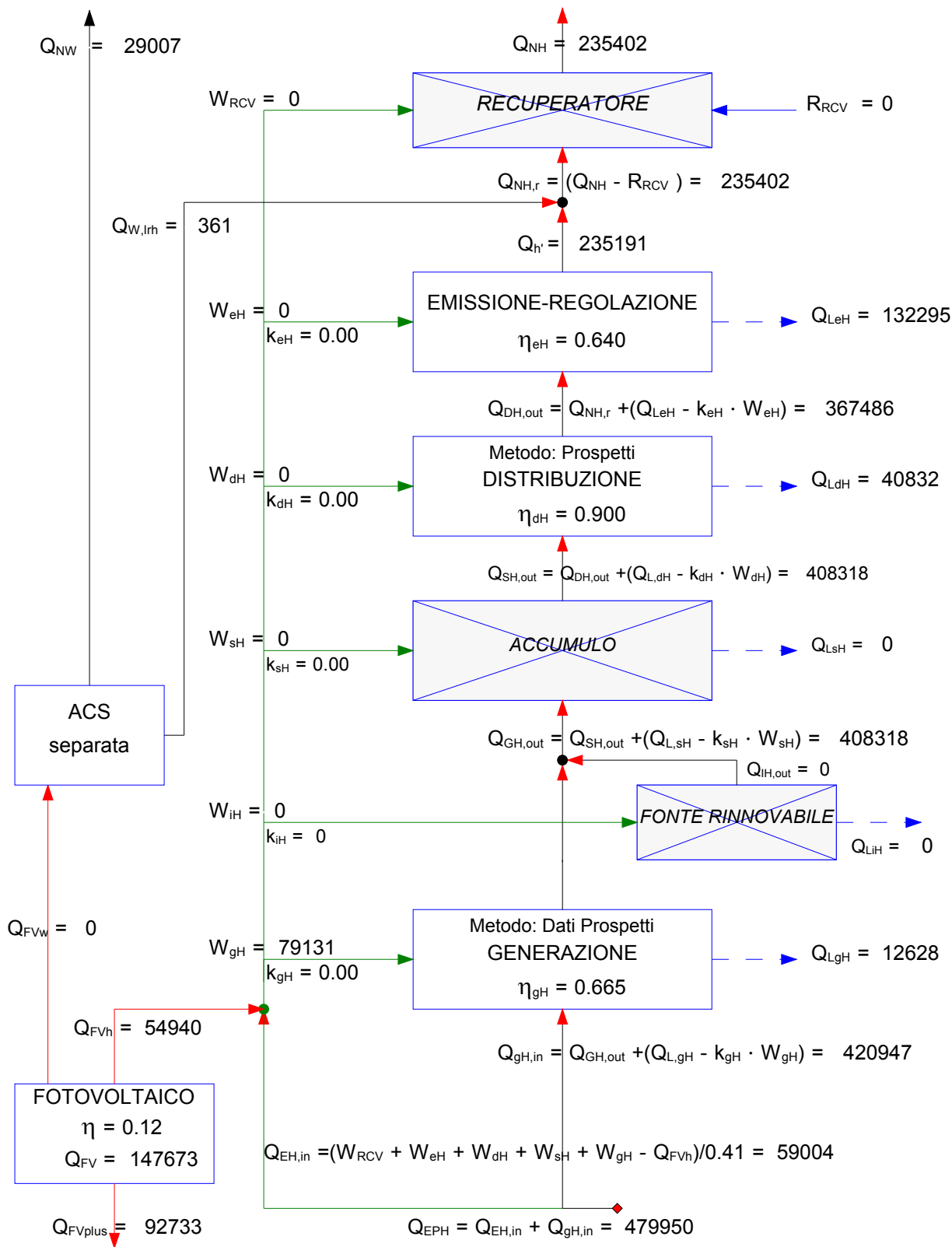
Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.

Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) -  
località Motta**CONTRIBUTO FOTOVOLTAICO**

Impianto solare Fotovoltaico presente :		<input checked="" type="checkbox"/>
Efficienza definita dall'utente :		<input type="checkbox"/>
Tipo di celle : Silicio poli-cristallino		
Efficienza :	[-]	0.120
Inclinazione / Orientamento : 30° Sud		
Superficie captante :	[m <sup>2</sup> ]	820.0



### SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO



Rendimento globale medio stagionale =	0.49	
Fabbisogno di energia primaria specifica per riscaldamento =	6.9	kWh/m <sup>3</sup>

## ENERGIA PRIMARIA RISCALDAMENTO

### Legenda:

$Q_{NH}$	[kWh]	fabbisogno termico per il riscaldamento dell'involucro
$Q_{NW}$	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
$W_{RCV}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica del sistema di ventilazione
$\eta_{RCV}$	[-]	efficienza del recuperatore di calore
$R_{RCV}$	[kWh]	contributo di un eventuale recuperatore di calore
$Q_{NH,r}$	[kWh]	fab. termico riscaldamento involucro corretto dal contributo eventuale recuperatore
$Q_{W,lrh}$	[kWh]	perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda sanitaria
$Q_h'$	[kWh]	$Q_h' = Q_{NH,r} - Q_{W,lrh}$
$W_{eH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di emissione
$k_{eH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema emissione
$\eta_{eH}$	[-]	rendimento del sistema di emissione
$Q_{L,eH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di emissione
$Q_{dH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$W_{dH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$k_{dH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema distribuzione
$\eta_{dH}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$W_{iH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di integrazione (Fonti rinnovabili)
$k_{iH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di integrazione
$Q_{L,iH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di integrazione
$Q_{iH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di integrazione
$Q_{sH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$W_{sH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$k_{sH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
$\eta_{sH}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gH,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per riscaldamento
$Q'_{gH,out}$	[kWh]	$Q'_{gH,out} = Q_{gH,out} - Q_{iH,out}$
$Q''_{gH,out}$	[kWh]	$Q''_{gH,out} = Q'_{gH,out} + Q_{gW,out}$
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione per ACS
$W_{gH}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
$k_{gH}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
$\eta_{gH}$	[-]	rendimento del sistema di generazione
$Q_{L,gH}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione
$Q_{gH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
$Q_{FV}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
$\eta_{FV}$	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
$Q_{FVh}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
$Q_{FVw}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
$Q_{FVplus}$	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{EH,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di elettrico
$Q_{EPH}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento dell'involucro edilizio

Progetto:

Commessa: 116-12  
 Cliente: Supermercati Tosano Cerea S.r.l.  
 Cantiere: Progetto per l'esecuzione degli impianti termoidraulici a servizio di un edificio ad uso commerciale sito in 36030 Costabissara (VI) - localit  Motta

**IMPOSTAZIONI DEI SOTTOSISTEMI ENERGETICI PER IL CALCOLO DEL FABBISOGNO ENERGETICO ACS**

IMPIANTO COMBINATO (ACS e climatizzazione invernale)   
 Recupera le perdite Q<sub>rh,W</sub> ai fini del riscaldamento UNITS 11300-2 (6.9.5)

**FABBISOGNO ACS**

Edifici non residenziali - Tipo: Edifici adibiti ad attivita` industriali, commerciali e assimilabili

Fattore medio di occupazione giornaliera	F <sub>oc</sub>	[-]	8									
Indice di affollamento	n <sub>s</sub>	[pers/m <sup>2</sup> ]	0.25									
Fattore di correzione	f <sub>cor</sub>	[-]	0.08									
Profilo occupazione mensile	Gen	Feb	Maz	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Giorni	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
Temperatura di erogazione	θ <sub>er</sub>	[°C]	40.0									
Temperatura di ingresso dell'acqua fredda	θ <sub>o</sub>	[°C]	15.0									
Area utile totale	A	[m <sup>2</sup> ]	6934.0									
Fabbisogno specifico definito dall'utente :			<input checked="" type="checkbox"/>									
Fabbisogno specifico	Q' <sub>w</sub>	[Wh/pers.giorno]	200									

