



Comune di Settimo Torinese  
Regione Piemonte Città metropolitana di Torino

*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR)  
Fondo complementare L.101/2021  
Programma "Sicuro, verde e sociale: riqualificazione dell'edilizia  
residenziale pubblica"*

**REALIZZAZIONE DI DIECI NUOVI ALLOGGI DI EDILIZIA  
RESIDENZIALE PUBBLICA IN VIA COTTOLENGO N.2  
A SETTIMO T.SE**

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

Tav. n.	Oggetto	Scala
<b>ENe01</b>	Relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192	



Per lo sviluppo locale SAT s.c. a r.l. - p.zza della Libertà, 4 - 10036 Settimo T.se - Tel. 039-011 8028711

Rev. Agg.	Data	Descrizione	Redazione	Direttore Tecnico SAT s.c. a r.l.: arch. Milena QUERCIA
00	settembre 2022	prima redazione		Coordinamento progettuale SAT s.c. a r.l.: arch. Milena QUERCIA ing. Barbara DI NINNI



Progettista: Onleco srl  
Via Pigafetta, 3 -10129 TORINO (TO)  
Tel. : 011/503054  
e-mail: info@onleco.com  
www.onleco.com

COD:928-22

FN:

RC: mq/bd RP: ac

## PROGETTAZIONE SOSTENIBILE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO

### Relazione tecnica di cui al comma 1 dell'articolo 8 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 192

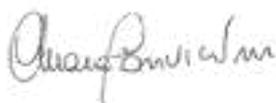
Rev. 00 del 26/09/2022

## Realizzazione di dieci nuovi alloggi di edilizia residenziale pubblica Via Cottolengo 2 | Settimo Torinese

 **Direttore Tecnico**  
ing. Giuseppe Bonfante



**Responsabile di commessa**  
dott.ssa Chiara Bonvicini



**Tecnico specialista**  
Ing. Fresia Maurizio



## INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI .....	4
	ALLEGATO 1 .....	22
	ALLEGATO 2.....	26
	ALLEGATO 3.....	81
	ALLEGATO 4.....	90
	ALLEGATO 5.....	104
	ALLEGATO 6.....	157

## 1 PREMESSA

Il presente elaborato riporta i risultati relativi alle verifiche di rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici riportate nel *Decreto Interministeriale 26 giugno 2015 - Requisiti minimi* e del *Decreto Legislativo 3 marzo 2011, n. 28* e dal *Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*.

Il caso in oggetto riguarda il progetto di realizzazione di un nuovo edificio da destinarsi ad edilizia sovvenzionata, sito in via Cottolengo n.2 a Settimo Torinese. Il progetto in particolare prevede la realizzazione di un edificio residenziale costituito da 10 alloggi con sviluppo su tre piani fuori terra.

## 2 RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

### **Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero**

**Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.**

#### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Settimo Torinese Provincia TO

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

**Realizzazione di un edificio residenziale costituito da 10 alloggi con sviluppo su tre piani fuori terra**

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno in cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale):

**via Cottolengo 2, Settimo**

Richiesta permesso di costruire	-	del	-
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	-	del	-
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	-	del	-

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.**

Numero delle unità abitative 10

Committente (i) SAT Servizi – Settimo Torinese

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2664 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,8 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
Unità A1	240,45	153,91	0,64	58,43	20,0	65,0
Unità A2	196,03	152,23	0,78	45,52	20,0	65,0
Unità A3	201,50	157,27	0,78	47,58	20,0	65,0
Unità B1	187,25	35,16	0,19	49,81	20,0	65,0
Unità B2	186,89	71,96	0,39	46,37	20,0	65,0
Unità B3	204,28	65,64	0,32	52,28	20,0	65,0
Unità B4	192,77	90,38	0,47	47,55	20,0	65,0
Unità C1	323,93	149,24	0,46	68,90	20,0	65,0
Unità C2	323,20	169,46	0,52	66,68	20,0	65,0
Unità C3	218,83	179,13	0,82	43,05	20,0	65,0
<b>via Cottolengo 2 , Settimo</b>	<b>2275,12</b>	<b>1224,38</b>	<b>0,54</b>	<b>526,17</b>	<b>20,0</b>	<b>65,0</b>

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
Unità A1	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità A2	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità A3	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Unità B1	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3

<b>Unità B2</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>Unità B3</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>Unità B4</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>Unità C1</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>Unità C2</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>Unità C3</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<b>via Cottolengo 2 , Settimo</b>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano  
 S Superficie esterna che delimita il volume  
 S/V Rapporto di forma dell'edificio  
 Su Superficie utile dell'edificio  
 $\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna  
 $\varphi_{int}$  Valore di progetto dell'umidità relativa interna

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

-

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

**Non richiesto**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,66 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,31 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

***Come prescritto dal Decreto interministeriale 26 giugno al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti è stato considerato l'utilizzo di materiali a elevata riflettanza solare per le coperture, assumendo per questi ultimi i valori sopra riportati. Si segnala inoltre che, nel rispetto di quanto previsto dai Criteri Ambientali Minimi, sono previste finiture dotate di valori di SRI maggiori di 0.76 un valore di riflettanza solare pari a 76 per le coperture piane e 29 per quelle inclinate.***

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

***Per quanto concerne il solaio di copertura delle unità site al 3° p.f.t. al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti sottostanti è stata prevista la realizzazione di uno strato di ventilazione sotto gli elementi di finitura della copertura. Si prevede inoltre l'adozione di materiali ad elevata riflettanza, tali da contenere l'energia solare entrante in ambiente ed eventuali fenomeni di isola di calore a scala urbana.***

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Contatore di calore meccanico di tipo diretto per la misurazione dell'energia termica prelevata dalla rete cittadina di teleriscaldamento per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria. Contatori diretti installati all'interno dei satelliti d'utenza in ingresso alle reti relative a ciascuna unità immobiliare per la contabilizzazione del consumo energetico per la climatizzazione invernale e contatori volumetrici per la misurazione del prelievo di acqua calda e fredda sanitarie.**

---

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

**Sistema di contabilizzazione diretto montato all'interno del modulo satellite di ciascuna unità costituito da un contatore diretto dell'energia termica prelevata dalla rete condominiale per la climatizzazione invernale, contatore volumetrico per la contabilizzazione del prelievo di acqua calda sanitaria e contatore volumetrico per la contabilizzazione del prelievo di acqua fredda sanitaria.**

---

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

**In merito al rispetto dei requisiti di integrazione da fonti rinnovabili, introdotto dal "Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.", si segnala che:**

- **l'obbligo di copertura del fabbisogno energetico per la climatizzazione invernale, estiva e la produzione di acqua calda sanitaria definito al punto 2.2 dell'Allegato III del suddetto Decreto non è applicabile in quanto l'edificio risulta allacciato alla rete di teleriscaldamento cittadino che copre completamente tali fabbisogni (come previsto dal punto 4 dell'Allegato);**
- **per quanto previsto dal punto 2.3 dell'Allegato III del Decreto, come esplicitato all'interno della Relazione Tecnica degli Impianti Elettrici (documento ELe03), si è proceduto con l'installazione di pannelli fotovoltaici monocristallini sull'intera falda con esposizione Sud-Est, mentre non si è prevista l'installazione sulle restanti falde disponibili, in quanto caratterizzate da un'esposizione non ottimale (Nord-Ovest e Nord-Est) che ne avrebbe pregiudicato fortemente la produzione. L'impianto previsto presenta una potenza di picco pari a 4,92 kW<sub>p</sub>, la quale è inferiore rispetto al valore introdotto dalla normativa per il caso in oggetto (potenza di picco pari a 12,25 kW<sub>p</sub>).**

**Come previsto dal punto 4 dell'Allegato III del Decreto si è provveduto alla verifica del valore di energia primaria non rinnovabile, il quale risulta inferiore rispetto a quello limite (verifica positiva) e permette quindi la riduzione della potenza installata. Per ulteriori approfondimenti in merito, si rimanda a quanto contenuto all'interno del capitolo 7 del presente documento.**

---

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

-

---

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

**In merito ai sistemi schermanti previsti a progetto, si segnala come l'utilizzo di chiusure oscuranti opache avvolgibili in corrispondenza di tutte le aperture finestrate permette il quasi annullamento del fattore di trasmissione solare in ambiente, arrivando a quasi annullare il carico termico estivo delle unità. In merito**

---

*al valore di fattore solare finale, si rimanda alle verifiche presentate a seguire (valore  $g_{gl,sh}$  dei componenti vetrati e delle schermature è pari a 0,05 e risulta nettamente inferiore rispetto a quanto previsto dalla normativa vigente – valore limite pari a 0,35).*

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

#### a) *Descrizione impianto*

Tipologia

***Impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale degli ambienti e produzione di acqua calda per usi igienico sanitari.***

Sistemi di generazione

***Impianto centralizzato alimentato dalla rete cittadina di teleriscaldamento. Sono presenti due scambiatori di calore a piastre, rispettivamente per la fornitura di energia termica per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.***

Sistemi di termoregolazione

***Sistema atto alla termoregolazione dei livelli di temperatura di ogni zona termica mediante valvola elettrotermica controllata da cronotermostato ambiente.***

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***Contatori di calore di tipo diretto per la misurazione dell'energia termica prelevata dalla rete cittadina di teleriscaldamento per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Contatori di calore di tipo diretto per la misurazione dell'energia termica prelevata da ciascuna unità immobiliare per la climatizzazione invernale.***

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Rete di distribuzione del fluido termovettore a pavimento del piano terreno, con colonna montante e collegamenti orizzontali di piano ai singoli satelliti d'utenza. Distribuzione all'interno delle unità di tipo orizzontale a pavimento.***

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***Ventilazione in parte naturale e in parte supportata da sistemi di ventilazione decentralizzati, costituiti da unità di ventilazione localizzate all'interno delle camere, cucine e soggiorni a flusso d'aria alternato con recuperatori di calore ceramici.***

Sistemi di accumulo termico: tipologie

***Bollitore per la produzione e l'accumulo di acqua calda sanitaria, capacità pari a 1.500 l.***

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***È presente uno scambiatore di calore a piastre collegato alla rete di teleriscaldamento cittadina per la fornitura di energia termica al servizio di produzione di acqua calda sanitaria. Detto scambiatore è collegato direttamente al sistema di accumulo, il quale alimenta la rete di ricircolo.***

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

**11,00** gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>via Cottolengo 2 , Settimo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Teleriscaldamento</u>	Combustibile	<u>Teleriscaldamento</u>
Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:			<input checked="" type="checkbox"/>
Numero protocollo			
Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)			<u>0,530</u>
Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fpnren)			<u>0,665</u>
Potenza termica utile dello scambiatore di calore			<u>50,00</u> kW

Zona	<u>via Cottolengo 2 , Settimo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Teleriscaldamento</u>	Combustibile	<u>Teleriscaldamento</u>
Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:			<input checked="" type="checkbox"/>
Numero protocollo			
Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)			<u>0,530</u>
Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (fpnren)			<u>0,665</u>
Potenza termica utile dello scambiatore di calore			<u>50,00</u> kW

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista  continua  intermittente

Altro -

Tipo di conduzione estiva prevista:

**Non prevista**

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

**Non presente**

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

*Centralina climatica*

Marca - modello	<i>N.d.</i>
Descrizione sintetica delle funzioni	-
Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	-
<i>Organi di attuazione</i>	
Marca - modello	<i>N.d.</i>
Descrizione sintetica delle funzioni	-

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Cronotermostato per la regolazione del prelievo di calore dalla rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento condominiale</i>	10	0

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<i>Cronotermostato per la regolazione del prelievo di calore dalla rete di distribuzione dell'impianto di riscaldamento condominiale</i>	0

d) **Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

Uso climatizzazione

Marca - modello	<i>N.d.</i>
Numero di apparecchi	10
Descrizione sintetica del dispositivo	<i>Contatori di calore di tipo diretto dotati di contatore volumetrico e sonde di temperatura (circuito di mandata e di ritorno).</i>

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello	<i>N.d.</i>
Numero di apparecchi	10
Descrizione sintetica del dispositivo	<i>Contatore volumetrico con uscita impulsiva per la misurazione del volume di acqua calda sanitaria prelevato dalla rete di ricircolo condominiale</i>

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello	<i>Non presente</i>
Numero di apparecchi	-
Descrizione sintetica del dispositivo	-

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Pannelli radianti a pavimento</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>

g) **Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

**Sistema di addolcimento dell'acqua tecnica, trattamento chimico e filtro di sicurezza.**

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Rete di distribuzione di collegamento della c.t. con i satelliti d'utenza</i>	<i>n.d.</i>	<i>n.d.</i>	<i>spessori variabili, coerenti con quanto previsto dall'appendice B del D.P.R. 412/93 e s.m.i.)</i>

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
1	<i>Rete distribuzione riscaldamento</i>	<i>Elettropompa gemellare a giri variabili</i>	<i>8640,00</i>	<i>12500,00</i>	<i>610</i>
1	<i>Primario acs</i>	<i>Elettropompa gemellare a giri variabili</i>	<i>4320,00</i>	<i>7000,00</i>	<i>350</i>
1	<i>Secondario acs</i>	<i>Elettropompa</i>	<i>360,00</i>	<i>6000,00</i>	<i>120</i>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

**Si rimanda ad elaborato MEe01.**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Impianto costituito da pannelli in silicio installato in corrispondenza della falda con esposizione Sud-Est a servizio degli impianti condominiali di climatizzazione invernale, produzione acs e trasporto.**

Schemi funzionali **Si rimanda all'elaborato ELe02.**

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**Non presenti**

**5.5 Altri impianti**

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

**Impianto ascensore condominiale con portata massima pari a 535 kg, dislivello massimo pari 6.3 m e assorbimento elettrico massimo pari a 3,7 kW a servizio delle unità site ai piani primo e secondo (2° p.f.t. e 3° p.f.t.).**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **via Cottolengo 2 , Settimo**

- Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

### a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M1	M01 - parete perimetrale	0,173	0,273
M11	M05 - muratura verso vano ascensore	0,276	0,315
M13	M05.2 - muratura verso vano ascensore	0,271	0,308
M17	M01 - parete verso locali n.r.	0,171	0,197
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,166	0,266
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,179	0,248
M4	M01.4 - parete perimetrale	0,267	0,293
M5	M01.5 - parete perimetrale	0,153	0,244
P1	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	0,146	0,136
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	0,167	0,167
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	0,167	0,167
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	0,228
S2	S0.1 - copertura piana	0,169	0,207

*Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M10	M04 - divisorio fab. adiacente	0,279	0,800	Positiva
M16	M02 - parete perimetrale locale tecnico n.r.	0,689	0,800	Positiva
M7	M02 - parete perimetrale centrale termica	0,689	0,800	Positiva
M8	M03 - divisorio tra unità immobiliari	0,330	0,800	Positiva
P3	Solaio S03 - pavimento interpiano	0,520	0,800	Positiva
S4	S03 - pavimento interpiano	0,561	0,800	Positiva
S5	S04 - copertura della CT	0,589	0,800	Positiva

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	M01 - parete perimetrale	Positiva	Positiva
M10	M04 - divisorio fab. adiacente	Positiva	Positiva
M11	M05 - muratura verso vano ascensore	Positiva	Positiva
M13	M05.2 - muratura verso vano ascensore	Positiva	Positiva

M17	M01 - parete verso locali n.r.	Positiva	Positiva
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	Positiva	Positiva
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	Positiva	Positiva
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	Positiva	Positiva
M4	M01.4 - parete perimetrale	Positiva	Positiva
M5	M01.5 - parete perimetrale	Positiva	Positiva
M8	M03 - divisorio tra unità immobiliari	Positiva	Positiva
P1	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	Positiva	Positiva
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	Positiva	Positiva
P3	Solaio S03 - pavimento interpiano	Positiva	Positiva
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	Positiva	Positiva
S1	S0 - copertura inclinata	Positiva	Positiva
S2	S0.1 - copertura piana	Positiva	Positiva
S4	S03 - pavimento interpiano	Positiva	Positiva
M14	T01.1 - tramezzo interno	*	*
M15	T02 - tramezzo interno	*	*
M18	T01 - tramezzo interno	*	*

(\*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

#### Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z10	B - Parete - Balcone	Positiva
Z11	R - Parete - Copertura	Positiva
Z12	Ponte travi in legno copertura	Positiva
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	Positiva
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	Positiva
Z4	C - Angolo tra pareti (rientrante)	Positiva
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	Positiva
Z7	P - Parete - Pilastro (M10)	Positiva
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	Positiva
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

#### Caratteristiche di massa superficiale $M_s$ e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	M01 - parete perimetrale	120	0,015
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	120	0,012
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	39	0,089
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	7	1,384
M4	M01.4 - parete perimetrale	84	0,089
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	638	0,001
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	620	0,001

<b>S1</b>	<b>S0 - copertura inclinata</b>	<b>99</b>	<b>0,087</b>
<b>S2</b>	<b>S0.1 - copertura piana</b>	<b>50</b>	<b>0,054</b>

### Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza infisso <math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Trasmittanza vetro <math>U_g</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>M21</b>	<b>P01 - Portoncino blindato 90 x 210</b>	<b>1,300</b>	<b>-</b>
<b>M23</b>	<b>Cassonetto avvolgibile monoblocco (<math>U=1.4W/m^2K</math>)</b>	<b>1,395</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>Tipologia NR. 1 - 80 x 230</b>	<b>1,284</b>	<b>1,000</b>
<b>W2</b>	<b>Tipologia NR. 2 - 160 x 230</b>	<b>1,280</b>	<b>1,000</b>
<b>W3</b>	<b>Tipologia NR. 3 - 80 x 230</b>	<b>1,341</b>	<b>1,000</b>
<b>W4</b>	<b>Tipologia NR. 4 - 240 x 230</b>	<b>1,278</b>	<b>1,000</b>

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>1</b>	<b>Unità A1</b>	<b>0,65</b>	<b>0,44</b>
<b>2</b>	<b>Unità A2</b>	<b>0,50</b>	<b>0,46</b>
<b>3</b>	<b>Unità A3</b>	<b>0,69</b>	<b>0,46</b>
<b>4</b>	<b>Unità B1</b>	<b>0,68</b>	<b>0,47</b>
<b>5</b>	<b>Unità B2</b>	<b>0,69</b>	<b>0,47</b>
<b>6</b>	<b>Unità B3</b>	<b>0,65</b>	<b>0,47</b>
<b>7</b>	<b>Unità B4</b>	<b>0,69</b>	<b>0,46</b>
<b>8</b>	<b>Unità C1</b>	<b>0,79</b>	<b>0,44</b>
<b>9</b>	<b>Unità C2</b>	<b>0,76</b>	<b>0,43</b>
<b>10</b>	<b>Unità C3</b>	<b>0,67</b>	<b>0,46</b>

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m<sup>3</sup>/h]</b>	<b><math>\eta_T</math> [%]</b>
<b>1</b>	<b>56,4</b>	<b>56,4</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>49,1</b>	<b>49,1</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>51,7</b>	<b>51,7</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>56,4</b>	<b>56,4</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>51,8</b>	<b>51,8</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>59,7</b>	<b>59,7</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>51,6</b>	<b>51,6</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>77,1</b>	<b>77,1</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>67,7</b>	<b>67,7</b>	<b>70,0</b>
<b>1</b>	<b>51,1</b>	<b>51,1</b>	<b>70,0</b>

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G<sub>R</sub> Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

$\eta_T$  Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Unità A1

Superficie disperdente S	<b>153,91</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,27</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità A2

Superficie disperdente S	<b>152,23</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,28</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità A3

Superficie disperdente S	<b>157,27</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità B1

Superficie disperdente S	<b>35,16</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,69</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,75</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità B2

Superficie disperdente S	<b>71,96</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,42</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,75</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità B3

Superficie disperdente S	<b>65,64</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>T</sub>	<b>0,52</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H <sub>T,L</sub>	<b>0,75</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

Unità B4

Superficie disperdente S	<b>90,38</b>	m <sup>2</sup>
--------------------------	--------------	----------------

Valore di progetto $H'_T$	<b>0,44</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

## Unità C1

Superficie disperdente S	<b>149,24</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,33</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

## Unità C2

Superficie disperdente S	<b>169,46</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,32</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

## Unità C3

Superficie disperdente S	<b>179,13</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

## **Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

### Unità A1

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>58,43</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,003</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Unità A2

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>45,52</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Unità A3

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>47,58</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### Unità B1

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>49,81</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,004</b>	

Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità B2</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>46,37</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,004</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità B3</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>52,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,005</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità B4</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>47,55</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,006</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità C1</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>68,90</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,004</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità C2</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>66,68</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,004</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<u>Unità C3</u>		
Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>43,05</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,006</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	
<b>Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio</b>		
Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>29,66</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>35,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

## Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>22,06</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>32,14</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>46,12</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>33,62</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>14,10</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>93,85</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>122,34</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

## Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>56,67</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

### b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Centralizzato</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>64,3</b>	<b>54,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>Centralizzato</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>58,4</b>	<b>56,8</b>	<b>Positiva</b>

### d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>100,0</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>0</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>5455</u>	kWh <sub>e</sub>

### Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>34434</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>39,40</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>4644</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>96,07</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>5455</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

### e) Copertura da fonti rinnovabili

Prestazione energetica complessiva	<u>43,52</u>	kWh/m <sup>2</sup>
------------------------------------	--------------	--------------------

Indice di prestazione energetica complessiva limite

56,02 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

## 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.

**Per quanto concerne i dati e le verifiche energetiche riportate all'interno del presente documento, si segnala come questi siano stati elaborati tenendo conto dei valori relativi alla Rete di Teleriscaldamento della Città di Settimo Torinese forniti dalla società proprietaria (ENGIE Servizi S.p.A.) in data 12/09/2022, a fronte di richiesta di dati certificati espressa dalla scrivente (si riporta all'interno dell'Allegato 06 la comunicazione contenente i suddetti valori). In particolare si è considerato un fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile pari a 0,665; un fattore di conversione in energia primaria rinnovabile pari a 0,530; un fattore di conversione dell'energia primaria totale pari a 1,195; un rendimento di generazione unitario ed un fattore di emissione di CO<sub>2</sub> del servizio di teleriscaldamento pari a 117 g<sub>CO2</sub>/kWh.**

**Come esplicitato all'interno del presente documento e in base a quanto sopra riportato, l'edificio rispetta i limiti prestazionali previsti dal "Decreto Ministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici" e dal "Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199 - Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili."**

**Si segnala infine come i fattori di conversione sopracitati sono stati forniti dalla società che ha in gestione la rete di teleriscaldamento non allegando la certificazione di un Ente Accreditato prevista per le reti di teleriscaldamento dal D.M. 26 giugno 2015 al punto 3.2.2 dell'Allegato 1. Tale documentazione dovrà essere presentata durante le successive fasi di progettazione. Qualora i suddetti valori di conversione in energia primaria non dovessero essere confermati mediante tale documento, sarà necessario aggiornare le verifiche energetiche ivi presentate con i nuovi valori. In particolare si evidenzia come l'utilizzo di fattori di conversione convenzionali (riportati in Tabella 1 all'interno dell'Allegato 1 al punto 1.1.1 del Capitolo 1 del D.M. 26 giugno 2015) permetterebbero comunque la verifica della totalità delle prescrizioni contenute nel D.M. 26 giugno 2015 (sia per quanto concerne i rendimenti impiantistici, sia per l'indice di consumo specifico EP<sub>gl,tot</sub>), ma richiederebbero un adeguamento della potenza fotovoltaica installata sull'edificio o un'apposita deroga da parte dell'Ente di competenza come previsto dal D.Lgs. 199 dell'8 novembre 2021.**

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. 1 Rif.: **Allegato 01**
- 
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. 1 Rif.: **Allegato 02**
- 
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 1 Rif.: **Allegato 03**
- 
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. 1 Rif.: **Allegato 04**
- 
- Altri allegati.  
N. 2 Rif.: **Allegato 05 – Dettaglio dei calcoli**  
**Allegato 06 – Comunicazione fattori di conversione in energia primaria da parte di ENGIE Servizi S.p.A.**
- 

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato  $Q_{h,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato  $Q_{c,nd}$  secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica  $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$ .
- Calcolo mensile delle perdite ( $Q_{h,ht}$ ), degli apporti solari ( $Q_{sol}$ ) e degli apporti interni ( $Q_{int}$ ) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/09/2022



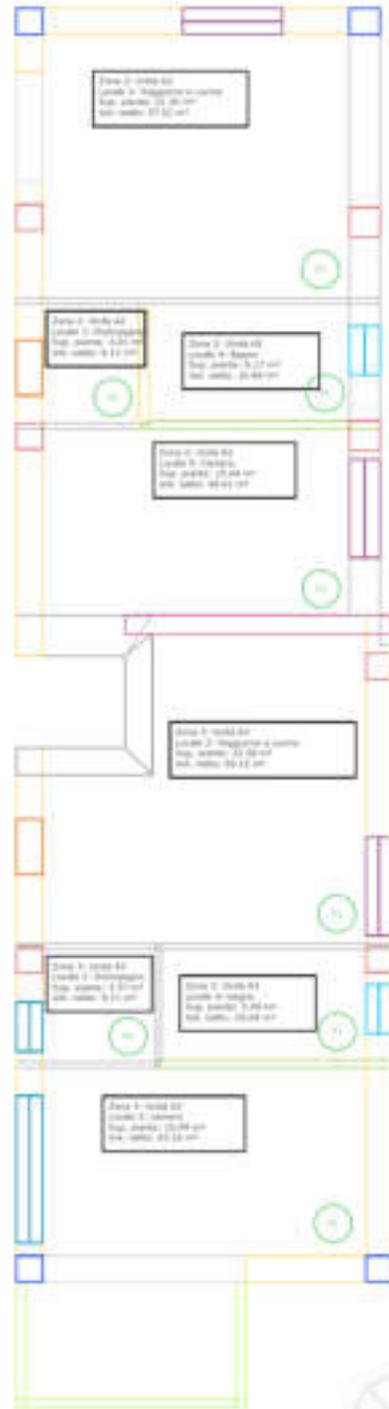
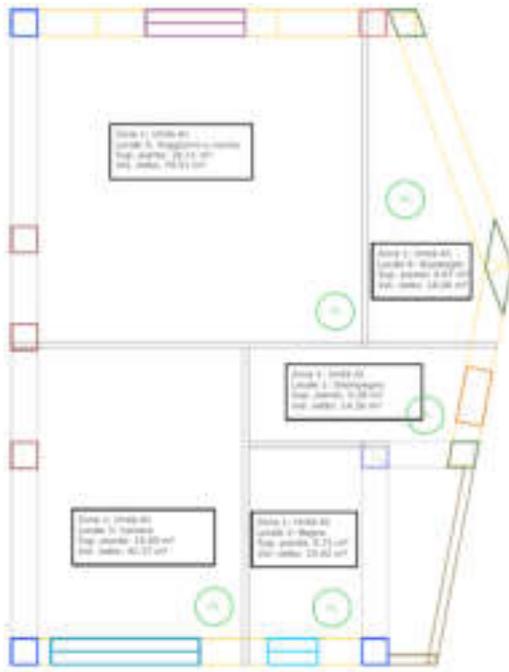
## ALLEGATO 1

PIANTE DELLE UNITÀ IMMOBILIARI CON INDIVIDUAZIONE DELLA DESTINAZIONE D'USO  
PREVALENTE



## PIANTA PIANO TERRENO

Unità immobiliari completamente a destinazione d'uso residenziale

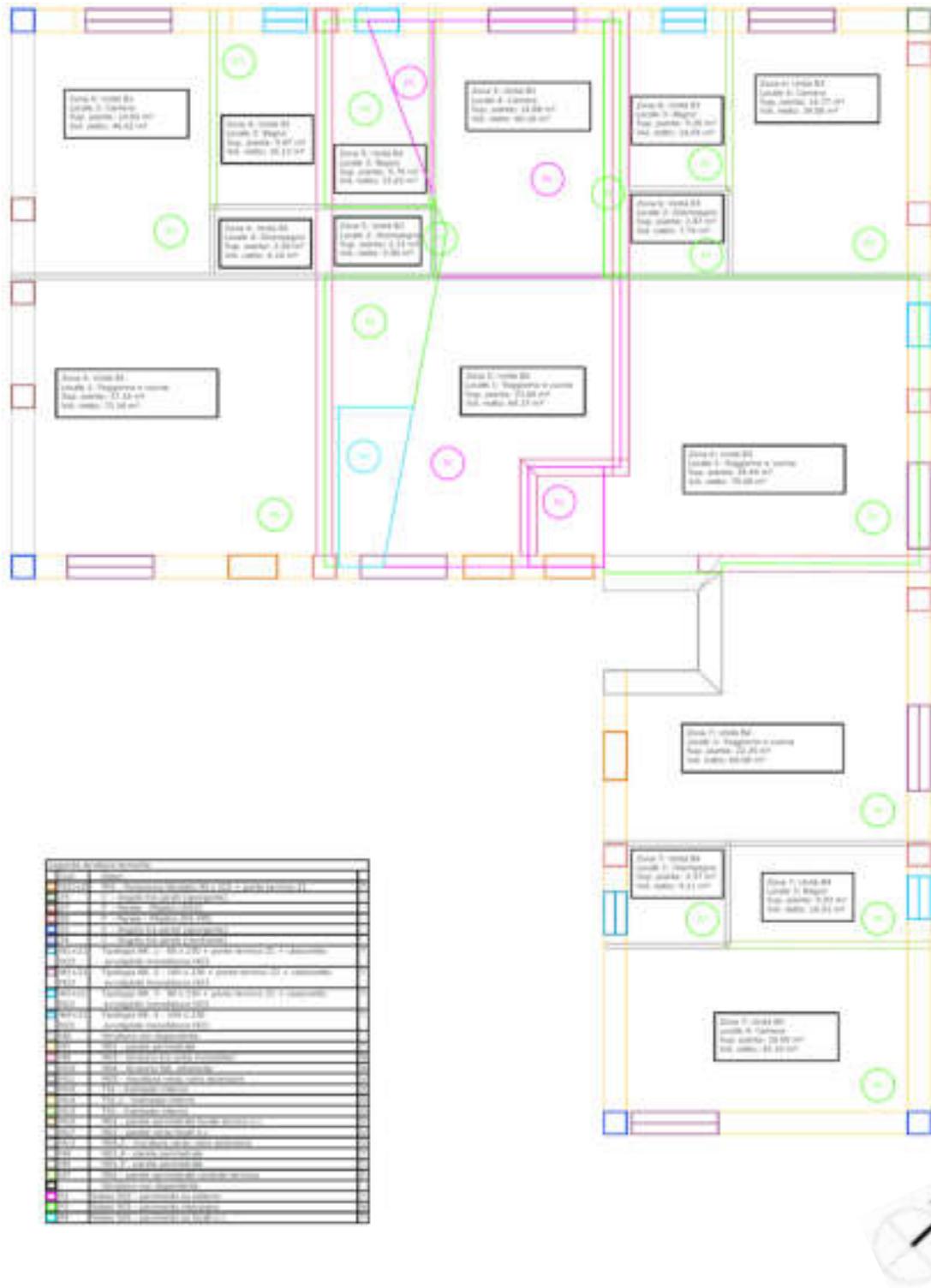


Numero	Descrizione	Area (mq)	Volume (mc)
01	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
02	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
03	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
04	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
05	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
06	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
07	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
08	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
09	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
10	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
11	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
12	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
13	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
14	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
15	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
16	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
17	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
18	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
19	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
20	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
21	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
22	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
23	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
24	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
25	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
26	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
27	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
28	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
29	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
30	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
31	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
32	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
33	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
34	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
35	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
36	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
37	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
38	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
39	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
40	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
41	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
42	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
43	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
44	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
45	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
46	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
47	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
48	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
49	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00
50	Spazio per la scala di accesso al piano interrato	10,00	10,00



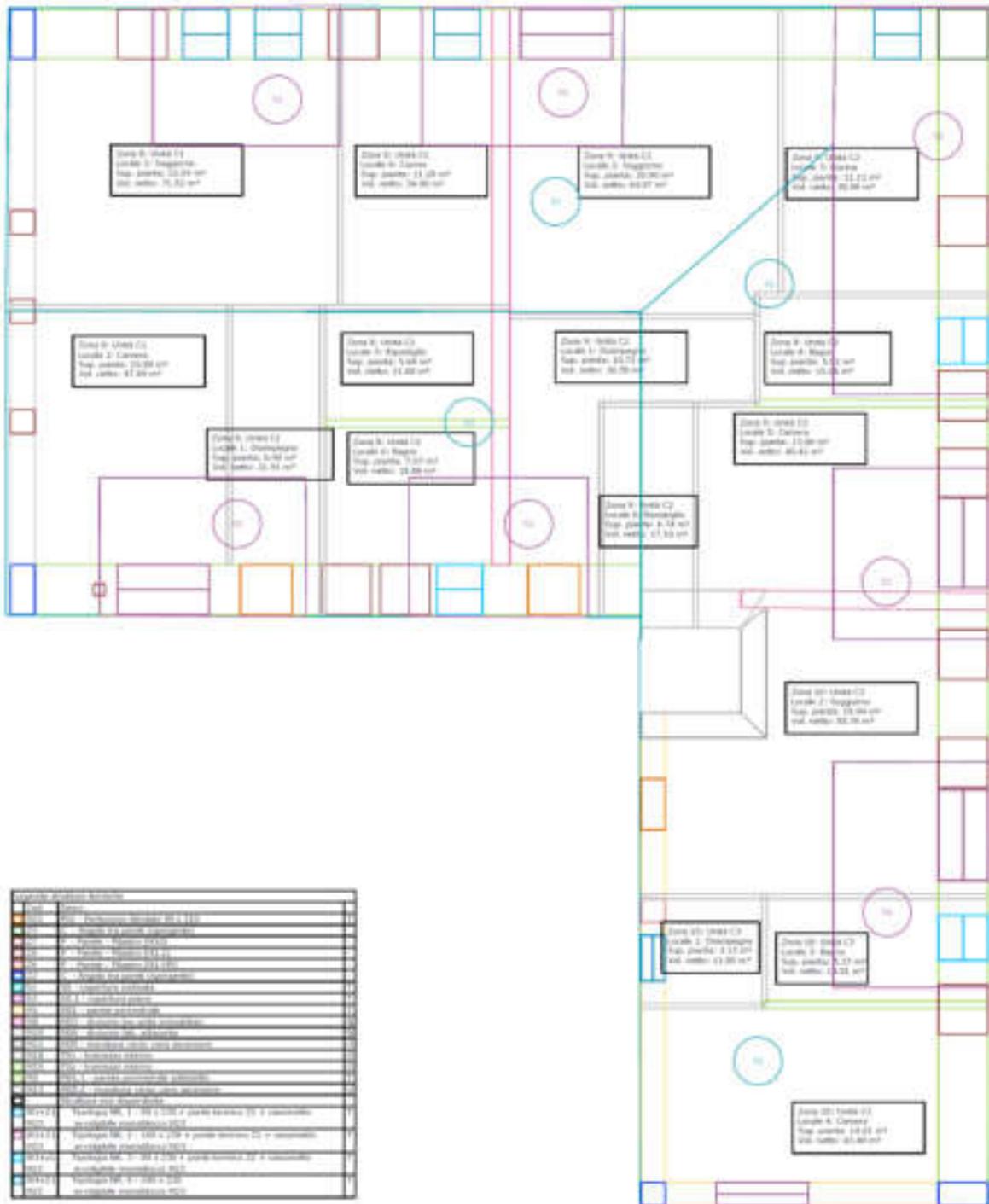
## PIANTA PIANO PRIMO

Unità immobiliari completamente a destinazione d'uso residenziale



## PIANTA PIANO SECONDO

Unità immobiliari completamente a destinazione d'uso residenziale



## ALLEGATO 2

TABELLE CON INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TERMICHE,  
TERMOIGROMETRICHE E MASSA EFFICACE DEI COMPONENTI OPACHI  
DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.



**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: M01 - parete perimetrale**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica		<b>0,173</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>420</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>66,667</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>152</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>120</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,015</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,084</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-17,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	400,00	0,0720	5,556	300	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01 - parete perimetrale*

**Codice:** *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,957</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

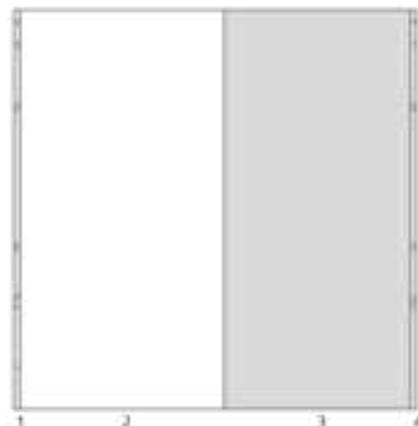
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01.1 - parete perimetrale sottotetto*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica		<b>0,166</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>870</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>64,309</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>158</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>120</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,012</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,071</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-18,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,2500	0,060	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	440,00	2,4444	0,180	-	-	-
3	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	400,00	0,0720	5,556	300	1,00	7
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

***M01.1 - parete perimetrale sottotetto***

**Codice: M2**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,959</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

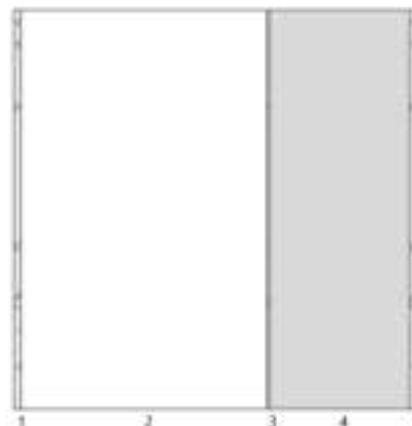
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01.2 - parete perimetrale sottotetto*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica		<b>0,254</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>725</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>94,787</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>121</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,071</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,280</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-11,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,2500	0,060	900	1,00	10
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	440,00	2,4444	0,180	-	-	-
3	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
4	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	250,00	0,0720	3,472	300	1,00	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

***M01.2 - parete perimetrale sottotetto***

**Codice: M3**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,938</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

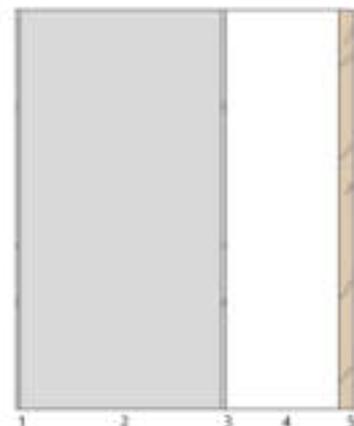
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01.4 - parete perimetrale*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica		<b>0,267</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>420</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>108,108</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>100</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>84</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,089</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,335</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-10,1</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	250,00	0,0720	3,472	300	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
4	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	140,00	-	-	-	-	-
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	-	450	1,60	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01.4 - parete perimetrale*

**Codice:** *M4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,937</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

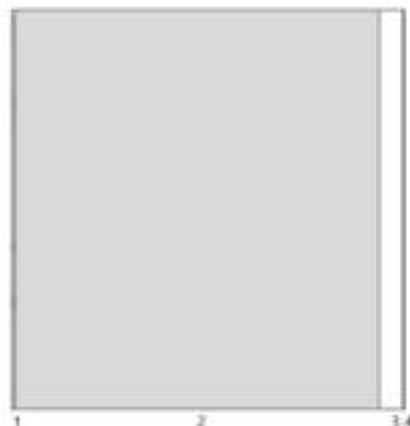
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01.5 - parete perimetrale*

**Codice:** *M5*

Trasmittanza termica		<b>0,153</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>485</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>62,500</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>145</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>137</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,050</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-19,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	450,00	0,0720	6,250	300	1,00	7
3	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	-	-	-	-	-
4	Acciaio	0,25	52,0000	-	7800	0,45	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01.5 - parete perimetrale*

**Codice:** *M5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,963</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01.6 - parete perimetrale*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica		<b>0,154</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>470</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>59,701</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>167</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>135</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,051</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-19,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	450,00	0,0720	6,250	300	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01.6 - parete perimetrale*

**Codice:** *M6*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,962</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M02 - parete perimetrale centrale termica*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica		<b>0,689</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>150</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>177,778</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,489</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,710</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-5,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	YTONG - Y PRO 500	150,00	0,1200	1,250	500	1,00	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

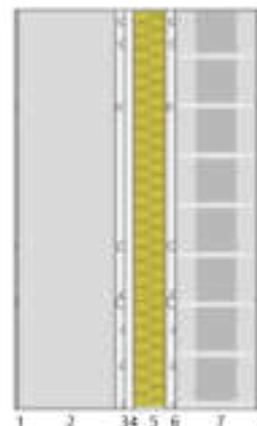
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M03 - divisorio tra unità immobiliari*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica		<b>0,303</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>305</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>20,0</b>	°C
Permeanza		<b>100,503</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>162</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>124</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,058</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,191</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-12,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Y-ACU - Blocco per divisori acustici	120,00	0,1500	0,800	600	1,00	7
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0350	1,143	40	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
7	YTONG - Y PRO 500	100,00	0,1200	0,833	500	1,00	8
8	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M03 - divisorio tra unità immobiliari*

**Codice:** *M8*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,929</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

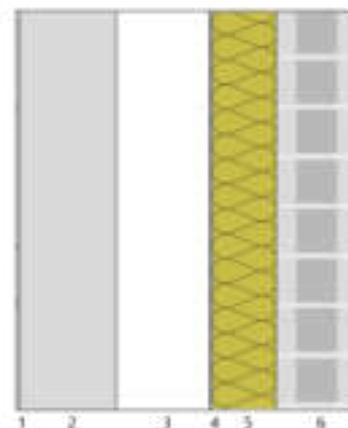
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: M04 - divisorio fab. adiacente**

**Codice: M10**

Trasmittanza termica		<b>0,229</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>420</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>15,4</b>	°C
Permeanza		<b>1,411</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>133</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>125</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,057</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,248</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-11,6</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Y-ACU - Blocco per divisori acustici	120,00	0,1500	0,800	600	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	115,00	0,6389	0,180	-	-	-
4	RIWEGA - DS 65 PE	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
6	YTONG - Y PRO 500	100,00	0,1200	0,833	500	1,00	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M04 - divisorio fab. adiacente*

**Codice:** *M10*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>-0,721</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,946</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

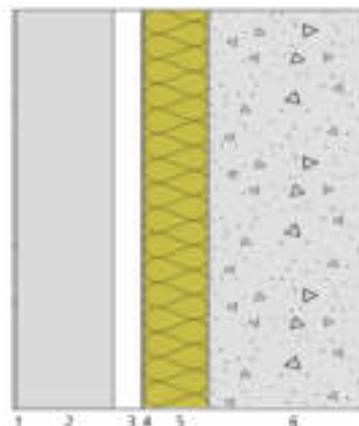
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M05 - muratura verso vano ascensore*

**Codice:** *M11*

Trasmittanza termica		<b>0,276</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>440</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>8,5</b>	°C
Permeanza		<b>1,198</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>543</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>535</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,084</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-13,6</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Y-ACU - Blocco per divisori acustici	120,00	0,1500	0,800	600	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	35,00	0,1944	0,180	-	-	-
4	RIWEGA - DS 65 PE	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
6	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

### Descrizione della struttura:

**M05 - muratura verso vano ascensore**

**Codice: M11**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,312</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,935</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

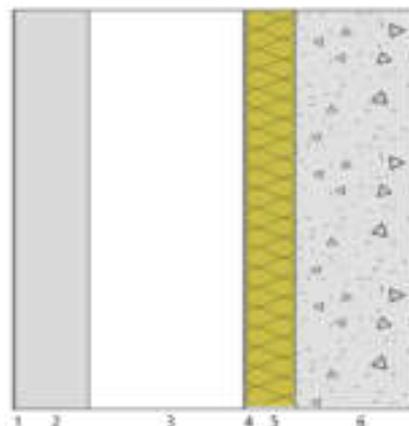
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M05.1 - muratura verso vano ascensore*

**Codice:** *M12*

Trasmittanza termica		<b>0,271</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>655</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>8,5</b>	°C
Permeanza		<b>1,249</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>483</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>475</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,022</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,080</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-14,4</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Y-ACU - Blocco per divisori acustici	120,00	0,1500	0,800	600	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	250,00	1,3889	0,180	-	-	-
4	RIWEGA - DS 65 PE retinato	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,2600	0,159	2000	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

**M05.1 - muratura verso vano ascensore**

**Codice: M12**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,312</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,936</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M05.2 - muratura verso vano ascensore*

**Codice:** *M13*

Trasmittanza termica		<b>0,271</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>655</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>8,5</b>	°C
Permeanza		<b>1,249</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>483</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>475</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,022</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,080</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-14,4</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Y-ACU - Blocco per divisori acustici	120,00	0,1500	0,800	600	1,00	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	250,00	1,3889	0,180	-	-	-
4	RIWEGA - DS 65 PE retinato	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
5	Pannello in lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	40	1,03	1
6	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,2600	0,159	2000	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

### Descrizione della struttura:

**M05.2 - muratura verso vano ascensore**

**Codice: M13**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,312</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,936</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

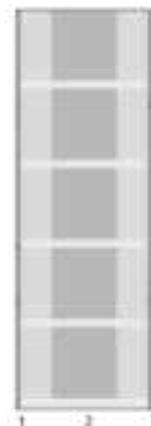
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: T01.1 - tramezzo interno**

**Codice: M14**

Trasmittanza termica		<b>0,623</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>170</b>	mm
Permeanza		<b>153,846</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>96</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>80</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,384</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,616</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-6,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	YTONG - Y PRO 500	160,00	0,1200	1,333	500	1,00	8
3	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

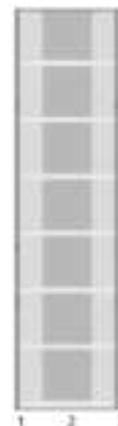
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: T02 - tramezzo interno**

**Codice: M15**

Trasmittanza termica		<b>0,786</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>130</b>	mm
Permeanza		<b>200,000</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>76</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>60</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,616</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,784</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-4,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	YTONG - Y PRO 500	120,00	0,1200	1,000	500	1,00	8
3	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M02 - parete perimetrale locale tecnico n.r.*

**Codice:** *M16*

Trasmittanza termica		<b>0,689</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>150</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>177,778</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>75</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,489</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,710</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-5,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	YTONG - Y PRO 500	150,00	0,1200	1,250	500	1,00	8
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01 - parete verso locali n.r.*

**Codice:** *M17*

Trasmittanza termica		<b>0,171</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>420</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>5,6</b>	°C
Permeanza		<b>66,667</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>152</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>120</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,013</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,079</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-17,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	Climagold - Blocchi per tamponamenti monostrato	400,00	0,0720	5,556	300	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01 - parete verso locali n.r.*

**Codice:** *M17*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,449</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,959</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: T01 - tramezzo interno**

**Codice: M18**

Trasmittanza termica		<b>1,065</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>90</b>	mm
Permeanza		<b>285,714</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>56</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>40</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,973</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,914</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-2,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	YTONG - Y PRO 500	80,00	0,1200	0,667	500	1,00	8
3	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

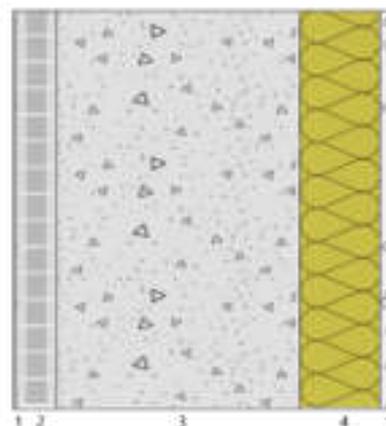
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M01 - parete perimetrale (pilastrini e strutture in c.a.)*

**Codice:** *M19*

Trasmittanza termica		<b>0,323</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>470</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>5,016</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>759</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>727</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,010</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,031</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-12,9</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	5,00	0,8000	0,006	1600	1,00	10
2	YTONG - Y PRO 500	50,00	0,1200	0,417	500	1,00	8
3	C.I.s. armato (1% acciaio)	300,00	2,3000	0,130	2300	1,00	130
4	Multipor M3 per esterno e interno	100,00	0,0430	2,326	115	1,30	3
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *M01 - parete perimetrale (pilastri e strutture in c.a.)*

**Codice:** *M19*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,922</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *P01 - Portoncino blindato 90 x 210*

**Codice:** *M21*

Trasmittanza termica		<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>70</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>50</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>50</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>1,300</b>	W/m <sup>2</sup> K

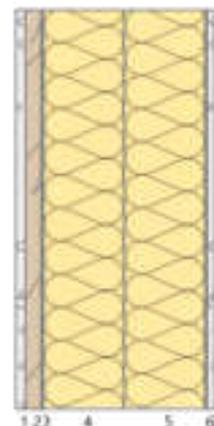


## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *M06 - Muratura laterale abbaini*

**Codice:** *M22*

Trasmittanza termica		<b>0,179</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>249</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>1,300</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>68</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>39</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,089</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,498</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-8,6</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
3	RIWEGA - DS 65 PE	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
4	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
5	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
6	RIWEGA USB Classic	0,89	0,2200	0,004	210	1,70	79
7	Lastra in fibrocemento	15,00	0,3500	0,043	1150	1,00	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

**M06 - Muratura laterale abbaini**

**Codice: M22**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,956</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

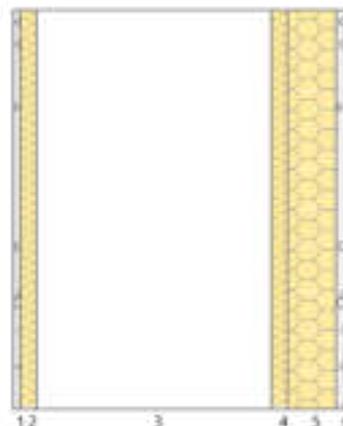
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)*

**Codice:** *M23*

Trasmittanza termica		<b>1,395</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>415</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>285,714</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>47</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>7</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>1,384</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,992</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-0,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	20,00	0,0450	0,444	15	1,45	30
3	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	290,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	20,00	0,0450	-	15	1,45	-
5	YTONG Multipor	60,00	0,0430	-	108	1,30	-
6	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	-	1600	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

**Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)**

**Codice: M23**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,739</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

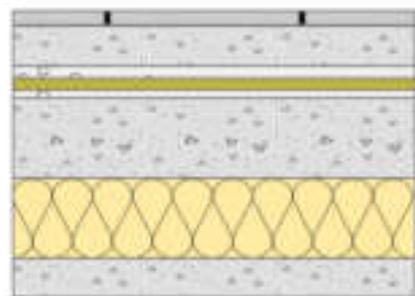
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica		<b>0,175</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra		<b>0,146</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>360</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>321</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>291</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,027</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,186</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-12,5</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticlastico	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

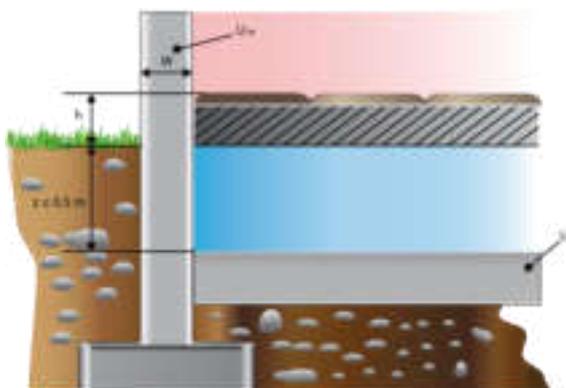
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento su spazio aerato:

**Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato**

**Codice: P1**

Area del pavimento		<b>196,33</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>92,86</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>420</b> mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b> W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	<b>0,00</b> m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U <sub>w</sub>	<b>2,00</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U <sub>p</sub>	<b>2,00</b> W/m <sup>2</sup> K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	<b>0,01</b> m <sup>2</sup> /m
Coefficiente di protezione dal vento	f <sub>w</sub>	<b>0,05</b>



## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato*

**Codice:** *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>marzo</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,632</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,957</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

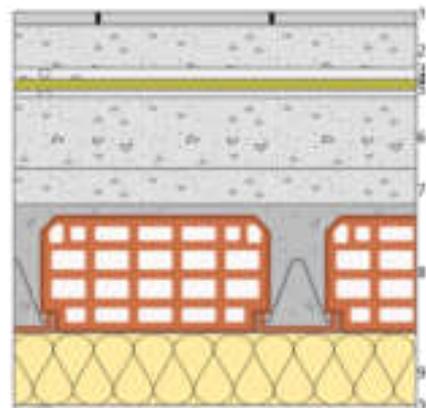
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio S02 - pavimento su esterno*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica		<b>0,167</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>560</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>686</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>638</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,001</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,008</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-19,0</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,9000	0,067	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticalpestio	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
8	Soletta in laterizio	180,00	0,7200	0,250	1800	0,84	9
9	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
10	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:**

**Solaio S02 - pavimento su esterno**

**Codice: P2**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,959</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

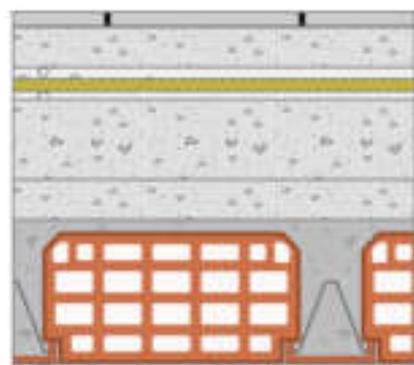
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio S03 - pavimento interpiano*

**Codice:** *P3*

Trasmittanza termica		<b>0,520</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>450</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>20,0</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>664</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>616</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,023</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,045</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-16,5</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticalpestio	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
8	Soletta in laterizio	180,00	0,7200	0,250	1800	0,84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Solaio S03 - pavimento interpiano*

**Codice:** *P3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,880</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

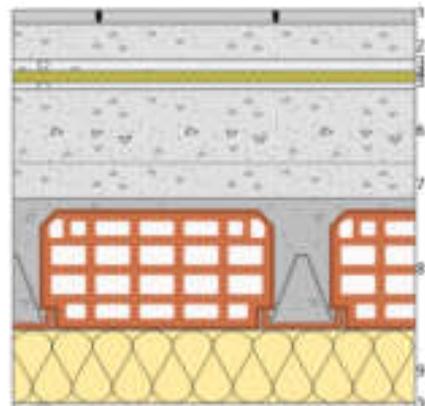
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Solaio S02 - pavimento su locali n.r.*

**Codice:** *P4*

Trasmittanza termica		<b>0,167</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>550</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>668</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>620</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,001</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,009</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-18,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticalpestio	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
8	Soletta in laterizio	180,00	0,7200	0,250	1800	0,84	9
9	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
10	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Solaio S02 - pavimento su locali n.r.*

**Codice:** *P4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,959</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

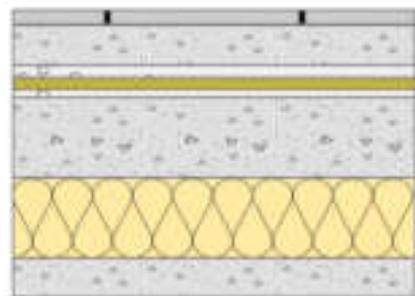
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Copia di Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato*

**Codice:** *P5*

Trasmittanza termica		<b>0,174</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>360</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>321</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>291</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,025</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,142</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-13,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticalpestio	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	100,00	0,0240	4,167	40	1,30	140
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

### Descrizione della struttura:

*Copia di Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato*

Codice: **P5**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.  
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.  
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,957</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

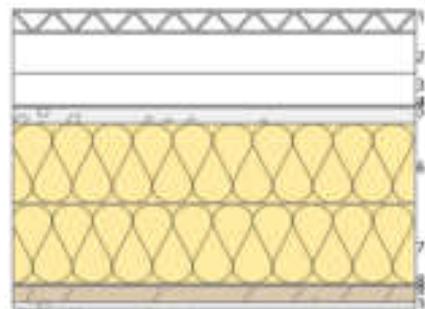
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: S0 - copertura inclinata**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica		<b>0,179</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>376</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>1,306</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>143</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>99</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,087</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,487</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-9,1</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Tegole in terracotta	30,00	1,0000	-	2000	0,80	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	-	-	-	-	-
3	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	-	-	-	-	-
4	RIWEGA USB Classic	0,89	0,2200	0,004	210	1,70	79
5	Gesso	20,00	0,5600	0,036	1500	1,00	10
6	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
7	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
8	RIWEGA - DS 65 PE	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
9	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
10	Cartongesso in lastre	15,00	0,2500	0,060	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *S0 - copertura inclinata*

**Codice:** *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,958</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

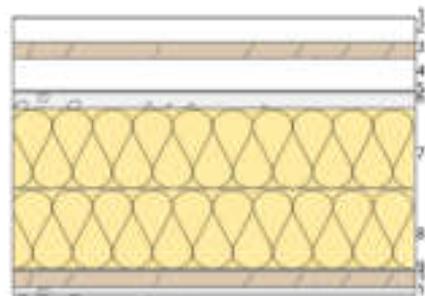
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: S0.1 - copertura piana**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica		<b>0,169</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>347</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>1,208</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>93</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>50</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,054</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,322</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-11,5</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Leghe di alluminio	0,50	160,0000	-	2800	0,88	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm <sup>2</sup> /m	30,00	-	-	-	-	-
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	40,00	0,2500	0,160	-	-	-
5	RIWEGA USB Classic	0,89	0,2200	0,004	210	1,70	79
6	Gesso	20,00	0,5600	0,036	1500	1,00	10
7	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
8	Pannello lana minerale alta densità	100,00	0,0390	2,564	150	1,03	1
9	RIWEGA - DS 65 PE	0,20	0,4000	0,001	940	1,80	700000
10	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
11	Cartongesso in lastre	15,00	0,2500	0,060	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

### Descrizione della struttura:

**S0.1 - copertura piana**

**Codice: S2**

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>novembre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,725</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,960</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80 %</b>

### Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

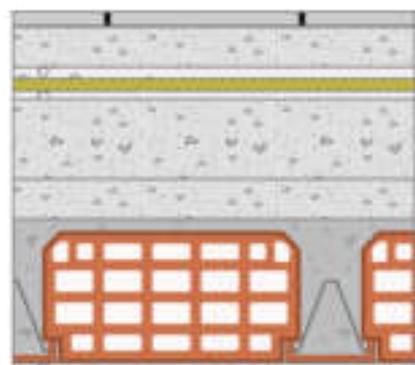
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** S03 - pavimento interpiano

**Codice:** S4

Trasmittanza termica		<b>0,561</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>450</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>20,0</b>	°C
Permeanza		<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>664</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>616</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,043</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,077</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-15,4</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Malta di cemento	15,00	1,4000	0,011	2000	1,00	22
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	15,00	0,0350	0,429	15	1,45	60
5	materassino anticlastico	10,00	0,0380	0,263	32	1,00	100000
6	C.I.s. in genere	100,00	0,1900	0,526	400	1,00	96
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,3000	0,022	2300	1,00	130
8	Soletta in laterizio	180,00	0,7200	0,250	1800	0,84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi**  
secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *S03 - pavimento interpiano*

**Codice:** S4

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

**Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m³)**

**Verifica criticità di condensa superficiale**

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )		<b>Positiva</b>
Mese critico		<b>ottobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	<b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$	<b>0,880</b>
Umidità relativa superficiale accettabile		<b>80</b> %

**Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)**

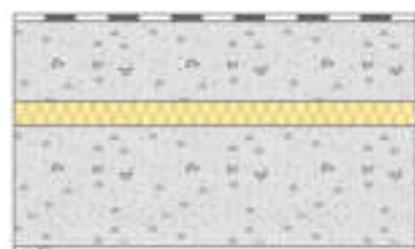
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: S04 - copertura della CT**

**Codice: S5**

Trasmittanza termica		<b>0,589</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore		<b>300</b>	mm
Temperatura (calcolo potenza invernale)	esterna	<b>-8,8</b>	°C
Permeanza		<b>0,380</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa (con intonaci)	superficiale	<b>538</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa (senza intonaci)	superficiale	<b>520</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica		<b>0,092</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione		<b>0,156</b>	-
Sfasamento onda termica		<b>-10,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	10,00	0,1700	0,059	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	30,00	0,0240	1,250	40	1,30	140
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	150,00	2,3000	0,065	2300	1,00	130
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

## ALLEGATO 3

### TABELLE CON INDICAZIONE DELLE CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Tipologia NR. 1 - 80 x 230*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,284</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

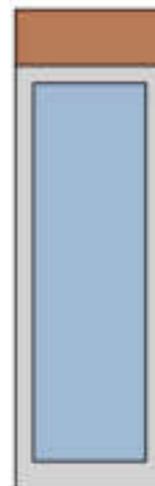
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,08</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,650</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,638</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,13</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,840</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,230</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,610</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,67</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>5,300</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,517</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M23</b>	<b>Cassonetto avvolgibile monoblocco (<math>U=1.4W/m^2K</math>)</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,395</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>30,0</b>	cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>0,0</b>	cm

Area frontale **0,24** m<sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,074</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,20</b> m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Tipologia NR. 2 - 160 x 230*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,280</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

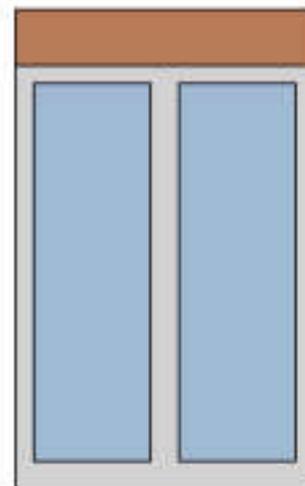
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,08</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,650</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,638</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,13</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,680</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,563</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,118</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,700</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,800</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,432</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M23</b>	<b>Cassonetto avvolgibile monoblocco (<math>U=1.4W/m^2K</math>)</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,395</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>30,0</b>	cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>0,0</b>	cm
Area frontale		<b>0,48</b>	m <sup>2</sup>

## Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,074</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,80</b>	m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Tipologia NR. 3 - 80 x 230*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,341</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

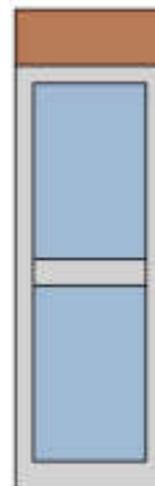
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,08</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,650</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,638</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,13</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,840</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,140</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,700</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,62</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>6,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,567</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M23</b>	<b>Cassonetto avvolgibile monoblocco (<math>U=1.4W/m^2K</math>)</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,395</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>30,0</b>	cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>0,0</b>	cm

Area frontale **0,24** m<sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,074</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,20</b> m



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Tipologia NR. 4 - 240 x 230*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,278</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

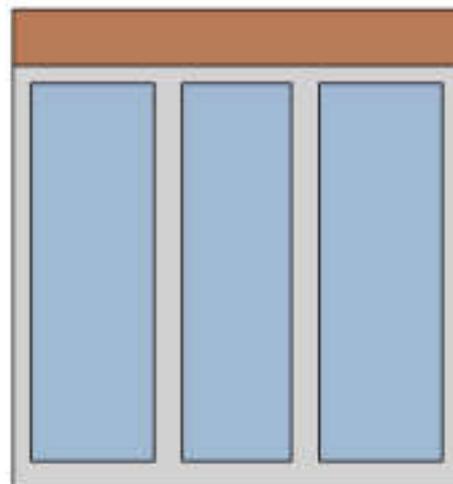
Emissività	$\epsilon$	<b>0,900</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,08</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,650</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,638</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,13</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>240,0</b>	cm
Altezza		<b>230,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>5,520</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,895</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,625</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16,100</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,400</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,403</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Cassonetto

Struttura opaca associata	<b>M23</b>	<b>Cassonetto avvolgibile monoblocco (<math>U=1.4W/m^2K</math>)</b>	
Trasmittanza termica	$U$	<b>1,395</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{cass}$	<b>30,0</b>	cm
Profondità	$P_{cass}$	<b>0,0</b>	cm

Area frontale **0,72** m<sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,074</b> W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,40</b> m



## ALLEGATO 4

### ANALISI DEL COMPORTAMENTO TERMOIGROMETRICO DEI PONTI TERMICI



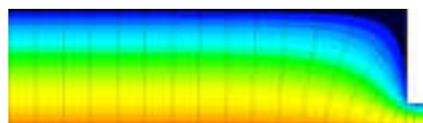
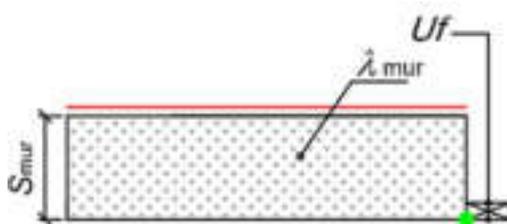
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio**

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,074</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,074</b> W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,782</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **W16 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto a filo interno**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,074 W/mK.**



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,700</b> W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	18,4	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	17,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	16,3	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	16,0	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	16,4	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	17,5	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,3	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

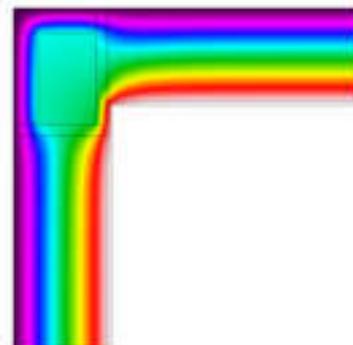
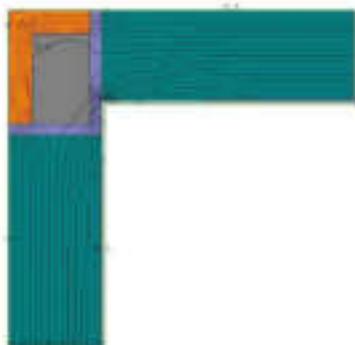
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti (sporgente)**

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,000</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,000</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>C16 - Giunto tra due pareti con isolamento ripartito con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,000 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,2	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	18,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	17,5	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,2	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	17,5	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	18,5	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,2	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

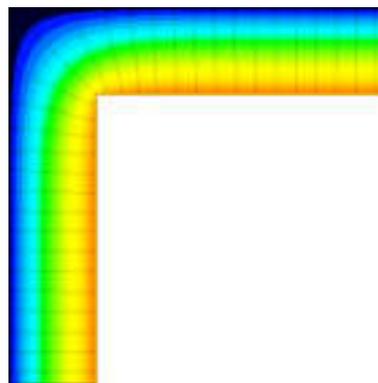
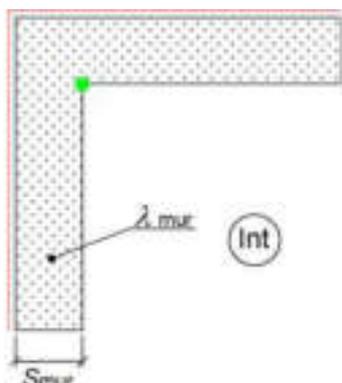
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti (sporgente)**

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,072</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,144</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,847</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = -0,144 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	18,9	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	18,0	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	17,4	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,2	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	17,4	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	18,2	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,8	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

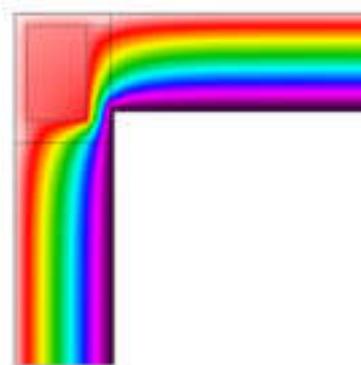
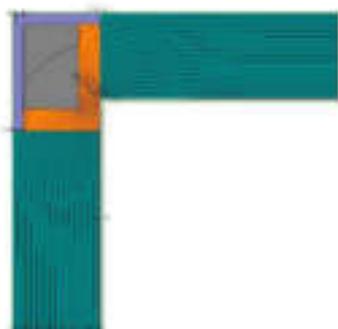
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti (rientrante)**

**Codice: Z4**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,035</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,071</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>C24 - Giunto tra due pareti con isolamento ripartito con pilastro isolato (rientrante) Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,071 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,9	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,9	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,9	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	19,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,9	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,9	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,9	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

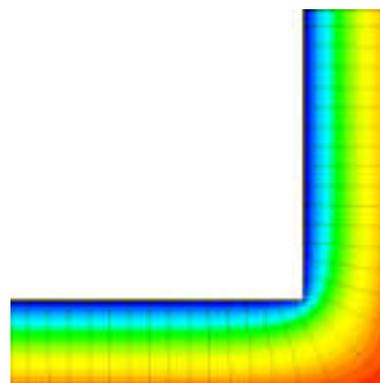
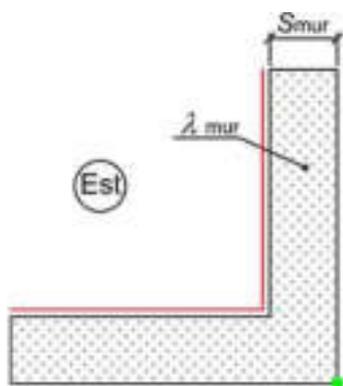
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti (rientrante)**

**Codice: Z5**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,025</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,049</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,942</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **C8 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (rientrante)**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\varphi_e$ ) = 0,049 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,6	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,0	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,0	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,3	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,5	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

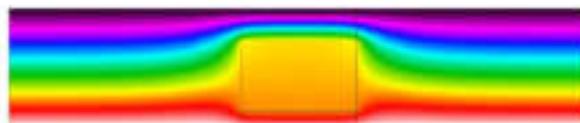
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro (M1-M5)**

**Codice: Z6**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,049</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,099</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>P11 - Giunto parete con isolamento ripartito – pilastro con isolamento esterno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,099 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,5	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,0	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,0	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,3	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,5	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

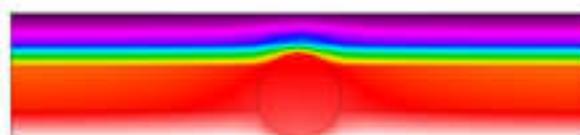
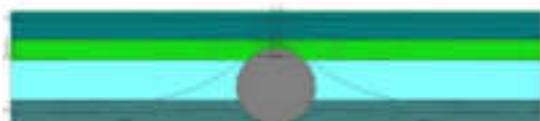
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro (M10)**

**Codice: Z7**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,029</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,057</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>P11 - Giunto parete con isolamento ripartito – pilastro con isolamento esterno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,057 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,2	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	18,5	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	18,1	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	18,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	18,7	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,1	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

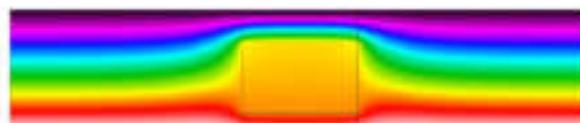
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro (M1.1)**

**Codice: Z8**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,049</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,099</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>P11 - Giunto parete con isolamento ripartito – pilastro con isolamento esterno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,099 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,5	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,0	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,0	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,3	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,5	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

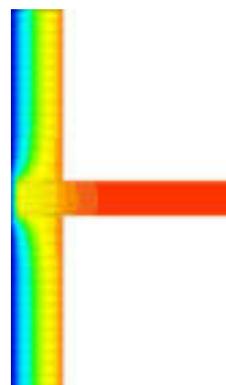
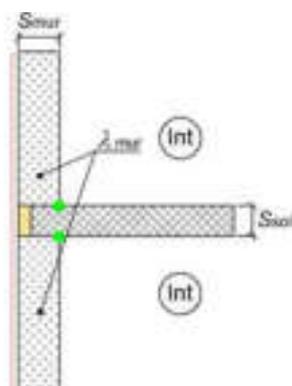
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano

Codice: Z9

Tipologia	<b>IF - Parete - Solaio interpiano</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,113</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,227</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,858</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>IF13 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio interpiano + correzione termica Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,227 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	<b>230,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	18,9	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	18,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	17,6	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,4	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	17,6	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	18,4	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,9	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

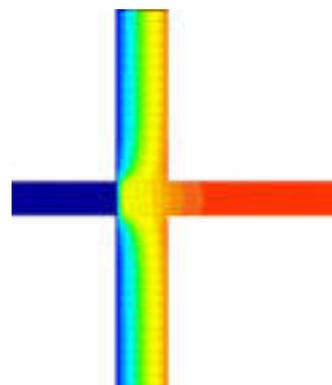
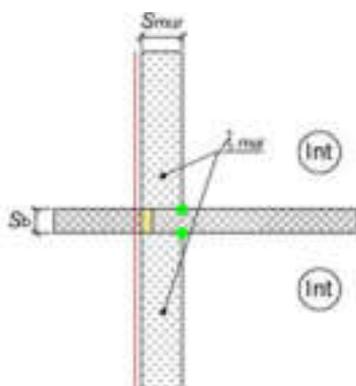
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *B - Parete - Balcone*

**Codice: Z10**

Tipologia	<b><i>B - Parete - Balcone</i></b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,109</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,217</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,858</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b><i>B17 - Giunto parete con isolamento ripartito – balcone + correzione termica tipo 1</i></b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,217 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore balcone	Sb	<b>230,0</b> mm
Spessore muro	Smur	<b>400,0</b> mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,100</b> W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	18,9	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	18,2	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	17,6	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	17,4	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	17,6	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	18,4	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,9	14,5	POSITIVA

### Legenda simboli

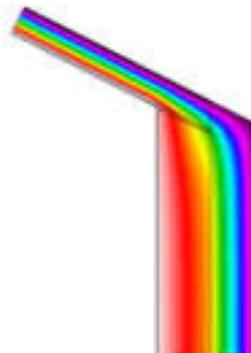
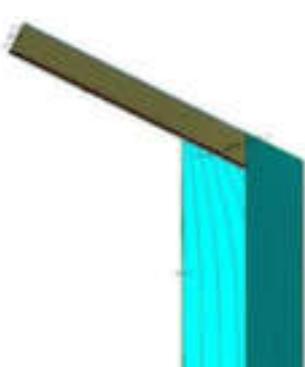
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura

Codice: Z11

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,068</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,136</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,136 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

#### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,6	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,3	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,1	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	19	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,4	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,6	14,5	POSITIVA

#### Legenda simboli

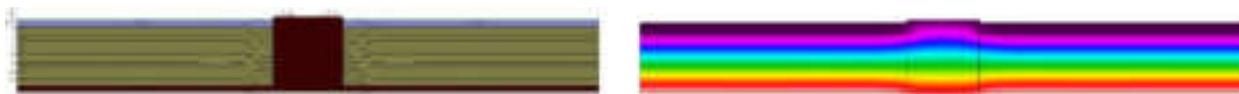
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: Ponte travi in legno copertura**

**Codice: Z12**

Tipologia	<b>Altro</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,067</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,067</b> W/mK
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>Giunto copertura coibentata ed elementi strutturali in legno Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,067 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b> kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,8	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,4	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	19,0	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	19,1	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,5	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,8	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

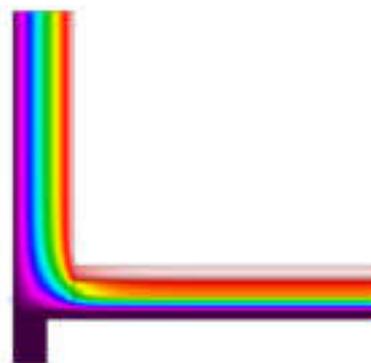
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio controterra**

**Codice: Z13**

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,028</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,056</b> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ X ]
Riferimento	<b>Software di calcolo per simulazione agli elementi finiti Therm 7.8</b>
Note	<b>Giunto parete con isolamento ripartito – solaio controterra con isolamento Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,056 W/mK.</b>



### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

**0,006** kg/m<sup>3</sup>

Temperatura interna periodo di riscaldamento

**20,0** °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

**80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	12,5	19,4	17,1	POSITIVA
novembre	20,0	7,0	19,1	16,4	POSITIVA
dicembre	20,0	2,8	18,9	15,1	POSITIVA
gennaio	20,0	1,4	18,8	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,3	18,9	14,4	POSITIVA
marzo	20,0	8,5	19,2	15,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,4	14,5	POSITIVA

Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## ALLEGATO 5

### DETTAGLIO DEI CALCOLI

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Settimo Torinese</b>	
Provincia	<b>Torino</b>	
Altitudine s.l.m.		<b>207</b> m
Gradi giorno		<b>2664</b>
Zona climatica		<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto		<b>-8,8</b> °C

### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta		<b>526,17</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda		<b>1224,38</b> m <sup>2</sup>
Volume netto		<b>1488,15</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo		<b>2275,12</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V		<b>0,54</b> m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato		<b>1,00</b> -

### Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <b>1,20</b>	
Nord-Ovest: <b>1,15</b>		Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest: <b>1,10</b>		Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest: <b>1,05</b>		Sud-Est: <b>1,10</b>
	Sud: <b>1,00</b>	

## DISPERSIONI DEI COMPONENTI

### Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	T	M01 - parete perimetrale	0,174	-8,8	354,96	2020	14,2
M2	T	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,167	-8,8	93,26	533	3,8
M4	T	M01.4 - parete perimetrale	0,267	-8,8	5,91	48	0,3
M5	T	M01.5 - parete perimetrale	0,153	-8,8	26,70	145	1,0
M11	U	M05 - muratura verso vano ascensore	0,276	8,5	36,86	117	0,8
M13	U	M05.2 - muratura verso vano ascensore	0,271	8,5	20,73	65	0,5
M17	U	M01 - parete verso locali n.r.	0,171	5,6	27,24	71	0,5
M21	T	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	-8,8	17,70	722	5,1
M22	T	M06 - Muratura laterale abbaini	0,180	-8,8	22,62	135	1,0
M23	T	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m <sup>2</sup> K)	1,395	-8,8	13,92	654	4,6
P1	G	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	0,146	-8,8	194,21	830	5,8
P2	T	Solaio S02 - pavimento su esterno	0,168	-8,8	39,37	191	1,3
P4	T	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	0,168	-8,8	3,48	17	0,1
S1	T	S0 - copertura inclinata	0,179	-8,8	191,11	1153	8,1
S2	T	S0.1 - copertura piana	0,169	-8,8	69,59	347	2,4

Totale: **7048** **49,6**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	θ <sub>e</sub> [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
W1	T	Tipologia NR. 1 - 80 x 230	1,416	-8,8	12,88	582	4,1
W2	T	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,411	-8,8	62,56	2931	20,6
W3	T	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,485	-8,8	20,24	1138	8,0
W4	T	Tipologia NR. 4 - 240 x 230	1,409	-8,8	11,04	482	3,4

Totale: **5133** **36,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	L <sub>Tot</sub> [m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	% Φ <sub>Tot</sub> [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,074	263,00	661	4,7
Z3	-	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	27,00	-62	-0,4
Z4	-	C - Angolo tra pareti (rientrante)	0,035	5,40	3	0,0
Z6	-	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	102,90	170	1,2
Z8	-	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	40,96	69	0,5
Z9	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	203,23	714	5,0
Z10	-	B - Parete - Balcone	0,109	85,04	293	2,1
Z11	-	R - Parete - Copertura	-0,068	142,40	-314	-2,2
Z12	-	Ponte travi in legno copertura	0,067	282,44	618	4,4
Z13	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	152,29	-126	-0,9

Totale: **2026** **14,3**

## Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
$S_{Tot}$	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
$L_{Tot}$	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il $\Phi_{tr}$ dell'elemento e il $\Phi_{tr}$ totale dell'edificio



## DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

### Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

#### Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	M01 - parete perimetrale	0,174	-8,8	106,50	647	4,6
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,167	-8,8	47,18	279	2,0
M5	M01.5 - parete perimetrale	0,153	-8,8	26,70	145	1,0
M21	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	-8,8	1,89	85	0,6
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,180	-8,8	5,92	37	0,3
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	1,395	-8,8	4,32	216	1,5
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	-8,8	84,06	525	3,7
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	-8,8	84,00	225	1,6
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	-8,8	16,20	-40	-0,3
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	-8,8	54,00	95	0,7
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	-8,8	26,81	46	0,3
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	-8,8	91,74	366	2,6
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	44,94	-107	-0,8
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	-8,8	90,14	211	1,5
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	28,51	-28	-0,2
W2	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,411	-8,8	22,08	1077	7,6
W3	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,485	-8,8	11,04	632	4,4

Totale: **4410** **31,0**

#### Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	M01 - parete perimetrale	0,174	-8,8	72,34	403	2,8
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,167	-8,8	18,34	101	0,7
M21	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	-8,8	8,25	340	2,4
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,180	-8,8	5,58	35	0,2
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	1,395	-8,8	3,60	162	1,1
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	-8,8	46,35	268	1,9
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	-8,8	60,80	146	1,0
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	-8,8	5,40	8	0,1
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	-8,8	5,56	9	0,1
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	-8,8	20,54	74	0,5
Z10	B - Parete - Balcone	0,109	-8,8	38,25	134	0,9
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	27,67	-61	-0,4
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	-8,8	52,11	114	0,8
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	8,23	-8	-0,1
W2	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,411	-8,8	18,40	822	5,8
W3	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,485	-8,8	3,68	197	1,4
W4	Tipologia NR. 4 - 240 x 230	1,409	-8,8	5,52	246	1,7

Totale: **2991** **21,1**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	M01 - parete perimetrale	0,174	-8,8	108,51	571	4,0
M4	M01.4 - parete perimetrale	0,267	-8,8	5,91	48	0,3
M21	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	-8,8	7,56	297	2,1
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,180	-8,8	7,40	41	0,3
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m <sup>2</sup> K)	1,395	-8,8	1,44	61	0,4
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	-8,8	28,00	63	0,4
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	-8,8	32,70	48	0,3
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	-8,8	10,54	36	0,3
Z10	B - Parete - Balcone	0,109	-8,8	34,76	114	0,8
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	8,69	-18	-0,1
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	-8,8	7,60	16	0,1
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	19,23	-16	-0,1
W1	Tipologia NR. 1 - 80 x 230	1,416	-8,8	5,52	236	1,7
W4	Tipologia NR. 4 - 240 x 230	1,409	-8,8	5,52	235	1,7

Totale: **1732** **12,2**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	M01 - parete perimetrale	0,174	-8,8	67,61	400	2,8
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,167	-8,8	27,74	154	1,1
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,180	-8,8	3,72	22	0,2
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m <sup>2</sup> K)	1,395	-8,8	4,56	215	1,5
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	-8,8	60,70	359	2,5
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	-8,8	90,20	227	1,6
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	-8,8	8,10	-19	-0,1
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	-8,8	10,80	19	0,1
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	-8,8	8,59	14	0,1
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	-8,8	50,73	196	1,4
Z10	B - Parete - Balcone	0,109	-8,8	12,03	44	0,3
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	30,18	-68	-0,5
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	-8,8	63,00	140	1,0
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	12,18	-11	-0,1
W1	Tipologia NR. 1 - 80 x 230	1,416	-8,8	7,36	345	2,4
W2	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,411	-8,8	22,08	1032	7,3
W3	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,485	-8,8	5,52	309	2,2

Totale: **3378** **23,8**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	0,146	-8,8	194,21	830	5,8
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	0,168	-8,8	39,37	191	1,3
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	0,168	-8,8	3,48	17	0,1
S2	S0.1 - copertura piana	0,169	-8,8	69,59	347	2,4

Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	29,85	-60	-0,4
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	-8,8	69,59	138	1,0
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	70,34	-57	-0,4

Totale: **1406** **9,9**

### Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θ <sub>e</sub> [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M11	M05 - muratura verso vano ascensore	0,276	8,5	36,86	117	0,8
M13	M05.2 - muratura verso vano ascensore	0,271	8,5	20,73	65	0,5
M17	M01 - parete verso locali n.r.	0,171	5,6	27,24	71	0,5
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	-8,8	2,70	-3	0,0
Z4	C - Angolo tra pareti (rientrante)	0,035	-8,8	5,40	3	0,0
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	-8,8	29,68	42	0,3
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	-8,8	1,07	-1	0,0
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	-8,8	13,80	-5	0,0

Totale: **289** **2,0**

### Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θ<sub>e</sub> Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ<sub>tr</sub> Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ<sub>Tot</sub> Rapporto percentuale tra il Φ<sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ<sub>tr</sub>

### Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Unità A1	157,8	1020
2	Unità A2	122,9	601
3	Unità A3	128,5	890
4	Unità B1	134,5	914
5	Unità B2	125,2	868
6	Unità B3	141,2	917
7	Unità B4	128,4	890
8	Unità C1	215,9	1693
9	Unità C2	204,9	1542
10	Unità C3	129,0	874
<b>Totale</b>			<b>10210</b>

### Legenda simboli

V<sub>netto</sub>      Volume netto della zona termica  
 Φ<sub>ve</sub>         Potenza dispersa per ventilazione

### Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	f <sub>RH</sub> [-]	Φ <sub>rh</sub> [W]
1	Unità A1	58,43	11	643
2	Unità A2	45,52	11	501
3	Unità A3	47,58	11	523
4	Unità B1	49,81	11	548
5	Unità B2	46,37	11	510
6	Unità B3	52,28	11	575
7	Unità B4	47,55	11	523
8	Unità C1	68,90	11	758
9	Unità C2	66,68	11	733
10	Unità C3	43,05	11	474
<b>Totale:</b>				<b>5788</b>

### Legenda simboli

S<sub>u</sub>            Superficie in pianta netta della zona termica  
 f<sub>RH</sub>          Fattore di ripresa  
 Φ<sub>rh</sub>         Potenza dispersa per intermittenza

## Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Unità A1	3062	3062
2	Unità A2	2536	2536
3	Unità A3	2973	2973
4	Unità B1	2314	2314
5	Unità B2	2394	2394
6	Unità B3	2700	2700
7	Unità B4	2788	2788
8	Unità C1	4129	4129
9	Unità C2	4130	4130
10	Unità C3	3178	3178
Totale		<b>30204</b>	<b>30204</b>

## Legenda simboli

$\Phi_{hl}$  Potenza totale dispersa

$\Phi_{hl,sic}$  Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Settimo Torinese</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>207</b> m
Gradi giorno	<b>2664</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,8</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,1	5,6	5,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,7	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,1	5,6	5,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,8	4,9	6,1	8,3	9,1	8,8	7,6	6,0	4,3	2,8	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,9	6,8	9,9	11,4	13,7	15,2	12,6	8,6	4,7	2,0	1,9

### Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,4	3,3	8,5	11,3	-	-	-	-	-	11,1	7,0	2,8
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b> dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>183</b> giorni

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>526,17</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1224,38</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1488,15</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2275,12</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,54</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

**Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	M01 - parete perimetrale	0,173	354,96	61,4
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,166	93,26	15,5
M4	M01.4 - parete perimetrale	0,267	5,91	1,6
M5	M01.5 - parete perimetrale	0,153	26,70	4,1
M21	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	17,70	23,0
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,179	22,62	4,0
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	1,395	13,92	19,4
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	0,167	39,37	6,6
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	0,167	3,48	0,6
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	191,11	34,2
S2	S0.1 - copertura piana	0,169	69,59	11,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	263,00	19,4
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	58,97	0,0
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	24,30	-1,7
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	102,90	5,0
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	40,96	2,0
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	173,55	19,7
Z10	B - Parete - Balcone	0,109	85,04	9,2
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	141,33	-9,6
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	282,44	18,9
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	68,15	-1,9
W1	Tipologia NR. 1 - 80 x 230	1,284	12,88	16,5
W2	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,280	62,56	80,1
W3	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,341	20,24	27,1
W4	Tipologia NR. 4 - 240 x 230	1,278	11,04	14,1
Totale				<b>381,0</b>

**Hg: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>g</sub> [W/K]
P1	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	0,146	194,21	28,3
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	70,34	-2,0
Totale				<b>26,4</b>

**Hu: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>ir, u</sub> [-]	H <sub>u</sub> [W/K]
M11	M05 - muratura verso vano ascensore	0,276	36,86	0,40	4,1
M13	M05.2 - muratura verso vano ascensore	0,271	20,73	0,40	2,2
M17	M01 - parete verso locali n.r.	0,171	27,24	0,50	2,3
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	5,40	-	0,0
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	2,70	-	-0,1
Z4	C - Angolo tra pareti (rientrante)	0,035	5,40	-	0,1
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	29,68	-	1,4
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	1,07	-	0,0
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	13,80	-	-0,2
Totale					<b>9,9</b>

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
M8	M03 - divisorio tra unità immobiliari	0,303	280,12	0,00	0,0
M10	M04 - divisorio fab. adiacente	0,229	106,00	0,16	3,9
P3	Solaio S03 - pavimento interpiano	0,520	437,59	0,00	0,0
S4	S03 - pavimento interpiano	0,561	434,48	0,00	0,0
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	14,71	-	0,0
Z7	P - Parete - Pilastro (M10)	0,029	54,12	-	0,3
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	110,57	-	0,8
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	11,96	-	-0,1
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	19,07	-	0,0

Totale **4,7**

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**
**Zona 1 : Unità A1**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	14,26	4,28	0,60	1,4
2	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5
3	Camera	Meccanica	42,36	21,18	0,60	4,2
5	Soggiorno e cucina	Meccanica	70,50	35,25	0,60	7,0
6	Ripostiglio	Naturale	15,23	4,57	0,60	1,5

**Zona 2 : Unità A2**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	8,13	2,44	0,60	0,8
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	57,51	28,75	0,60	5,8
4	Bagno	Naturale	16,66	5,00	0,60	1,7
5	Camera	Meccanica	40,61	20,30	0,60	4,1

**Zona 3 : Unità A3**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	9,10	2,73	0,60	0,9
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	60,16	30,08	0,60	6,0
4	bagno	Naturale	16,04	4,81	0,60	1,6
5	camera	Meccanica	43,17	21,59	0,60	4,3

**Zona 4 : Unità B1**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	72,71	36,36	0,60	7,3
2	Camera	Meccanica	40,01	20,01	0,60	4,0
3	Bagno	Naturale	15,74	4,72	0,60	1,6
4	Disimpegno	Naturale	6,02	1,81	0,60	0,6

**Zona 5 : Unità B2**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	63,96	31,98	0,60	6,4
2	Disimpegno	Naturale	5,97	1,79	0,60	0,6
3	Bagno	Naturale	15,63	4,69	0,60	1,6
4	Camera	Meccanica	39,64	19,82	0,60	4,0

### Zona 6 : Unità B3

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	79,49	39,74	0,60	7,9
2	Disimpegno	Naturale	7,75	2,32	0,60	0,8
3	Bagno	Naturale	14,04	4,21	0,60	1,4
4	Camera	Meccanica	39,88	19,94	0,60	4,0

### Zona 7 : Unità B4

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	9,10	2,73	0,60	0,9
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	60,08	30,04	0,60	6,0
3	Bagno	Naturale	16,01	4,80	0,60	1,6
4	Camera	Meccanica	43,20	21,60	0,60	4,3

### Zona 8 : Unità C1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	21,91	6,57	0,60	2,2
2	Camera	Meccanica	47,68	23,84	0,60	4,8
3	Soggiorno	Meccanica	71,51	35,76	0,60	7,2
4	Cucina	Meccanica	34,91	17,46	0,60	3,5
5	Ripostiglio	Naturale	20,99	6,30	0,60	2,1
6	Bagno	Naturale	18,87	5,66	0,60	1,9

### Zona 9 : Unità C2

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	36,59	10,98	0,60	3,7
2	Soggiorno	Meccanica	64,96	32,48	0,60	6,5
3	Cucina	Meccanica	29,99	14,99	0,60	3,0
4	Bagno	Naturale	15,87	4,76	0,60	1,6
5	Camera	Meccanica	40,42	20,21	0,60	4,0
6	Ripostiglio	Naturale	17,11	5,13	0,60	1,7

### Zona 10 : Unità C3

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	11,80	3,54	0,60	1,2
2	Soggiorno	Meccanica	58,75	29,38	0,60	5,9
3	Bagno	Naturale	14,92	4,48	0,60	1,5
4	Camera	Meccanica	43,49	21,75	0,60	4,3

Totale **148,8**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	1387	96	0	36	0	176	542
Novembre	3566	247	0	93	0	314	1393
Dicembre	4876	338	0	126	0	377	1904
Gennaio	5272	365	0	137	0	411	2059
Febbraio	4276	296	0	111	0	384	1670
Marzo	3260	226	0	85	0	405	1273
Aprile	1195	83	0	31	0	232	467
<b>Totali</b>	<b>23831</b>	<b>1650</b>	<b>0</b>	<b>618</b>	<b>0</b>	<b>2299</b>	<b>9308</b>

### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	144	978	1305
Novembre	142	1001	2303
Dicembre	126	897	2380
Gennaio	147	1032	2380
Febbraio	206	1419	2150
Marzo	326	2200	2380
Aprile	197	1336	1152
<b>Totali</b>	<b>1289</b>	<b>8864</b>	<b>14051</b>

### **Legenda simboli**

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommaro perdite e apporti

### Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>1224,38</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>526,17</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>2275,12</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1488,15</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,54</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q <sub>H,tr</sub> [kWh]	Q <sub>H,r</sub> [kWh]	Q <sub>H,ve</sub> [kWh]	Q <sub>H,ht</sub> [kWh] <sub>t</sub>	Q <sub>sol,k,w</sub> [kWh]	Q <sub>int</sub> [kWh]	Q <sub>gn</sub> [kWh]	Q <sub>H,nd</sub> [kWh]
Ottobre	1375	176	542	2092	978	1305	2284	280
Novembre	3764	314	1393	5470	1001	2303	3305	2265
Dicembre	5213	377	1904	7495	897	2380	3277	4241
Gennaio	5627	411	2059	8098	1032	2380	3412	4706
Febbraio	4476	384	1670	6530	1419	2150	3569	3032
Marzo	3244	405	1273	4922	2200	2380	4581	967
Aprile	1112	232	467	1810	1336	1152	2488	116
Totale	<b>24811</b>	<b>2299</b>	<b>9308</b>	<b>36418</b>	<b>8864</b>	<b>14051</b>	<b>22915</b>	<b>15607</b>

### Legenda simboli

Q <sub>H,tr</sub>	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q <sub>sol,k,H</sub> )
Q <sub>H,r</sub>	Energia dispersa per extraflusso
Q <sub>H,ve</sub>	Energia dispersa per ventilazione
Q <sub>H,ht</sub>	Totale energia dispersa = Q <sub>H,tr</sub> + Q <sub>H,ve</sub>
Q <sub>sol,k,w</sub>	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q <sub>int</sub>	Apporti interni
Q <sub>gn</sub>	Totale apporti gratuiti = Q <sub>sol</sub> + Q <sub>int</sub>
Q <sub>H,nd</sub>	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

### secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

#### Dati climatici della località:

Località	<b>Settimo Torinese</b>
Provincia	<b>Torino</b>
Altitudine s.l.m.	<b>207</b> m
Gradi giorno	<b>2664</b>
Zona climatica	<b>E</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-8,8</b> °C

#### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	1,7	2,7	3,6	5,1	7,8	9,7	9,6	6,9	4,5	3,0	1,9	1,4
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Est	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,1	5,6	5,9
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	8,1	10,1	11,2	10,5	9,9	10,2	11,0	11,5	11,7	10,3	6,9	7,6
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	6,4	8,5	10,7	11,7	12,0	12,8	13,9	13,6	11,9	9,1	5,6	5,9
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	3,7	5,9	8,5	11,1	12,9	14,7	15,7	13,7	10,4	6,7	3,6	3,2
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	1,8	3,3	5,3	7,9	10,5	12,5	13,0	10,3	6,9	4,0	2,1	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m <sup>2</sup>	2,4	3,8	4,9	6,1	8,3	9,1	8,8	7,6	6,0	4,3	2,8	2,0
Orizz. Diretta	MJ/m <sup>2</sup>	2,2	3,9	6,8	9,9	11,4	13,7	15,2	12,6	8,6	4,7	2,0	1,9

#### Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

#### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,4	12,1	18,2	22,3	23,8	22,8	19,3	12,5	9,0	-
N° giorni	-	-	-	18	30	31	30	31	31	30	31	7	-

#### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>
Stagione di calcolo	<b>Reale</b> dal <b>14 marzo</b> al <b>07 novembre</b>
Durata della stagione	<b>239</b> giorni

#### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>526,17</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>1224,38</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>1488,15</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>2275,12</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,54</b> m <sup>-1</sup>

## COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

**Hr: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>r</sub> [W/K]
M1	M01 - parete perimetrale	0,173	354,96	61,4
M2	M01.1 - parete perimetrale sottotetto	0,166	93,26	15,5
M4	M01.4 - parete perimetrale	0,267	5,91	1,6
M5	M01.5 - parete perimetrale	0,153	26,70	4,1
M21	P01 - Portoncino blindato 90 x 210	1,300	17,70	23,0
M22	M06 - Muratura laterale abbaini	0,179	22,62	4,0
M23	Cassonetto avvolgibile monoblocco (U=1.4W/m2K)	1,395	13,92	19,4
P2	Solaio S02 - pavimento su esterno	0,167	39,37	6,6
P4	Solaio S02 - pavimento su locali n.r.	0,167	3,48	0,6
S1	S0 - copertura inclinata	0,179	191,11	34,2
S2	S0.1 - copertura piana	0,169	69,59	11,8
Z1	W - Parete - Telaio	0,074	263,00	19,4
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	58,97	0,0
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	24,30	-1,7
Z6	P - Parete - Pilastro (M1-M5)	0,049	102,90	5,0
Z8	P - Parete - Pilastro (M1.1)	0,049	40,96	2,0
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	173,55	19,7
Z10	B - Parete - Balcone	0,109	85,04	9,2
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	141,33	-9,6
Z12	Ponte travi in legno copertura	0,067	282,44	18,9
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	68,15	-1,9
W1	Tipologia NR. 1 - 80 x 230	1,284	12,88	16,5
W2	Tipologia NR. 2 - 160 x 230	1,280	62,56	80,1
W3	Tipologia NR. 3 - 80 x 230	1,341	20,24	27,1
W4	Tipologia NR. 4 - 240 x 230	1,278	11,04	14,1

Totale **381,0**

**H<sub>G</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	H <sub>G</sub> [W/K]
P1	Solaio S01 - pavimento su vespaio aerato	0,146	194,21	28,3
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	70,34	-2,0

Totale **26,4**

**H<sub>U</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, U</sub> [-]	H <sub>U</sub> [W/K]
M11	M05 - muratura verso vano ascensore	0,276	36,86	0,40	4,1
M13	M05.2 - muratura verso vano ascensore	0,271	20,73	0,40	2,2
M17	M01 - parete verso locali n.r.	0,171	27,24	0,50	2,3
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	5,40	-	0,0
Z3	C - Angolo tra pareti (sporgente)	-0,072	2,70	-	-0,1
Z4	C - Angolo tra pareti (rientrante)	0,035	5,40	-	0,1
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	29,68	-	1,4
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	1,07	-	0,0
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	13,80	-	-0,2

Totale **9,9**

**H<sub>N</sub>: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini:**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ [W/mK]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh [m]	b <sub>tr, N</sub> [-]	H <sub>N</sub> [W/K]
M8	M03 - divisorio tra unità immobiliari	0,303	280,12	0,00	0,0
M10	M04 - divisorio fab. adiacente	0,229	106,00	0,16	3,9
P3	Solaio S03 - pavimento interpiano	0,520	437,59	0,00	0,0
S4	S03 - pavimento interpiano	0,561	434,48	0,00	0,0
Z2	C - Angolo tra pareti (sporgente)	0,000	14,71	-	0,0
Z7	P - Parete - Pilastro (M10)	0,029	54,12	-	0,3
Z9	IF - Parete - Solaio interpiano	0,113	110,57	-	0,8
Z11	R - Parete - Copertura	-0,068	11,96	-	-0,1
Z13	GF - Parete - Solaio controterra	-0,028	19,07	-	0,0

Totale **4,7**

**H<sub>ve</sub>: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:**
**Zona 1 : Unità A1**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	14,26	4,28	0,60	1,4
2	Bagno	Naturale	15,42	4,62	0,60	1,5
3	Camera	Meccanica	42,36	21,18	0,60	4,2
5	Soggiorno e cucina	Meccanica	70,50	35,25	0,60	7,0
6	Ripostiglio	Naturale	15,23	4,57	0,60	1,5

**Zona 2 : Unità A2**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	8,13	2,44	0,60	0,8
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	57,51	28,75	0,60	5,8
4	Bagno	Naturale	16,66	5,00	0,60	1,7
5	Camera	Meccanica	40,61	20,30	0,60	4,1

**Zona 3 : Unità A3**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	9,10	2,73	0,60	0,9
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	60,16	30,08	0,60	6,0
4	bagno	Naturale	16,04	4,81	0,60	1,6
5	camera	Meccanica	43,17	21,59	0,60	4,3

**Zona 4 : Unità B1**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	72,71	36,36	0,60	7,3
2	Camera	Meccanica	40,01	20,01	0,60	4,0
3	Bagno	Naturale	15,74	4,72	0,60	1,6
4	Disimpegno	Naturale	6,02	1,81	0,60	0,6

**Zona 5 : Unità B2**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	63,96	31,98	0,60	6,4
2	Disimpegno	Naturale	5,97	1,79	0,60	0,6
3	Bagno	Naturale	15,63	4,69	0,60	1,6
4	Camera	Meccanica	39,64	19,82	0,60	4,0

**Zona 6 : Unità B3**

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Soggiorno e cucina	Meccanica	79,49	39,74	0,60	7,9
2	Disimpegno	Naturale	7,75	2,32	0,60	0,8
3	Bagno	Naturale	14,04	4,21	0,60	1,4
4	Camera	Meccanica	39,88	19,94	0,60	4,0

#### Zona 7 : Unità B4

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	9,10	2,73	0,60	0,9
2	Soggiorno e cucina	Meccanica	60,08	30,04	0,60	6,0
3	Bagno	Naturale	16,01	4,80	0,60	1,6
4	Camera	Meccanica	43,20	21,60	0,60	4,3

#### Zona 8 : Unità C1

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	21,91	6,57	0,60	2,2
2	Camera	Meccanica	47,68	23,84	0,60	4,8
3	Soggiorno	Meccanica	71,51	35,76	0,60	7,2
4	Cucina	Meccanica	34,91	17,46	0,60	3,5
5	Ripostiglio	Naturale	20,99	6,30	0,60	2,1
6	Bagno	Naturale	18,87	5,66	0,60	1,9

#### Zona 9 : Unità C2

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	36,59	10,98	0,60	3,7
2	Soggiorno	Meccanica	64,96	32,48	0,60	6,5
3	Cucina	Meccanica	29,99	14,99	0,60	3,0
4	Bagno	Naturale	15,87	4,76	0,60	1,6
5	Camera	Meccanica	40,42	20,21	0,60	4,0
6	Ripostiglio	Naturale	17,11	5,13	0,60	1,7

#### Zona 10 : Unità C3

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]	f <sub>ve,t</sub> [-]	H <sub>ve</sub> [W/K]
1	Disimpegno	Naturale	11,80	3,54	0,60	1,2
2	Soggiorno	Meccanica	58,75	29,38	0,60	5,9
3	Bagno	Naturale	14,92	4,48	0,60	1,5
4	Camera	Meccanica	43,49	21,75	0,60	4,3

Totale **148,8**

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b <sub>tr,x</sub>	Fattore di correzione dello scambio termico
V <sub>netto</sub>	Volume netto del locale
q <sub>ve,0</sub>	Portata minima di progetto di aria esterna
f <sub>ve,t</sub>	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

## ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA Dettaglio perdite e apporti

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

### **Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:**

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	653	12	0	14	0	51	283
Aprile	2892	212	0	78	0	384	1136
Maggio	2211	153	0	57	0	514	864
Giugno	1015	70	0	26	0	557	396
Luglio	624	43	0	16	0	653	244
Agosto	907	63	0	24	0	474	354
Settembre	1838	127	0	48	0	419	718
Ottobre	1872	105	0	45	0	223	762
Novembre	70	0	0	0	0	5	39
<b>Totali</b>	<b>12082</b>	<b>785</b>	<b>0</b>	<b>308</b>	<b>0</b>	<b>3280</b>	<b>4795</b>

### **Apporti termici solari e interni:**

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	35	201	399
Aprile	287	1257	1864
Maggio	478	1984	2380
Giugno	528	2166	2303
Luglio	575	2274	2380
Agosto	501	1862	2380
Settembre	374	1326	2303
Ottobre	133	495	1339
Novembre	2	11	52
<b>Totali</b>	<b>2912</b>	<b>11578</b>	<b>15402</b>

### **Legenda simboli**

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

## FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA Sommaro perdite e apporti

### Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

Categoria DPR 412/93	<b>E.1 (1)</b>	-	Superficie esterna	<b>1224,38</b>	m <sup>2</sup>
Superficie utile	<b>526,17</b>	m <sup>2</sup>	Volume lordo	<b>2275,12</b>	m <sup>3</sup>
Volume netto	<b>1488,15</b>	m <sup>3</sup>	Rapporto S/V	<b>0,54</b>	m <sup>-1</sup>

### Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{C,tr}$ [kWh]	$Q_{C,r}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]	$Q_{C,ht}$ [kWh] <sub>t</sub>	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int}$ [kWh]	$Q_{gn}$ [kWh]	$Q_{C,nd}$ [kWh]
Marzo	645	51	283	979	201	399	601	1
Aprile	2895	384	1136	4415	1257	1864	3121	40
Maggio	1944	514	864	3321	1984	2380	4364	1129
Giugno	584	557	396	1537	2166	2303	4469	2932
Luglio	108	653	244	1004	2274	2380	4655	3650
Agosto	493	474	354	1321	1862	2380	4243	2921
Settembre	1638	419	718	2775	1326	2303	3630	926
Ottobre	1888	223	762	2873	495	1339	1834	9
Novembre	68	5	39	111	11	52	63	0
<b>Totali</b>	<b>10263</b>	<b>3280</b>	<b>4795</b>	<b>18338</b>	<b>11578</b>	<b>15402</b>	<b>26980</b>	<b>11609</b>

### Legenda simboli

$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ( $Q_{sol,k,c}$ )
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{C,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{C,tr} + Q_{C,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int}$	Apporti interni
$Q_{gn}$	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{C,nd}$	Energia utile

## FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona 1 : Unità A1

##### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

##### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n <sub>50</sub>	<b>4</b>	h <sup>-1</sup>
Coefficiente di esposizione al vento	e	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	n	<b>0,5</b>	h <sup>-1</sup>
Fattore di efficienza della regolazione	FC <sub>ve,H</sub>	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH <sub>nom</sub>	<b>0,70</b>	

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	q <sub>ve,sup</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>ve,ext</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]
1	3	Camera	Estrazione + Immissione	21,18	21,18	21,18
1	5	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	35,25	35,25	35,25
Totale			<b>56,43</b>	<b>56,43</b>	<b>56,43</b>	<b>56,43</b>

#### Caratteristiche dei condotti

##### **Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
Portata del condotto **56,43** m<sup>3</sup>/h

##### **Condotta di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
Portata del condotto **56,43** m<sup>3</sup>/h

##### **Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W

Portata del condotto

**56,43** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 2 : Unità A2

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n <sub>50</sub>	<b>4</b>	h <sup>-1</sup>
Coefficiente di esposizione al vento	e	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	n	<b>0,5</b>	h <sup>-1</sup>
Fattore di efficienza della regolazione	FC <sub>ve,H</sub>	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH <sub>nom</sub>	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	q <sub>ve,sup</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>ve,ext</sub> [m <sup>3</sup> /h]	q <sub>ve,0</sub> [m <sup>3</sup> /h]
2	2	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	28,75	28,75	28,75
2	5	Camera	Estrazione + Immissione	20,30	20,30	20,30
Totale				<b>49,06</b>	<b>49,06</b>	<b>49,06</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **49,06** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **49,06** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **49,06** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 3 : Unità A3

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
3	2	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	30,08	30,08	30,08
3	5	camera	Estrazione + Immissione	21,59	21,59	21,59
Totale				<b>51,66</b>	<b>51,66</b>	<b>51,66</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **51,66** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,66** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,66** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 4 : Unità B1

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	-

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
4	1	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	36,36	36,36	36,36
4	2	Camera	Estrazione + Immissione	20,01	20,01	20,01
Totale				<b>56,36</b>	<b>56,36</b>	<b>56,36</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **56,36** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **56,36** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **56,36** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 5 : Unità B2

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
5	1	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	31,98	31,98	31,98
5	4	Camera	Estrazione + Immissione	19,82	19,82	19,82
Totale				<b>51,80</b>	<b>51,80</b>	<b>51,80</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **51,80** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,80** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,80** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 6 : Unità B3

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
6	1	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	39,74	39,74	39,74
6	4	Camera	Estrazione + Immissione	19,94	19,94	19,94
Totale				<b>59,68</b>	<b>59,68</b>	<b>59,68</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **59,68** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **59,68** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **59,68** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 7 : Unità B4

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
7	2	Soggiorno e cucina	Estrazione + Immissione	30,04	30,04	30,04
7	4	Camera	Estrazione + Immissione	21,60	21,60	21,60
Totale				<b>51,64</b>	<b>51,64</b>	<b>51,64</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **51,64** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,64** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,64** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 8 : Unità C1

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
8	2	Camera	Estrazione + Immissione	23,84	23,84	23,84
8	3	Soggiorno	Estrazione + Immissione	35,76	35,76	35,76
8	4	Cucina	Estrazione + Immissione	17,46	17,46	17,46
Totale				<b>77,05</b>	<b>77,05</b>	<b>77,05</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **77,05** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **77,05** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **77,05** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 9 : Unità C2

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
9	2	Soggiorno	Estrazione + Immissione	32,48	32,48	32,48
9	3	Cucina	Estrazione + Immissione	14,99	14,99	14,99
9	5	Camera	Estrazione + Immissione	20,21	20,21	20,21
Totale				<b>67,68</b>	<b>67,68</b>	<b>67,68</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **67,68** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **67,68** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **67,68** m<sup>3</sup>/h

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 10 : Unità C3

#### Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

#### Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>4</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,07</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Ricambio d'aria medio per ventilazione naturale nei locali con ventilazione meccanica ibrida	$n$	<b>0,5</b>	$h^{-1}$
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>24,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,70</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
10	2	Soggiorno	Estrazione + Immissione	29,38	29,38	29,38
10	4	Camera	Estrazione + Immissione	21,75	21,75	21,75
Totale				<b>51,12</b>	<b>51,12</b>	<b>51,12</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### **Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):**

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **35** W  
 Portata del condotto **51,12** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di immissione negli ambienti (SUP):**

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,12** m<sup>3</sup>/h

#### **Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):**

Differenza di temperatura per scambio con il terreno **0,0** °C  
 Potenza elettrica dei ventilatori **0** W  
 Portata del condotto **51,12** m<sup>3</sup>/h

Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

## Modalità di funzionamento

### Circuito Riscaldamento

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>95,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>150,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>83,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>116,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>64,3</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Teleriscaldamento</b>	<b>100,0</b>	<b>150,4</b>	<b>83,7</b>

#### Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

## Dati per circuito

### Circuito Riscaldamento

#### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a pavimento</b>
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>1,00</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>29975 W</b>
Fabbisogni elettrici	<b>0 W</b>
Rendimento di emissione	<b>98,0 %</b>

#### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per zona + climatica</b>
Caratteristiche	<b>P banda proporzionale 1 °C</b>

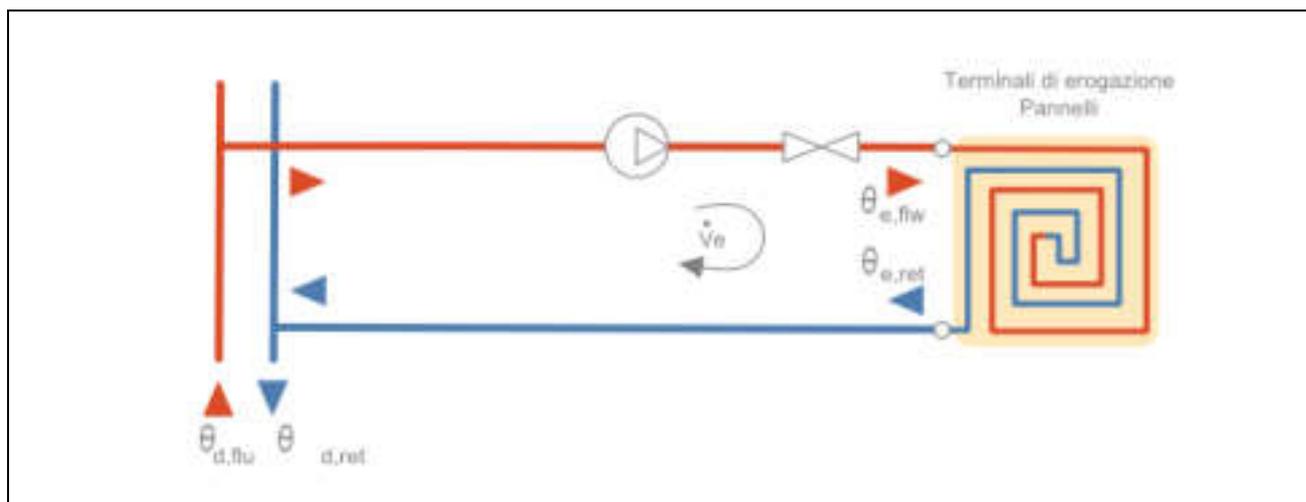
Rendimento di regolazione **96,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Centralizzato a distribuzione orizzontale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	<b>1</b>
Fattore di correzione	<b>0,69</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>95,9 %</b>
Fabbisogni elettrici	<b>610 W</b>

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0 %</b>
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>15,0 °C</b>
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,10 -</b>
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0 °C</b>
Portata nominale	<b>2837,56 kg/h</b>
Criterio di calcolo	<b>Temperatura di mandata variabile</b>
Temperatura di mandata massima	<b>50,0 °C</b>
$\Delta T$ mandata/ritorno	<b>10,0 °C</b>

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,5	25,5	20,0
novembre	30	22,2	27,2	20,0
dicembre	31	23,6	28,6	20,0
gennaio	31	24,0	29,0	20,0
febbraio	28	23,0	28,0	20,0
marzo	31	21,0	26,0	20,0
aprile	15	20,2	25,2	20,0

#### Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$  Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$  Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$  Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

### Dati comuni

#### Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	22,8	25,5	20,0
novembre	30	23,6	27,2	20,0
dicembre	31	24,3	28,6	20,0
gennaio	31	24,5	29,0	20,0
febbraio	28	24,0	28,0	20,0
marzo	31	23,0	26,0	20,0
aprile	15	22,6	25,2	20,0

#### Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$  Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$  Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$  Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

#### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Teleriscaldamento**  
 Metodo di calcolo -

#### Descrizione

Potenza utile nominale  $\Phi_{SS}$  **50,00** kW  
 Temperatura media del fluido  $\theta_{ss,w,avg}$  **70,0** °C

Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>0,0</b> %
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,rif}$	<b>72,5</b> °C (valore di riferimento)
Temperatura ambiente di installazione	$\theta_{ss,a,rif}$	<b>5,9</b> °C (valore di riferimento)

### Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ <b>0,30</b> -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

### Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>
Potere calorifico inferiore	$H_i$ <b>1,000</b> kWh/kWh <sub>t</sub>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$ <b>0,530</b> -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$ <b>0,665</b> -
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$ <b>1,195</b> -
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>	<b>0,1170</b> kgCO <sub>2</sub> /kWh

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	4706	5655	5448	5448	5448	5448	5980	5980
febbraio	28	3032	3790	3605	3605	3605	3605	3956	3956
marzo	31	967	1419	1218	1218	1218	1218	1337	1337
aprile	15	116	205	118	118	118	118	130	130
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	280	436	330	330	330	330	363	363
novembre	30	2265	2887	2692	2692	2692	2692	2955	2955
dicembre	31	4241	5117	4912	4912	4912	4912	5391	5391
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>15607</b>	<b>19509</b>	<b>18323</b>	<b>18323</b>	<b>18323</b>	<b>18323</b>	<b>20112</b>	<b>20112</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione

$Q_{H,sys,out,corr}$  Fabbisogno corretto per ulteriori fattori  
 $Q_{H,gen,out}$  Fabbisogno in uscita dalla generazione  
 $Q_{H,gen,in}$  Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	70	0	0
febbraio	28	0	46	0	0
marzo	31	0	16	0	0
aprile	15	0	2	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	4	0	0
novembre	30	0	35	0	0
dicembre	31	0	63	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>235</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,em,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari emissione  
 $Q_{H,du,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza  
 $Q_{H,dp,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria  
 $Q_{H,gen,aux}$  Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	118,3	65,2
febbraio	28	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	115,2	63,5
marzo	31	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	108,7	59,9
aprile	15	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	134,5	74,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	115,9	63,9
novembre	30	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	115,3	63,5
dicembre	31	96,0	95,9	100,0	100,0	150,4	83,7	118,3	65,2

#### Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $\eta_{H,rg}$  Rendimento mensile di regolazione  
 $\eta_{H,d}$  Rendimento mensile di distribuzione  
 $\eta_{H,s}$  Rendimento mensile di accumulo  
 $\eta_{H,dp}$  Rendimento mensile di distribuzione primaria  
 $\eta_{H,gen,p,nren}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{H,gen,p,tot}$  Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

$\eta_{H,g,p,nren}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{H,g,p,tot}$  Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

**Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	5980	5980	100,0	150,4	83,7	5980
febbraio	28	3956	3956	100,0	150,4	83,7	3956
marzo	31	1337	1337	100,0	150,4	83,7	1337
aprile	15	130	130	100,0	150,4	83,7	130
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	363	363	100,0	150,4	83,7	363
novembre	30	2955	2955	100,0	150,4	83,7	2955
dicembre	31	5391	5391	100,0	150,4	83,7	5391

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,161
febbraio	28	0,118
marzo	31	0,036
aprile	15	0,007
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,018
novembre	30	0,082
dicembre	31	0,145

**Legenda simboli**

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,out}$  Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento  
 $Q_{H,gn,in}$  Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento  
 $\eta_{H,gen,ut}$  Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile  
 $\eta_{H,gen,p,nren}$  Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile  
 $\eta_{H,gen,p,tot}$  Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale  
 Combustibile Consumo mensile di combustibile  
 FC Fattore di carico

**Fabbisogno di energia primaria impianto idronico**

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,d,nren}$ [kWh]	$Q_{H,d,tot}$ [kWh]
gennaio	31	5980	70	3977	7216
febbraio	28	3956	46	2631	4774

marzo	31	1337	16	889	1614
aprile	15	130	2	86	157
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	363	4	241	438
novembre	30	2955	35	1965	3566
dicembre	31	5391	63	3585	6506
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>20112</b>	<b>235</b>	<b>13375</b>	<b>24269</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

### Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
206	281	438	534	636	693	763	675	507	350	192	182

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>13375</b>	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>24269</b>	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>116,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>64,3</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>0</b>	kWh/anno

Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	<b>94,6</b>	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	<b>82,3</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>148,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>83,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>108,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>58,4</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Unità A1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile

**58,43 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità A2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile

**45,52 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità A3**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84	84

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile

**47,58 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità B1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile **49,81** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità B2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile **46,37** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità B3**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile **52,28** m<sup>2</sup>

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità B4**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile

**47,55 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità C1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110

Categoria DPR 412/93

**E.1 (1)**

Temperatura di erogazione

**40,0 °C**

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile

**68,90 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità C2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**  
 Temperatura di erogazione **40,0 °C**  
 Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile **66,68 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

Zona: **Unità C3**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71

Categoria DPR 412/93 **E.1 (1)**  
 Temperatura di erogazione **40,0 °C**  
 Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8

Superficie utile **43,05 m<sup>2</sup>**

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0 %**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

**Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**

**Altri dati**

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **2,093 W/K**

Temperatura media dell'accumulo **60,0 °C**

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Descrizione rete	<b>Nuova distribuzione 1</b>
Coefficiente di recupero	<b>0,95</b>
Temperatura media del ricircolo	<b>48,0 °C</b>
Fabbisogni elettrici	<b>120 W</b>
Ore giornaliere di funzionamento	<b>24,0 ore/giorno</b>
Fattore di riduzione	<b>0,50 -</b>

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>
Tipo di generatore	<b>Teleriscaldamento</b>
Metodo di calcolo	-

Descrizione

Potenza utile nominale	$\Phi_{ss}$	<b>50,00 kW</b>
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,avg}$	<b>70,0 °C</b>
Percentuale di perdita della sottostazione	$P'_{ss,env}$	<b>0,0 %</b>
Temperatura media del fluido	$\theta_{ss,w,rif}$	<b>72,5 °C</b>
Temperatura ambiente di installazione	$\theta_{ss,a,rif}$	<b>17,8 °C</b>

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	<b>Centrale termica</b>
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$ <b>0,30 -</b>

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,4	8,3	13,5	17,1	23,2	27,3	28,8	27,8	24,3	17,5	12,0	7,8

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica ausiliari	$W_{aux,gn}$	<b>175 W</b>
-----------------------------	--------------	--------------

Vettore energetico:

Tipo	<b>Teleriscaldamento</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>1,000 kWh/kWh<sub>t</sub></b>	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,530 -</b>	
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>0,665 -</b>	
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1,195 -</b>	
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,1170 kgCO<sub>2</sub>/kWh</b>	

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	877	877	877	1234	1234	45	0	4
febbraio	28	792	792	792	1112	1112	40	0	4
marzo	31	877	877	877	1223	1223	45	0	4
aprile	30	848	848	848	1178	1178	43	0	4
maggio	31	877	877	877	1208	1208	45	0	4
giugno	30	848	848	848	1163	1163	43	0	4
luglio	31	877	877	877	1199	1199	45	0	4
agosto	31	877	877	877	1201	1201	45	0	4
settembre	30	848	848	848	1167	1167	43	0	4
ottobre	31	877	877	877	1217	1217	45	0	4
novembre	30	848	848	848	1186	1186	43	0	4
dicembre	31	877	877	877	1232	1232	45	0	4
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>10323</b>	<b>10323</b>	<b>10323</b>	<b>14322</b>	<b>14322</b>	<b>526</b>	<b>0</b>	<b>50</b>

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	93,2	82,3	-	148,8	83,1	106,8	57,5
febbraio	28	92,6	93,5	82,3	-	148,8	83,1	107,1	57,7
marzo	31	92,6	94,1	82,3	-	148,8	83,1	107,8	58,0
aprile	30	92,6	94,5	82,3	-	148,8	83,1	108,3	58,3
maggio	31	92,6	95,3	82,3	-	148,8	83,1	109,1	58,7
giugno	30	92,6	95,8	82,3	-	148,8	83,1	109,7	59,0
luglio	31	92,6	95,9	82,3	-	148,8	83,1	109,9	59,2
agosto	31	92,6	95,8	82,3	-	148,8	83,1	109,8	59,1
settembre	30	92,6	95,4	82,3	-	148,8	83,1	109,3	58,8
ottobre	31	92,6	94,6	82,3	-	148,8	83,1	108,3	58,3

novembre	30	92,6	93,9	82,3	-	148,8	83,1	107,6	57,9
dicembre	31	92,6	93,4	82,3	-	148,8	83,1	107,0	57,6

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

#### Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	1234	1234	100,0	148,8	83,1	1234
febbraio	28	1112	1112	100,0	148,8	83,1	1112
marzo	31	1223	1223	100,0	148,8	83,1	1223
aprile	30	1178	1178	100,0	148,8	83,1	1178
maggio	31	1208	1208	100,0	148,8	83,1	1208
giugno	30	1163	1163	100,0	148,8	83,1	1163
luglio	31	1199	1199	100,0	148,8	83,1	1199
agosto	31	1201	1201	100,0	148,8	83,1	1201
settembre	30	1167	1167	100,0	148,8	83,1	1167
ottobre	31	1217	1217	100,0	148,8	83,1	1217
novembre	30	1186	1186	100,0	148,8	83,1	1186
dicembre	31	1232	1232	100,0	148,8	83,1	1232

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,033
febbraio	28	0,033
marzo	31	0,033
aprile	30	0,033
maggio	31	0,032
giugno	30	0,032
luglio	31	0,032
agosto	31	0,032
settembre	30	0,032
ottobre	31	0,033
novembre	30	0,033
dicembre	31	0,033

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile

$\eta_{W,gen,p,tot}$       Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale  
 Combustibile      Consumo mensile di combustibile  
 FC                      Fattore di carico

## Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1234	49	821	1524
febbraio	28	1112	44	740	1373
marzo	31	1223	49	813	1511
aprile	30	1178	47	784	1455
maggio	31	1208	49	803	1493
giugno	30	1163	47	773	1437
luglio	31	1199	49	798	1482
agosto	31	1201	49	799	1484
settembre	30	1167	47	776	1442
ottobre	31	1217	49	809	1503
novembre	30	1186	47	789	1465
dicembre	31	1232	49	819	1521
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>14322</b>	<b>576</b>	<b>9524</b>	<b>17690</b>

### Legenda simboli

gg                      Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria  
 $Q_{W,gn,in}$               Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria  
 $Q_{W,aux}$                 Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria  
 $Q_{W,p,nren}$             Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria  
 $Q_{W,p,tot}$               Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

## Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
206	281	438	534	636	693	763	675	507	350	192	182

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>9524</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>17690</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>108,4</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>58,4</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>0</b> kWh/anno

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	526,17	m <sup>2</sup>
--	------------	---------	------------------	--------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	13375	10895	24269	25,42	20,71	46,12
Acqua calda sanitaria	9524	8166	17690	18,10	15,52	33,62
Ventilazione	5979	1441	7420	11,36	2,74	14,10
Trasporto	943	227	1170	1,79	0,43	2,22
<b>TOTALE</b>	<b>29820</b>	<b>20729</b>	<b>50549</b>	<b>56,67</b>	<b>39,40</b>	<b>96,07</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	34434	kWh/anno	4029	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	3549	kWhel/anno	1633	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 1 : Unità A1</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	58,43	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1249	1017	2266	21,37	17,41	38,78
Acqua calda sanitaria	1053	902	1955	18,01	15,45	33,46
Ventilazione	598	144	742	10,23	2,47	12,70
<b>TOTALE</b>	<b>2899</b>	<b>2064</b>	<b>4963</b>	<b>49,61</b>	<b>35,32</b>	<b>84,93</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	3460	kWh/anno	405	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	307	kWhel/anno	141	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione

<b>Zona 2 : Unità A2</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	45,52	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1458	1187	2645	32,02	26,08	58,10
Acqua calda sanitaria	830	712	1542	18,23	15,63	33,86
Ventilazione	598	144	742	13,13	3,17	16,30
<b>TOTALE</b>	<b>2885</b>	<b>2043</b>	<b>4928</b>	<b>63,39</b>	<b>44,88</b>	<b>108,27</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	3440	kWh/anno	402	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	307	kWhel/anno	141	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione

<b>Zona 3 : Unità A3</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	47,58	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1360	1108	2468	28,58	23,28	51,86
Acqua calda sanitaria	888	762	1650	18,67	16,01	34,68
Ventilazione	598	144	742	12,57	3,03	15,59
<b>TOTALE</b>	<b>2846</b>	<b>2014</b>	<b>4860</b>	<b>59,82</b>	<b>42,32</b>	<b>102,14</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	3381	kWh/anno	396	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	307	kWhel/anno	141	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione

<b>Zona 4 : Unità B1</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	49,81	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	600	489	1090	12,06	9,82	21,88
Acqua calda sanitaria	952	816	1767	19,10	16,38	35,48
Ventilazione	598	144	742	12,00	2,89	14,90
Trasporto	135	32	167	2,70	0,65	3,35
<b>TOTALE</b>	<b>2285</b>	<b>1482</b>	<b>3766</b>	<b>45,86</b>	<b>29,74</b>	<b>75,61</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	2334	kWh/anno	273	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 5 : Unità B2</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	46,37	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	889	724	1613	19,17	15,62	34,79
Acqua calda sanitaria	854	732	1586	18,42	15,79	34,21
Ventilazione	598	144	742	12,89	3,11	16,00
Trasporto	135	32	167	2,90	0,70	3,60
<b>TOTALE</b>	<b>2476</b>	<b>1633</b>	<b>4109</b>	<b>53,39</b>	<b>35,22</b>	<b>88,60</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	2621	kWh/anno	307	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 6 : Unità B3</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	52,28	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1077	878	1955	20,61	16,79	37,39
Acqua calda sanitaria	983	843	1825	18,80	16,12	34,92
Ventilazione	598	144	742	11,44	2,76	14,19
Trasporto	135	32	167	2,58	0,62	3,20
<b>TOTALE</b>	<b>2793</b>	<b>1897</b>	<b>4690</b>	<b>53,42</b>	<b>36,28</b>	<b>89,70</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	3098	kWh/anno	362	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 7 : Unità B4</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	47,55	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1013	825	1839	21,31	17,36	38,67
Acqua calda sanitaria	887	761	1648	18,66	16,00	34,67
Ventilazione	598	144	742	12,57	3,03	15,60
Trasporto	135	32	167	2,83	0,68	3,51
<b>TOTALE</b>	<b>2633</b>	<b>1763</b>	<b>4396</b>	<b>55,38</b>	<b>37,07</b>	<b>92,45</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	2858	kWh/anno	334	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 8 : Unità C1</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	68,90	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1793	1461	3254	26,03	21,20	47,23
Acqua calda sanitaria	1171	1004	2176	17,00	14,58	31,58
Ventilazione	598	144	742	8,68	2,09	10,77
Trasporto	135	32	167	1,95	0,47	2,43
<b>TOTALE</b>	<b>3697</b>	<b>2642</b>	<b>6339</b>	<b>53,66</b>	<b>38,34</b>	<b>92,00</b>

#### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	4458	kWh/anno	522	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 9 : Unità C2</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	66,68	m <sup>2</sup>
--------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	2160	1760	3920	32,40	26,39	58,79
Acqua calda sanitaria	1146	983	2129	17,19	14,74	31,93
Ventilazione	598	144	742	8,97	2,16	11,13
Trasporto	135	32	167	2,02	0,49	2,51
<b>TOTALE</b>	<b>4039</b>	<b>2919</b>	<b>6958</b>	<b>60,57</b>	<b>43,78</b>	<b>104,35</b>

#### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	4972	kWh/anno	582	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

<b>Zona 10 : Unità C3</b>	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	43,05	m <sup>2</sup>
---------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

#### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	1775	1446	3221	41,23	33,59	74,82
Acqua calda sanitaria	760	652	1411	17,65	15,13	32,79
Ventilazione	598	144	742	13,89	3,35	17,24
Trasporto	135	32	167	3,13	0,75	3,88
<b>TOTALE</b>	<b>3267</b>	<b>2274</b>	<b>5541</b>	<b>75,90</b>	<b>52,82</b>	<b>128,72</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Teleriscaldamento	3812	kWh/anno	446	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	376	kWhel/anno	173	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Trasporto

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

**Edificio : via Cottolengo 2 , Settimo**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>5455</b> kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>811</b> kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>100,0</b> %

Energia elettrica da rete	<b>0</b> kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>4644</b> kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ( $E_{el,pv,out}$ )

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	206
Febbraio	281
Marzo	438
Aprile	534
Maggio	636
Giugno	693
Luglio	763
Agosto	675
Settembre	507
Ottobre	350
Novembre	192
Dicembre	182
<b>TOTALI</b>	<b>5455</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	<b>Pannello monocristallino</b>	
Numero di moduli	<b>12</b>	
Potenza di picco totale	<b>4920</b>	W <sub>p</sub>
Superficie utile totale	<b>19,20</b>	m <sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W <sub>pv</sub>	<b>410</b>	W <sub>p</sub>
Superficie utile	A <sub>pv</sub>	<b>1,60</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	f <sub>pv</sub>	<b>0,75</b>	-

Efficienza nominale **0,26** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **-45,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **27,0** °  
 Coefficiente di riflettenza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	55,7	206
febbraio	76,2	281
marzo	118,7	438
aprile	144,6	534
maggio	172,2	636
giugno	187,9	693
luglio	206,8	763
agosto	182,8	675
settembre	137,4	507
ottobre	94,8	350
novembre	51,9	192
dicembre	49,2	182
<b>TOTALI</b>	<b>1478,4</b>	<b>5455</b>

Legenda simboli

$E_{pv}$  Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 $E_{el,pv,out}$  Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

## ALLEGATO 6

COMUNICAZIONE FATTORI DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA  
COMUNICAZIONE ENGIE SERVIZI S.P.A.

**Da:** massimo.catozzi@engie.com  
**Inviato:** lunedì 12 settembre 2022 09:10  
**A:** fresia@onleco.com  
**Cc:** graziella.valenti@engie.com; luigi.costantino@engie.com  
**Oggetto:** R: Richiesta di assistenza n. 2235 per gli Interventi Tecnici TLR di Settimo Torinese  
**Allegati:** 22-078 info x Ape GENERICO.pdf

Buongiorno sig. Fresia,

In allegato un foglio con i dati da Lei richiesti.

Cordiali Saluti

**Massimo Catozzi**

ENGIE Servizi S.p.A.  
*Renewable & Decentralized Energy Infrastructures*  
[massimo.catozzi@engie.com](mailto:massimo.catozzi@engie.com)  
P +39



[engie.it](http://engie.it)

Via Giannone, 3  
10036 Settimo Torinese (TO)

Please consider the environment before printing this document.



E' stato aperto un ticket di assistenza per la Rete di Teleriscaldamento di Settimo Torinese,

Di seguito i dettagli della richiesta:

- Richiedente: FRESIA (SOC ONLECO);
- Recapito telefonico: 3394039233- [fresia@onleco.com](mailto:fresia@onleco.com) ;
- Ubicazione dell'intervento:
- Indirizzo:
- Tipo Servizio: Richieste amministrative (comunicazioni, certificazioni, ecc.)
- Priorità: Ordinario
- Descrizione:

RICHIEDE DATI TECNICI TELERISCALDAMENTO PER RELAZIONE TECNICA NUOVO PROGETTO COSTRUZIONE IMMOBILE IN SETTIMO TORINESE



Engie Servizi SpA

---

## Dati sottostazioni teleriscaldamento per redazione certificazioni energetiche

---

Città: *Settimo Torinese*

Utenza:

Rif. Engie : *22-078*

Indirizzo:

Data: *9 settembre 2022*

---

### Sottostazione di scambio termico ad acqua calda con scambiatore a piastre

---

Codice CIT:

Potenza nominale sottostazione:		[ kW ]
Anno di installazione sottostazione:		
Rendimento di generazione:	100%	
Fattore di emissione [ CO <sub>2</sub> ]:	117	[ g/kWh ]
Fattore di conversione dell'energia primaria non rinnovabile [ F <sub>p,nren</sub> ]	0,665	
Fattore di conversione dell'energia primaria rinnovabile [ F <sub>p,ren</sub> ]	0,530	
Fattore di conversione dell'energia primaria totale [ F <sub>p,tot</sub> ]	1,195	
Combustibile teleriscaldamento:	Metano/Biomassa	
Temperatura max fluido circuito primario sottostazione:	<110	[ °C ]
Temperatura media fluido nella sottostazione:	72,5	[ °C ]
Impostazione temperatura media nella sottostazione:	70	[ °C ]
Impostazione temperatura di installazione:	20	[ °C ]
Ambiente di installazione della sottostazione:	centrale termica	
Temperatura ambiente di installazione della sottostazione:	15	[ °C ]
Fattore di recupero delle perdite:	0,3	
Fattore di perdita della sottostazione - kss:	20	[ W/K ]
Fabbisogno elettrico sottostazione ( potenza MAX ausiliari )	31	[ W ]