**SOTTOSISTEMA DI EROGAZIONE**

Rendimento di erogazione	η <sub>e</sub>	[-]	0.950
Resistenza elettrica per riscaldamento istantaneo ACS:			<input type="checkbox"/>
Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000

**SOTTOSISTEMA DI DISTRIBUZIONE**

Metodo di calcolo: Prospetti  
 Sistema di distribuzione: ACS Installato dopo la 373 - ACS con ricircolo

Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di distribuzione	η <sub>d</sub>	[-]	0.850
Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000

**SOTTOSISTEMA DI ACCUMULO**

Sistema di accumulo presente :   
 Volume dell'accumulo: da 50 a 200 litri

Coefficiente di perdita definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Coefficiente di perdita		[W]	60.0
Tipo di funzionamento: Sistema senza resistenza di backup			
Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000
Ubicato in ambiente riscaldato :			<input checked="" type="checkbox"/>

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

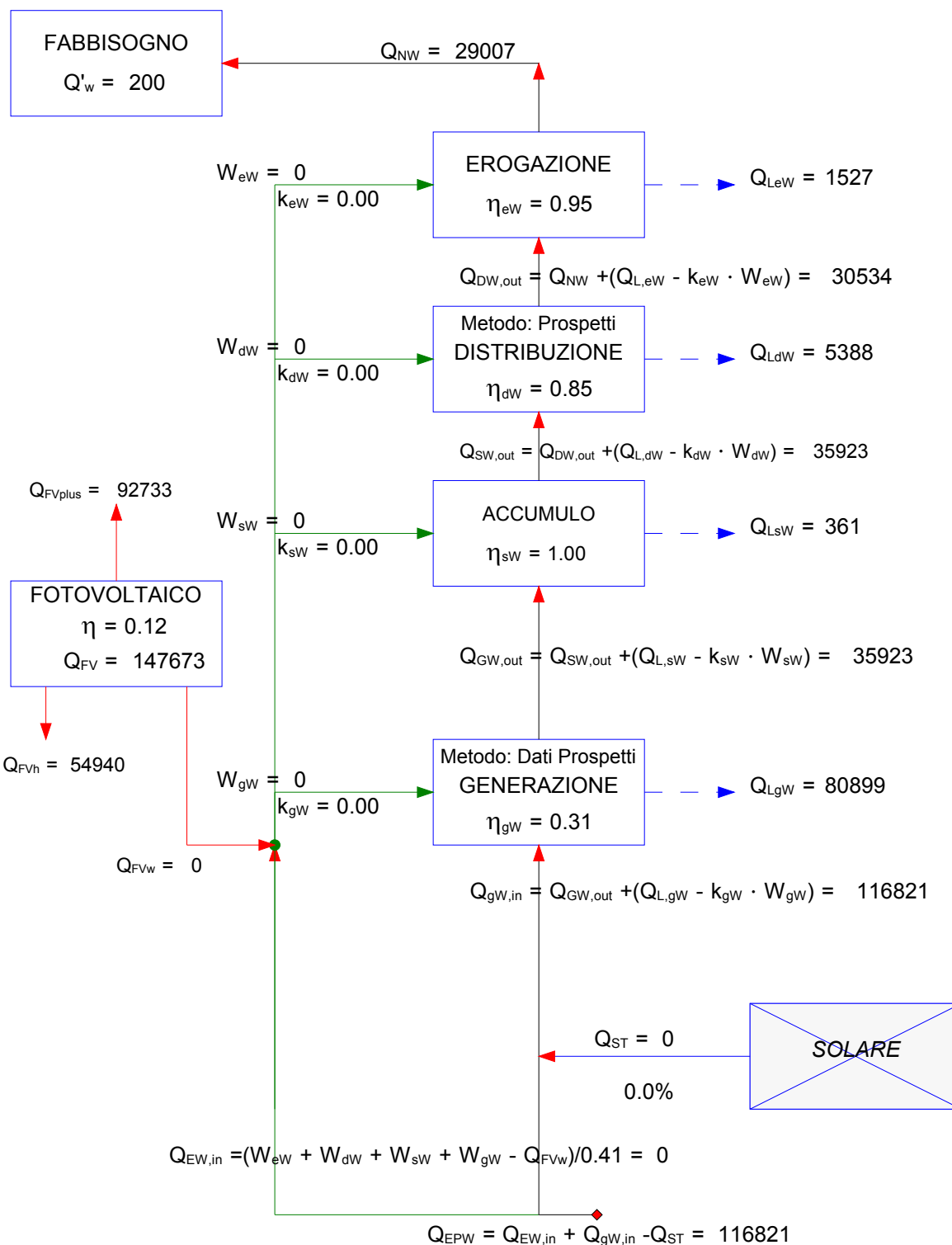
Metodo di calcolo: Prospetti  
 Tipo di apparecchio - Versione: Bollitore elettrico ad accumulo - nil

Rendimento definito dall'utente :			<input type="checkbox"/>
Rendimento di generazione	η <sub>g</sub>	[-]	0.308
Potenza elettrica ausiliari	W <sub>aux</sub>	[kW]	0.000
Tipo di combustibile: Gas naturale			

**SOLARE TERMICO**

Assente

### SCHEMA DI CALCOLO ENERGIA PRIMARIA ACS



## ENERGIA PRIMARIA ACS

### Legenda:

$Q_w$	[Wh/g]	fabbisogno energetico specifico giornaliero per la produzione ACS (al m <sup>2</sup> o per persona)
$Q_{NW}$	[kWh]	fabbisogno energetico per l'acqua calda sanitaria
$W_{eW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di erogazione
$k_{eW}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema erogazione
$\eta_{eW}$	[-]	rendimento del sistema di erogazione
$Q_{L,eW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di erogazione
$Q_{dW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di distribuzione
$W_{dW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di distribuzione
$k_{dW}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di distribuzione
$\eta_{dW}$	[-]	rendimento del sistema di distribuzione
$Q_{L,dW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di distribuzione
$Q_{sW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di accumulo
$W_{sW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di accumulo
$k_{sW}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita aux del sistema di accumulo
$\eta_{sW}$	[-]	rendimento del sistema di accumulo
$Q_{L,sW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di accumulo
$Q_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione
$Q'_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in estate
$Q''_{gW,out}$	[kWh]	energia termica richiesta al sistema di generazione in inverno
$W_{gW}$	[kWh]	fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari del sistema di generazione
$k_{gW}$	[-]	frazione recuperata energia elettrica assorbita dagli aux del sistema generazione
$\eta_{gW}$	[-]	rendimento del sistema di generazione (estate, inverno)
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in estate
$Q''_{L,gW}$	[kWh]	perdita termica del sistema di generazione in inverno
$Q'_{L,gW}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Estate
$Q''_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione Inverno
$Q_{gW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema di generazione
$Q_{FV}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici
$\eta_{FV}$	[-]	efficienza media del pannello dell'impianto fotovoltaico
$Q_{FVh}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici riscaldamento
$Q_{FVw}$	[kWh]	contributo energetico dovuto agli impianti solari fotovoltaici ACS
$Q_{FVplus}$	[kWh]	surplus energia degli impianti solari fotovoltaici
$Q_{ST}$	[kWh]	radiazione solare incidente sul collettore in base ad azimut ed inclinazione pannello
$\eta$	[-]	efficienza media del pannello del solare termico
$Q_{EW,in}$	[kWh]	energia primaria in ingresso al sistema elettrico
$Q_{EPw}$	[kWh]	fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria