

---

# COMUNE DI LUCCA

## PROVINCIA DI LUCCA

---

---

INTERVENTI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA  
DELLE SERRE ORTO BOTANICO - LUCCA - CUP  
J61E24000200004

≡ PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED  
ECONOMICA

---

### Relazione Energetica

PFTE\_1GEN\_CSR\_RS\_SP\_010\_00

25-016

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	21/04/2026	PRIMA EMISSIONE	017M	001M	001A

COMMITTENTE:  
Comune di Lucca  
RUP Ing. Stefano Angelini

TEAM DI PROGETTAZIONE  
Studio INTRE

# RELAZIONE TECNICA

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

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI  
*intervento edilizio con incidenza superiore al 25% della superficie disperdente  
lorda complessiva comprendente la ristrutturazione degli impianti termici  
asserviti all'intero edificio*

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	LUCCA			
Provincia	LUCCA			
Sito in	Rampa del Baluardo San Regolo, 55100 Lucca LU			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterni

Edificio pubblico: NO

Edificio a uso pubblico: SI

#### Classificazione edificio

Classificazione dell'edificio in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'art. 4, comma 1 del Dlgs 192/2005, diviso per zone:

E4(2): "Casermetta"

Numero delle unità immobiliari: 1.

#### Soggetti coinvolti

Committente(i):

Comune di Lucca

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Ing. Valerio Marchini

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio:

Da definire

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Ing. Valerio Marchini

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio:

Da definire

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE):

Da definire

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

---

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti (punto 8):

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- prospetti e sezioni degli edifici con definizione degli elementi costruttivi.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

---

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93):	1 '715	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti):	-0.08	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364:	31.40	°C

## 4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

---

### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V):	871.91	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S):	616.63	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma):	0.71	m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio:	153.92	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>Casermetta</i>		
Valore di progetto della temperatura interna invernale		20.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale		50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del calore

SI - metodo indiretto

### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V):	790.47	m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S):	525.97	m <sup>2</sup>
Superficie utile raffrescata dell'edificio:	141.97	m <sup>2</sup>

#### Condizioni termoigrometriche di progetto di ciascuna zona

<b>SubEOdC:</b>	<i>Casermetta</i>		
Valore di progetto della temperatura interna estiva		26.00	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva		50	%

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo:

SI - metodo indiretto

## Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:	NO
- Valore di riflettanza solare coperture piane ( $> 0.65$ ):	n.d.
- Valore di riflettanza solare coperture a falda ( $> 0.30$ ):	n.d.
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Non richieste – Indice sri inferiore ai limiti di legge	
<hr/>	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:	NO
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:	
Non richieste	
<hr/>	
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	SI
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:	SI

## 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 autonomo con impianto a espansione diretta

---

- Sistemi di generazione:  
Pompa di Calore Mitsubishi - PUHY-P250YJM-A

---

- Sistemi di termoregolazione:  
Regolatori per singolo ambiente più climatica

---

- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica:  
Integrati nella PDC

---

- Sistemi di distribuzione del vettore termico:  
Climatizzazione: Sistema di distribuzione aeraulico  
Numero tratti: 1  
1) Tipo: IMMISSIONE e ESTRAZIONE; Tratto di: IMMISSIONE; Trasmittanza: 0.00 W/mK ;  
Lunghezza: 0.000 m)  
  
ACS: Sistema di distribuzione idraulico

---

- Sistemi di ventilazione forzata:  
Assente

---

- Sistemi di accumulo termico:  
Assente

---

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: **Boiler elettrici**

Sistema di distribuzione idraulico dedicato  
 Descrizione del metodo di calcolo  
 UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
 Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:	NO
Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW [gradi francesi]:	22.00
Filtro di sicurezza:	NO

**b) Specifiche dei generatori di energia a servizio dell'EODC**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:	NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:	NO

<b>Impianto:</b>	<i>Climatizzazione</i>
Servizio svolto	Climatizzazione Invernale/Estiva
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Pompa di calore elettrica</b> Tipo di pompa di calore: Aria - Aria Potenza termica utile di riscaldamento: 31.50 kW Potenza elettrica assorbita: 7.33 kW Coefficiente di prestazione (COP): 4.30 Indice di efficienza energetica (EER): 3.95
<b>Impianto:</b>	<i>ACS</i>
Servizio svolto	ACS autonomo
Numero generatori	1
Elenco dei generatori	<b>Generatore autonomo per ACS "Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri";</b>

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

Tipo di conduzione invernale prevista:  
 Continua con attenuazione notturna

Tipo di conduzione estiva prevista:  
 Continua con attenuazione notturna

Sistema di gestione dell'impianto termico:

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona H (riscaldamento)</i>
	Sistema di regolazione
Tipo di regolazione	Per singolo ambiente più climatica
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C
<b>Zona Termica:</b>	<i>Zona C (raffrescamento)</i>

Sistema di regolazione	
Tipo di regolazione	Per singolo ambiente più climatica
Caratteristiche della regolazione	Proporzionale 0,5 °C

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni:

Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione proporzionale

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

Impianto centralizzato non presente.

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

Il numero di apparecchi: 0

Il tipo e la potenza termica nominale sono elencati per zona termica:

<b>Zona Termica:</b>		<i>Zona H (riscaldamento)</i>	
Tipo terminale		Espansione diretta / SPLIT	
Potenza nominale		9.341	kW
Potenza elettrica nominale		0	W
<b>Zona Termica:</b>		<i>Zona C (raffrescamento)</i>	
Tipo terminale		Espansione diretta / SPLIT	
Potenza nominale		5.000	kW
Potenza elettrica nominale		0	W

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Non pertinente

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Non oggetto di intervento

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

secondo DM 412/93

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

Allegati alla presente relazione, gli schemi unifilari degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo di generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione;

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Impianti non presenti.

### 5.3 Impianti solari termici

Impianti non presenti.

### 5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato.

### 5.5 Altri impianti

Presenza di Ascensore

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili: Non oggetto di intervento.

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

#### Involucro edilizio

Componenti dell'involucro edilizio opaco interessati dall'intervento:

Tipo involucro	Descrizione	Caratteristiche del materiale isolante			U ante operam [W/m <sup>2</sup> K]	U post operam [W/m <sup>2</sup> K]	Yie [W/m <sup>2</sup> K]
		Inserimento	Spessore [cm]	Tipo			
Solaio esterno	Copertura STIFERITE	centrale	10.0	Pannello in poliuretano espanso rigido (PUR o PU) con rivestimenti flessibili o rigidi impermeabili ai gas (entrata in vigore obbligo marcatura CE: 13 maggio 2003)		0.2171	0.1182

Nelle schede tecniche allegate sono riportati:

- caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti dell'involucro edilizio interessati dall'intervento (verticali opachi, orizzontali o inclinati opachi);
- caratteristiche termiche delle chiusure tecniche trasparenti, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento;
- confronto con i relativi valori limite riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi;
- valore del fattore di trasmissione solare totale ( $g_{gl+sh}$ ) delle componenti vetrate esposte nel settore Ovest-Sud-Est e confronto con il valore limite (Tabella 5, Appendice B, Allegato 1 - Decreto Requisiti Minimi);
- trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (pareti verticali e solai), confrontando con il valore limite pari a 0.8 W/m<sup>2</sup>K;
- verifica termoigrometrica.

#### Ricambi di aria per ciascuna zona termica

<b>Zona Termica:</b>		<i>Zona V (ventilazione)</i>	
Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)		1.59	vol/h
Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata		-	m <sup>3</sup> /h
Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso	portata immessa	-	m <sup>3</sup> /h
	portata estratta	-	m <sup>3</sup> /h
Efficienza 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:

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente			
H' <sub>T</sub>	0.83	W/m <sup>2</sup> K	H' <sub>T</sub> < H' <sub>T,lim</sub>
H' <sub>T,lim</sub>	0.53	W/m <sup>2</sup> K	NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento			
η <sub>H</sub>	0.68		η <sub>H</sub> > η <sub>H,lim</sub>
η <sub>H,limite</sub>	0.56		VERIFICATA
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria			
η <sub>W</sub>	0.29		η <sub>W</sub> > η <sub>W,lim</sub>
η <sub>W,lim</sub>	0.22		NON RICHiesto
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento			
η <sub>C</sub>	0.00		η <sub>C</sub> > η <sub>C,lim</sub>
η <sub>C,lim</sub>	0.86		NON RICHiesto

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

Nessun impianto solare termico.

**d) Impianti fotovoltaici**

Nessun impianto fotovoltaico.

**e) Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	7'926.21	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP <sub>gl,ren</sub> )	200.16	kWh/m <sup>2</sup> anno
Energia esportata	0.00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ	0.00	kWh/anno
Fabbisogno globale di energia primaria (EP <sub>gl,tot</sub> )	342.83	kWh/m <sup>2</sup> anno

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Non dichiarate

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

Nessuna deroga prevista

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- 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

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

---

Il sottoscritto Valerio Marchini iscritto all'Ordine degli Ingegneri – sezione A della Provincia di Lucca il 06/02/2006 con il numero 1631, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

**dichiara sotto la propria personale responsabilità che:**

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 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 del decreto 30 novembre 2021, n. 199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

---

Ai sensi dell'art.15, comma 1 del D.Lgs. 192/2005 come modificato dall'art.12 del D.L. 63/2013 (convertito in legge con L.90/2013), la presente RELAZIONE TECNICA è resa, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'art.47 del D.P.R. 445/2000.

Si allega copia fotostatica del documento di identità.

Data

21/04/2026

Firma

---

**Comune di LUCCA**

Provincia di LUCCA

**FASCI COLO SCHEDE  
TECNI CHE**

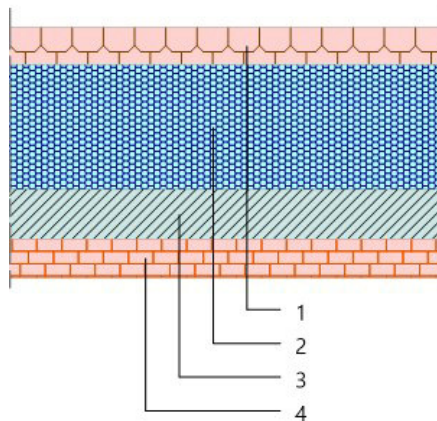
**OGGETTO:** Casermetta San Regolo

**COMMITTENTE:** Comune di Lucca

**Titolo:** Copertura STIFERITE  
**Descrizione:** Copertura STIFERITE

**STRATI GRAFIA**

	Descrizione strato	Spessore [mm]	Conduttività [W/mK]	Conduttanza [W/m <sup>2</sup> K]	Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	Resistenza al vapore [-]	Calore specifico [J/kgK]	Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]
	Adduttanza esterna	0		25.0000				0.0400
1	Tegole in terracotta	30	1.0000	33.3333	60.00	40.0000	800	0.0300
2	Pannello poliuretano espanso rigido (PUR o PU) - Copia	100	0.0230	0.2300	4.00	60.0000	1'400	4.3478
3	Calcestruzzo armato	40	0.8500	21.2500	96.00	148.4615	1'000	0.0471
4	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	30	0.7200	24.0000	54.00	9.3826	1'000	0.0417
	Adduttanza interna	0		10.0000				0.1000



Spessore totale = 200 [mm]

Trasmittanza termica globale = 0.2171 [W/m<sup>2</sup>K]

Resistenza termica globale = 4.6066 [m<sup>2</sup>K/W]

Massa superficiale globale = 214.00 [kg/m<sup>2</sup>]

Massa superficiale (netto intonaci|verifiche di legge) = 214.00 [kg/m<sup>2</sup>]

Capacità termica areica = 83.936 [kJ/m<sup>2</sup>K]

Trasmittanza termica periodica = 0.12 [W/m<sup>2</sup>K]

Fattore di attenuazione = 0.54 [-]

Sfasamento = 6.11 [h]

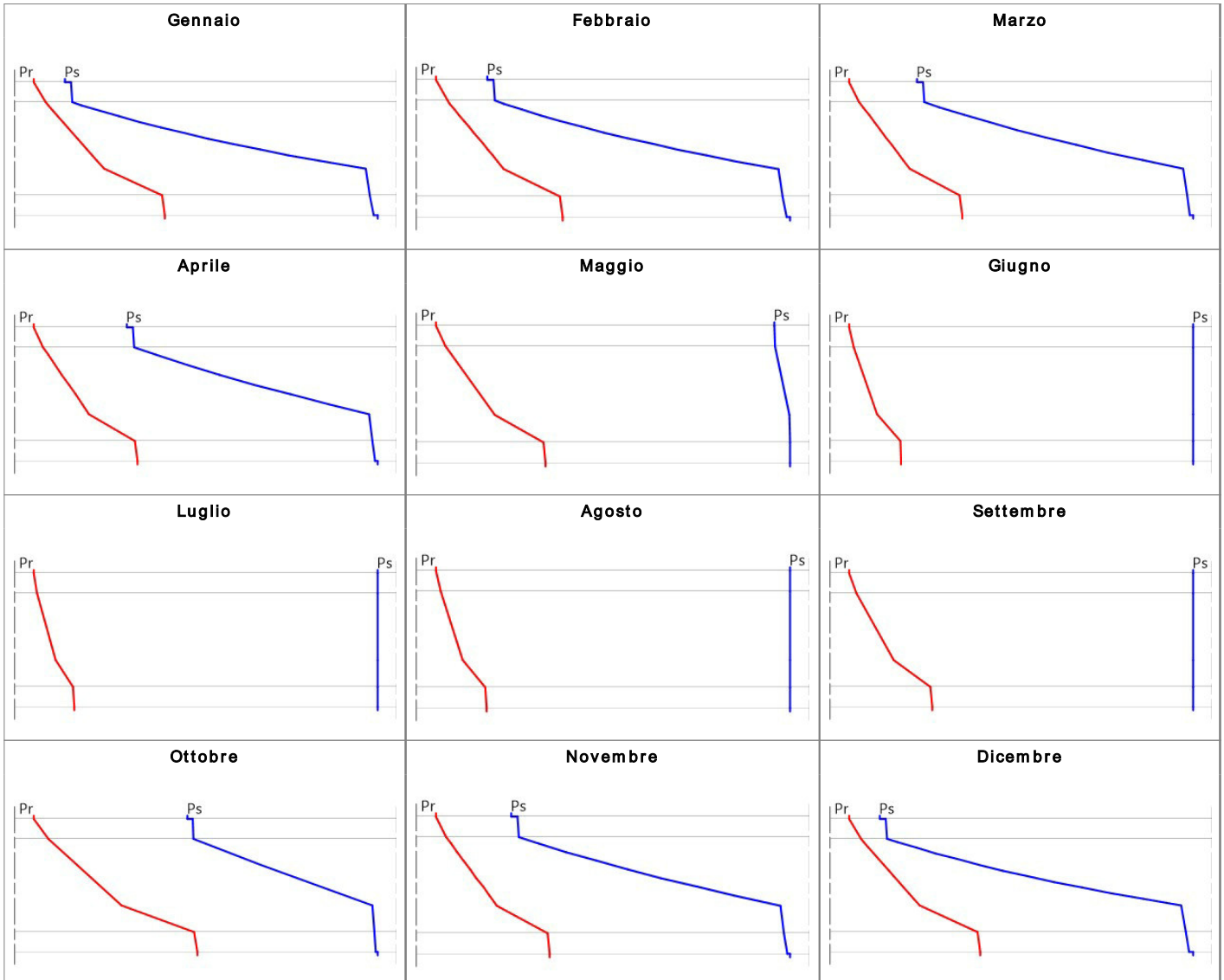
### Verifica igrometrica (UNI EN ISO 13788)

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
<b>FACCIA INTERNA - Casermetta</b>												
Temperatura [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	18.0	20.5	22.8	23.0	19.7	18.0	20.0	20.0
Pressione saturazione [Pa]	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'337.0	2'062.8	2'410.3	2'774.0	2'807.8	2'293.9	2'062.8	2'337.0	2'337.0
Pressione relativa [Pa]	1'437.2	1'348.4	1'451.2	1'512.0	1'666.8	1'855.9	2'022.3	2'198.5	1'947.5	1'776.1	1'500.3	1'453.6
Umidità relativa [%]	61.5	57.7	62.1	64.7	80.8	77.0	72.9	78.3	84.9	86.1	64.2	62.2
Pressione min accett. [Pa]	1'796.5	1'685.5	1'814.1	1'890.0	2'083.5	2'319.9	2'527.8	2'748.1	2'434.4	2'220.1	1'875.4	1'817.0
Fattore di temperatura	0.673	0.592	0.570	0.529	1.735	0.000	0.000	0.000	0.000	1.465	0.581	0.679
<b>FACCIA ESTERNA - Esterno OVEST</b>												
Temperatura [°C]	7.2	7.3	10.6	12.8	17.8	20.5	22.8	23.0	19.7	15.5	11.6	7.5
Pressione saturazione [Pa]	1'015.2	1'022.2	1'277.5	1'477.5	2'037.0	2'410.3	2'774.0	2'807.8	2'293.9	1'760.1	1'365.3	1'036.2
Pressione relativa [Pa]	883.2	798.3	1'018.2	1'156.9	1'489.1	1'757.1	1'922.4	2'097.4	1'837.4	1'515.4	1'103.1	908.8
Umidità relativa [%]	87.0	78.1	79.7	78.3	73.1	72.9	69.3	74.7	80.1	86.1	80.8	87.7

Strato	Descrizione	Condensa formata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa evaporata [kg/m <sup>2</sup> ]	Condensa accumulata [kg/m <sup>2</sup> ]	Massima condensa ammissibile [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Tegole in terracotta	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
2	Pannello poliuretano espanso rigido (PUR o PU) - Copia	0.0000	0.0000	0.0000	0.4787
3	Calcestruzzo armato	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
4	Mattoni laterizio pieni - densità 1800	0.0000	0.0000	0.0000	0.5000
<b>TOTALE</b>		<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	

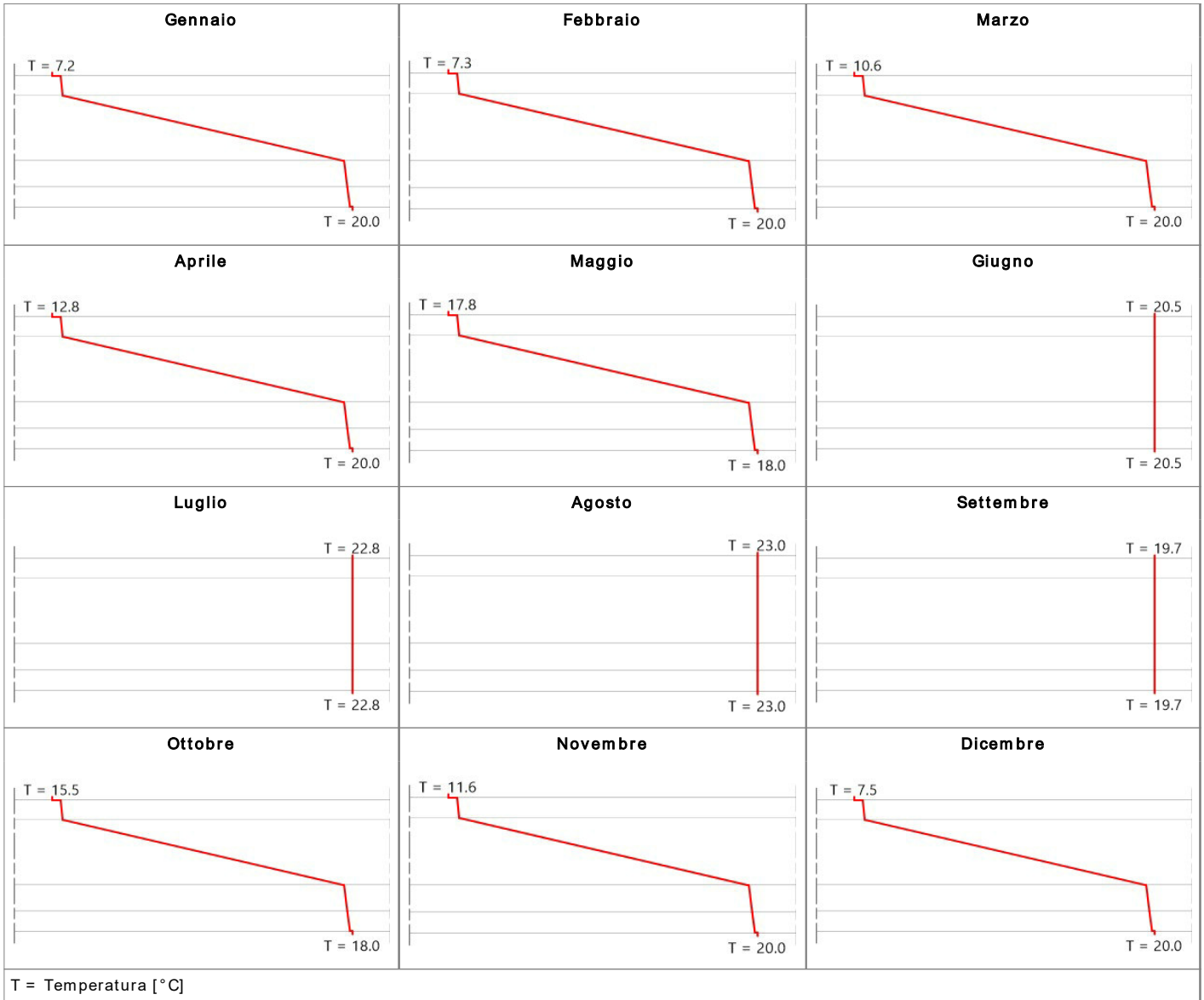
<b>Verifica rischio condensa interstiziale</b>	VERIFICATA	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
<b>Verifica rischio formazione muffe</b>	VERIFICATA	Fattore di temperatura minima fRsi = 0.9457, fattore di temperatura mese critico, fRsi,max = 0.6790, mese critico = dicembre, classe di concentrazione del vapore = Media, valore massimo ammissibile di U = 1.2840 W/m <sup>2</sup> K. <b>(* 1) ATTENZIONE !!! Sono stati rilevati uno o più valori di fRsi fuori dal range (0-1) a causa di condizioni termoigrometriche interne critiche. Tali valori anomali rilevati sono riportati nella tabella nei mesi di: Maggio, Ottobre. Si consiglia di valutare attentamente condizioni e risultati.</b>

# Diagrammi delle pressioni mensili



Pr = Pressione relativa [Pa] - Ps = Pressione di saturazione [Pa]

# Diagrammi delle temperature mensili



**Titolo:** Tetto0  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro senza isolamento - soletta con isolamento superiore:[ (1) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.8442 W/ mK; (2) Isolante solaio, Spessore: 100 mm, 0.023 W/ mK; (3) Soletta, Spessore: 70 mm, 0.8442 W/ mK; (4) Muro, Spessore: 640 mm, 0.892 W/ mK;]

**SCHEMA**

	<p>Trasmittanza termica lineare = -0.1420 [W/m k]</p>
--	---

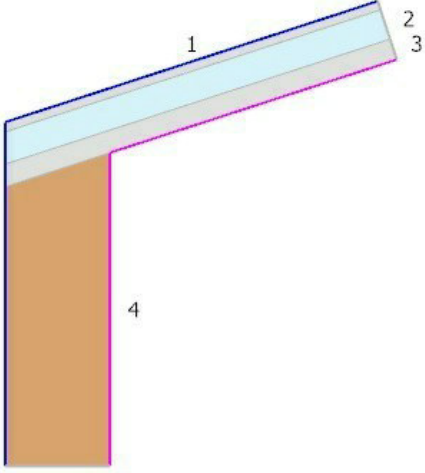
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.68
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	16.00
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	18.08
Mese critico	dicembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Tetto1  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro senza isolamento - soletta con isolamento superiore:[ (1) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.8442 W/ mK; (2) Isolante solaio, Spessore: 100 mm, 0.023 W/ mK; (3) Soletta, Spessore: 70 mm, 0.8442 W/ mK; (4) Muro, Spessore: 340 mm, 0.8851 W/ mK;]

**SCHEMA**



Trasmittanza termica lineare = -0.1991 [W/m k]

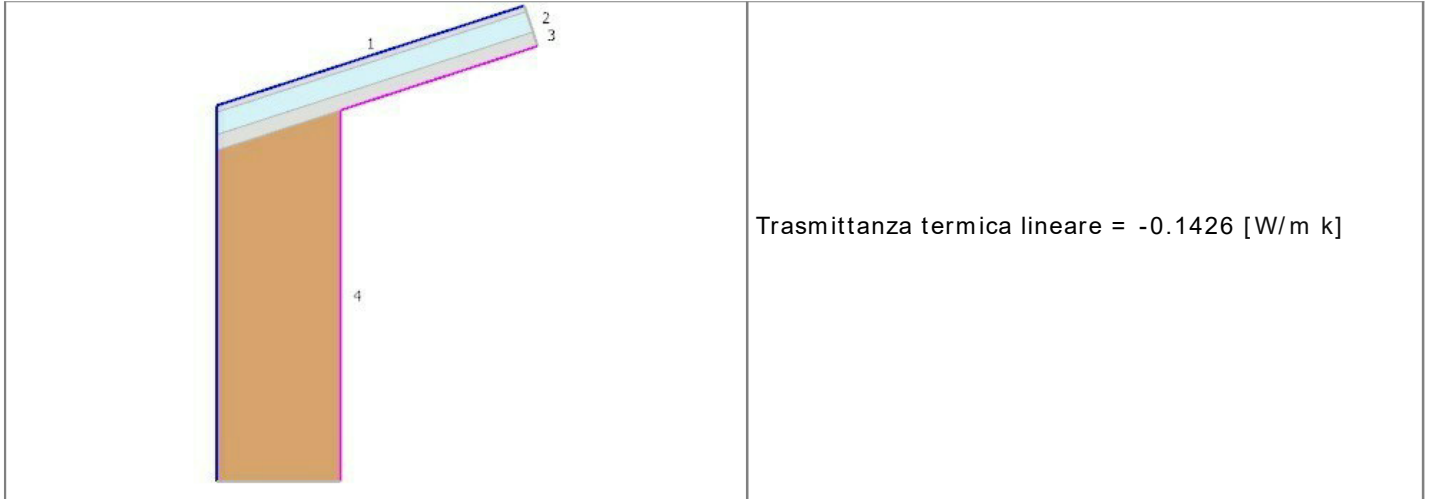
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.68
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	16.00
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	16.99
Mese critico	dicembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Tetto2  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro senza isolamento - soletta con isolamento superiore:[ (1) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.8442 W/ mK; (2) Isolante solaio, Spessore: 100 mm, 0.023 W/ mK; (3) Soletta, Spessore: 70 mm, 0.8442 W/ mK; (4) Muro, Spessore: 580 mm, 0.8912 W/ mK;]

**SCHEMA**



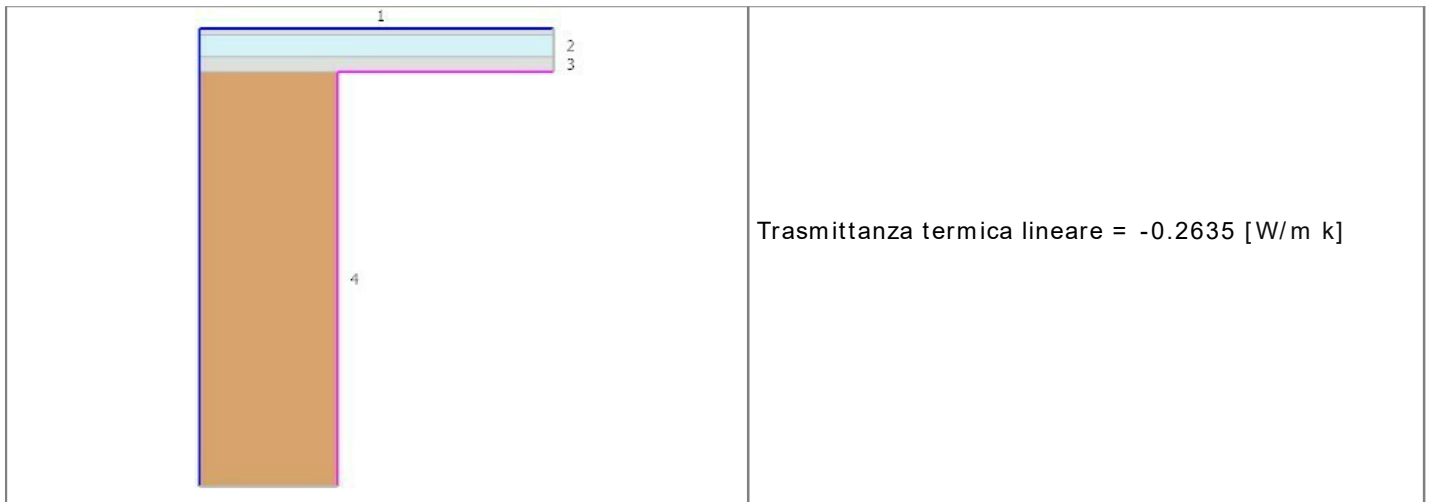
**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.68
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	16.00
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.98
Mese critico	dicembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Tetto3  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro senza isolamento - soletta con isolamento superiore:[ (1) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.8442 W/ mK; (2) Isolante solaio, Spessore: 100 mm, 0.023 W/ mK; (3) Soletta, Spessore: 70 mm, 0.8442 W/ mK; (4) Muro, Spessore: 640 mm, 0.892 W/ mK;]

## SCHEMA



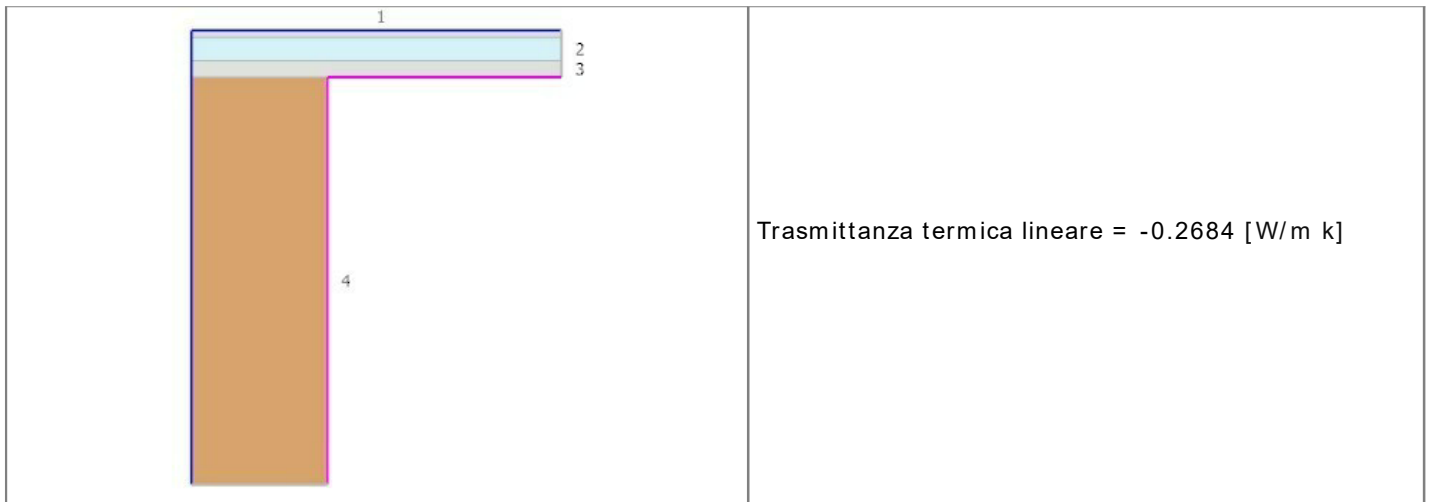
## Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.68
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	16.00
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	18.05
Mese critico	dicembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Titolo:** Tetto4  
**Descrizione:** Ponte Termico "Tetto": muro senza isolamento - soletta con isolamento superiore:[ (1) Soletta, Spessore: 30 mm, 0.8442 W/ mK; (2) Isolante solaio, Spessore: 100 mm, 0.023 W/ mK; (3) Soletta, Spessore: 70 mm, 0.8442 W/ mK; (4) Muro, Spessore: 580 mm, 0.8912 W/ mK;]

**SCHEMA**



**Verifica rischio di formazione delle muffe - UNI EN ISO 13788**

Fattore di temperatura critica	frsi,max	[-]	0.68
Temperatura formazione muffe	Tsi_min	[°C]	16.00
Temperatura minima sulla faccia interna	Tmin	[°C]	17.88
Mese critico	dicembre		

La struttura non è soggetta a rischio formazione muffe.

**Descrizione:** CENTRALE TERMICA

**EODC serviti dalla centrale:**

EODC (Edificio Oggetto di Certificazione)

**FABBI SOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]**

	Rinnovabile	Non rinnovabile	Totale
Riscaldamento	29' 211.00	15' 328.72	44' 539.72
Raffrescamento	0.00	0.00	0.00
Acqua calda sanitaria	217.95	904.26	1' 122.21
Ventilazione meccanica	0.00	0.00	0.00

Riepilogo impianti: descrizione	Tipologia	Fluido termovettore
Climatizzazione	combinato (RSC + RFS)	Aria
ACS	ACS autonomo	Acqua

Generatori													
Climatizzazione													
PUHY-P250YJM-A	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricità [kWh]			COP: 4.30; EER: 3.95			Ph_h: 31.50 Ph_c: 28.00 [kW]						
Consumi per riscaldamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	7' 548	6' 716	5' 066	1' 858	0	0	0	0	0	0	4' 415	7' 377	32' 979
QGNOut_d	7' 548	6' 716	5' 066	1' 858	0	0	0	0	0	0	4' 415	7' 377	32' 979
QIGN	-5' 767	-5' 134	-3' 975	-1' 491	0	0	0	0	0	0	-3' 507	-5' 643	-25' 516
QGNin	1' 780	1' 582	1' 091	367	0	0	0	0	0	0	908	1' 734	7' 462
EtaGN	4.24	4.25	4.64	5.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.86	4.25	4.42
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	1' 780	1' 582	1' 091	367	0	0	0	0	0	0	908	1' 734	7' 462
Consumi per raffrescamento [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNOut_d	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QIGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QGNin	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EtaGN	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACS													
Scaldabagno Elettrico Capacità 80 litri	Tipo combustibile			Efficienza media			Potenza nominale						
	Elettricità [kWh]						-			1.20 [kW]			
Consumi per acs [kWh]													
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QGNout	30	27	30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	348
QGNOut_d	30	27	30	29	30	29	30	30	29	30	29	30	348
QIGN	10	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	116
QGNin	39	36	39	38	39	38	39	39	38	39	38	39	464
EtaGN	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
QxGN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combustibile													
CMB	39	36	39	38	39	38	39	39	38	39	38	39	464

**Legenda**

Fabbisogni

Perdite

Efficienze medie

Consumi

**QGNout:** Energia termica richiesta al generatore - **QGNOut\_d:** Energia termica prodotta dal generatore (delivered)

**QIGN:** Perdite totali di generazione

**EtaGN:** Rendimento di generazione

**QGNin:** Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QxGN:** Fabbisogno di energia elettrica degli ausiliari di generazione - **CMB:** Combustibile



**Descrizione:** EOdC (Edificio Oggetto di Certificazione)

## Dati geometrici

Area netta	153.92	m <sup>2</sup>
Volume netto	630.64	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	4.10	m
Area netta (con altezza inferiore a 1.5 m)	0.00	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	0.71	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente	616.63	m <sup>2</sup>
Superficie lorda disperdente degli infissi	20.72	m <sup>2</sup>
Volume lordo	871.91	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	35' 569.85	kJ/K
Trasmittanza termica periodica - Y <sub>IE</sub>	0.1379	W/m <sup>2</sup> K

## Zone appartenenti all'EODC:

Zona H (riscaldamento); Zona V (ventilazione); Zona C (raffrescamento); Zona W (acqua calda sanitaria); Zona L1 (illuminazione); Zona L4 (illuminazione)

## INDICATORI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

### Energia primaria non rinnovabile

Classe energetica	A2	
Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,nren</sub>	142.67	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,nren</sub>	99.59	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,nren</sub>	5.87	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,nren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,nren</sub>	25.62	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,nren</sub>	11.58	kWh/m <sup>2</sup>
Coefficiente globale di scambio termico medio per trasmissione - H' <sub>T</sub>	0.83	W/m <sup>2</sup> K
Area solare equivalente estiva - A <sub>sol</sub> / A <sub>utile</sub>	0.0332	-
Rendimento globale medio stagionale per riscaldamento - η <sub>H</sub>	0.68	-
Rendimento globale medio stagionale per raffrescamento - η <sub>C</sub>	0.00	-
Rendimento globale medio stagionale per acqua calda sanitaria - η <sub>W</sub>	0.29	-

### Energia primaria rinnovabile

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,ren</sub>	200.16	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,ren</sub>	189.78	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,ren</sub>	1.42	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,ren</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,ren</sub>	6.18	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,ren</sub>	2.79	kWh/m <sup>2</sup>

### Energia primaria TOTALE

Indice di <b>prestazione energetica globale</b> - EP <sub>gl,tot</sub>	342.83	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per riscaldamento - EP <sub>H,tot</sub>	289.37	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per raffrescamento - EP <sub>C,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per acs - EP <sub>W,tot</sub>	7.29	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per ventilazione meccanica - EP <sub>V,tot</sub>	0.00	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per illuminazione artificiale - EP <sub>L,tot</sub>	31.80	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica per trasporti - EP <sub>T,tot</sub>	14.37	kWh/m <sup>2</sup>

## RISULTATI FINALI

Periodo di riscaldamento	1 Nov - 15 Apr	durata (in giorni)	166
Periodo di raffrescamento	Assente	durata (in giorni)	0
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per riscaldamento - $Q_h$		30' 369.50	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per raffrescamento - $Q_c$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>termica utile</b> per acs - $Q_w$		322.02	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per ventilazione meccanica - $Q_{xV}$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per illuminazione artificiale - $Q_{xL}$		2' 022.61	kWh
Fabbisogno di energia <b>elettrica</b> per trasporti - $Q_{xT}$		914.12	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per riscaldamento - $QP_H$		44' 539.72	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per raffrescamento - $QP_C$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per acs - $QP_W$		1' 122.21	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per ventilazione meccanica - $QP_V$		0.00	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per illuminazione artificiale - $QP_L$		4' 894.72	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria</b> per trasporti - $QP_T$		2' 212.18	kWh
Fabbisogno di energia <b>primaria totale</b> - $QP$		52' 768.83	kWh

## CARICO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-0.08	°C
Dispersione massima per trasmissione	11' 079.98	W
Dispersione massima per ventilazione	2' 152.76	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	13' 232.75	W

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Riscaldamento**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
Q <sub>HTR</sub>	4' 916.8	4' 416.1	3' 570.8	1' 397.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3' 139.3	4' 812.4	22' 252.8
Q <sub>HVE</sub>	3' 173.4	2' 843.9	2' 330.5	923.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2' 015.4	3' 099.0	14' 385.4
Q <sub>H</sub> SOL	256.5	281.6	390.7	219.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	265.2	234.6	1' 647.5
Q <sub>H</sub> INT	916.1	827.5	916.1	443.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	886.6	916.1	4' 905.8
Q <sub>H,nd</sub>	6' 950.1	6' 184.4	4' 665.3	1' 710.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4' 066.1	6' 792.8	30' 369.5
Q <sub>H,rif</sub>	6' 950.1	6' 184.4	4' 665.3	1' 710.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4' 066.1	6' 792.8	30' 369.5
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>lr</sub>	1.1	1.0	1.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.1	5.9
Q <sub>h_imp</sub>	6' 949.0	6' 183.4	4' 664.2	1' 710.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4' 065.0	6' 791.7	30' 363.6
Q <sub>IAh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IEh</sub>	523.0	465.4	351.1	128.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	306.0	511.2	2' 285.4
E <sub>taEh</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.93	0.93	0.93
Q <sub>IRh</sub>	75.5	67.2	50.7	18.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.2	73.8	329.8
E <sub>taRh</sub>	0.990	0.990	0.990	0.990	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990	0.990	0.990
Q <sub>IDh</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
E <sub>taDh</sub>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNh</sub>	-5' 767.2	-5' 133.9	-3' 975.1	-1' 490.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-3' 507.0	-5' 642.6	-25' 516.4
E <sub>taGNh</sub>	4.24	4.25	4.64	5.06	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.86	4.25	4.42
Q <sub>hGNin</sub>	1' 780.4	1' 582.0	1' 090.8	367.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	908.1	1' 734.1	7' 462.5
Q <sub>xh</sub>	74.4	67.2	74.4	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	72.0	74.4	398.4
Q <sub>XhPV</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	6' 639	5' 909	4' 523	1' 680	0	0	0	0	0	0	3' 968	6' 493	29' 211
NON RINN	3' 617	3' 216	2' 272	786	0	0	0	0	0	0	1' 911	3' 527	15' 329
TOT	10' 256	9' 125	6' 795	2' 466	0	0	0	0	0	0	5' 879	10' 019	44' 540
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	1' 780.4	1' 582.0	1' 090.8	367.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	908.1	1' 734.1	7' 462.5

**Legenda**
*Dispersioni*
**Q<sub>HTR</sub>**: Trasmissione - **Q<sub>HVE</sub>**: Ventilazione

*Apporti gratuiti*
**Q<sub>H</sub>SOL**: Apporti solari - **Q<sub>H</sub>INT**: Apporti interni sensibili

*Fabbisogni*
**Q<sub>H,nd</sub>**: Energia termica utile per riscaldamento - **Q<sub>H,rif</sub>**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Q<sub>h\_imp</sub>**: Fabbisogno all'impianto - **Q<sub>xh</sub>**: Energia elettrica

*Perdite sottosistemi*
**Q<sub>IRh</sub>**: Perdite totali recuperate - **Q<sub>IAh</sub>**: Accumulo - **Q<sub>IEh</sub>**: Emissione - **Q<sub>IRh</sub>**: Regolazione - **Q<sub>IDh</sub>**: Distribuzione - **Q<sub>IGNh</sub>**: Generazione

*Efficienze medie*
**E<sub>taEh</sub>**: Emissione - **E<sub>taRh</sub>**: Regolazione - **E<sub>taDh</sub>**: Distribuzione - **E<sub>taGNh</sub>**: Generazione

*Consumi*
**Q<sub>hGNin</sub>**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **Q<sub>STout</sub>**: Energia da solare termico - **Q<sub>XhPV</sub>**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Acqua calda sanitaria**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
VolACS	930.0	840.0	930.0	900.0	930.0	900.0	930.0	930.0	900.0	930.0	900.0	930.0	10' 950.0
Q <sub>w</sub>	27.3	24.7	27.3	26.5	27.3	26.5	27.3	27.3	26.5	27.3	26.5	27.3	322.0
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Q <sub>IAw</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IDw</sub>	2.2	2.0	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	2.2	2.1	2.2	2.1	2.2	25.8
E <sub>taDw</sub>	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93
Q <sub>STout</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>IGNw</sub>	9.8	8.9	9.8	9.5	9.8	9.5	9.8	9.8	9.5	9.8	9.5	9.8	115.9
E <sub>taGNw</sub>	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Q <sub>wGNin</sub>	39.4	35.6	39.4	38.1	39.4	38.1	39.4	39.4	38.1	39.4	38.1	39.4	463.7
Q <sub>xw</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Q <sub>XwPV</sub>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	18.5	16.7	18.5	17.9	18.5	17.9	18.5	18.5	17.9	18.5	17.9	18.5	217.9
NON RINN	76.8	69.4	76.8	74.3	76.8	74.3	76.8	76.8	74.3	76.8	74.3	76.8	904.3
TOT	95.3	86.1	95.3	92.2	95.3	92.2	95.3	95.3	92.2	95.3	92.2	95.3	1' 122.2
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	39.4	35.6	39.4	38.1	39.4	38.1	39.4	39.4	38.1	39.4	38.1	39.4	463.7

**Legenda**

F bbisogni  
 Perdite sotto istemi  
 Efficienze medie  
 Consumi

**VolACS[I]**: Volumi di ACS - **Qw[kWh]**: Energia termica per acqua calda sanitaria - **Qxw**: Energia elettrica  
**QIAw**: Accumulo - **QIDw**: Distribuzione - **QIGNw**: Generazione  
**EtaDw**: Distribuzione - **EtaGNw**: Generazione  
**QwGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXwPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Raffrescamento**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
<b>INVOLUCRO [kWh]</b>													
QcTR	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QcVE	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QcSOL	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QclNT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qc,nd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qc,rif	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIAc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIEc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaEc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QIRc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaRc	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QIDc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QIGNc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaGNc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QcGNin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QXcPV	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qxc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NON RINN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit à	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Legenda**

ispersioni  
 Apporti gratuiti  
 Fabbisogni  
 Perdite sottosistemi  
 Efficienze medie  
 Consumi

**QcTR**: Trasmissione - **QcVE**: Ventilazione  
**QcSOL**: Apporti solari - **QclNT**: Apporti interni sensibili  
**Qc,nd**: Energia termica utile per riscaldamento - **Qc,rif**: Energia termica utile in condizioni di riferimento - **Qc\_imp**: Fabbisogno all'impianto -  
**Qxc**: Energia elettrica  
**QIRc**: Perdite totali recuperate - **QIAc**: Accumulo - **QIEc**: Emissione - **QIRc**: Regolazione - **QIDc**: Distribuzione - **QIGNc**: Generazione  
**EtaEc**: Emissione - **EtaRc**: Regolazione - **EtaDc**: Distribuzione - **EtaGNc**: Generazione  
**QcGNin**: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - **QSTout**: Energia da solare termico - **QXcPV**: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxL	182.6	159.8	169.7	160.6	164.3	158.5	163.8	165.3	164.5	174.4	174.9	184.1	2'022.6
QxLpv	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	86	75	80	76	77	74	77	78	77	82	82	87	951
NON RINN	356	312	331	313	320	309	319	322	321	340	341	359	3'944
TOT	442	387	411	389	398	384	396	400	398	422	423	445	4'895

**Legenda**

Fabbisogni

**QxL**: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Trasporti**

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QxT	77.6	70.1	77.6	75.1	77.6	75.1	77.6	77.6	75.1	77.6	75.1	77.6	914.1
QxTpv	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>FABBISOGNI DI ENERGIA PRIMARIA [kWh]</b>													
RINN	36	33	36	35	36	35	36	36	35	36	35	36	430
NON RINN	151	137	151	147	151	147	151	151	147	151	147	151	1'783

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
TOT	188	170	188	182	188	182	188	188	182	188	182	188	2' 212

**Legenda**

*Fabbisogni*

**QxT:** Energia elettrica per trasporti

**VERIFICA RISPETTO REQUISITI MINIMI**

Requisito	UM	Valore calcolato	Valore limite	Esito VERIFICA
<b>Tipologia di intervento</b>	Ristrutturazione importante di 2° livello: involucro e impianto			
Asol'		-----	-----	NON RICHIESTO
H'T	W/m <sup>2</sup> K	-----	-----	NON RICHIESTO
EPh,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
EPc,nd	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGh	%	68.19	56.33	VERIFICATA
EtaGc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EtaGw	%	-----	-----	NON RICHIESTO
EPgl	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
BACS		-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 199/ 2021)</b>				
QwFR_perc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
QhchwFR_perc	%	-----	-----	NON RICHIESTO
Pe_FR	kW	-----	-----	NON RICHIESTO
EPhwc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	-----	-----	NON RICHIESTO
<b>Pompa di calore (Allegato VII - Direttiva 28 CE del 2009)</b>				
SPFh (PUHY-P250YJM-A)		4.42	2.50	VERIFICATA

**VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DI SPERDENTI**

Elemento	Confine/ Orientamento	U/ Uw	Ulim	Esito VERIFICA
<b>Piano Pirmo Casermetta</b>				
Soffitto	Esterno OVEST	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno NORD	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno EST	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno SUD	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
<b>Bagni</b>				
Soffitto	Esterno OVEST	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno OVEST	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno SUD	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
<b>Bagni</b>				
Soffitto	Esterno EST	0.2171	0.2600	U <= Ulim;
Soffitto	Esterno SUD	0.2171	0.2600	U <= Ulim;

**Legenda**

**U [W/ m<sup>2</sup>K]**            Trasmittanza  
**Uw [W/ m<sup>2</sup>K]**        Trasmittanza dell'infisso  
**Ulim [W/ m<sup>2</sup>K]**        Trasmittanza limite

## VERIFICHE FATTORE DI TRASMISSIONE SOLARE

Per questo tipo di intervento non sono previste verifiche

*Tabella di riepilogo dell'area solare equivalente estiva*

<b>Codice elemento finestrato</b>	<b>Esposizione</b>	<b>A<sub>w</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>F<sub>sh,ob</sub> [-]</b>	<b>g<sub>gl+sh</sub> [-]</b>	<b>F<sub>F</sub> [-]</b>	<b>F<sub>sol,est</sub> [-]</b>	<b>A<sub>sol,est</sub> [m<sup>2</sup>]</b>
FN[R] 2AB[1V] MF	EST	1.6393	0.83	0.79	0.52	0.95428	0.48979
FN[R] 2AB[1V] MF	OVEST	1.5617	0.81	0.78	0.53	0.97480	0.45634
FN[R] 2AB[1V] MF	OVEST	1.6744	0.80	0.78	0.50	0.97480	0.51030
FN[R] 2AB[1V] MF	EST	1.6393	0.83	0.79	0.52	0.95428	0.48892
FN[R] 2AB[1V] MF	OVEST	1.5617	0.80	0.78	0.53	0.97480	0.45415
FN[R] 2AB[1V] MF	EST	1.6393	0.83	0.79	0.52	0.95428	0.48788
FN[R] 2AB[1V] MF	EST	1.6393	0.82	0.79	0.52	0.95428	0.48695
FN[R] 2AB[1V] MF	OVEST	1.5617	0.80	0.78	0.53	0.97480	0.45290
FN[R] 2AB[1V] MF	OVEST	1.5617	0.80	0.78	0.53	0.97480	0.45541
FN[R] 2AB[1V] MF	NORD	1.6562	0.85	0.75	0.52	0.68996	0.35093
FN[R] 2AB[1V] MF	NORD	1.6393	0.85	0.75	0.52	0.68996	0.34623
<b>Totale</b>	-	-	-	-	-	-	<b>4.97978</b>

## DI SPERSI ONI TERMICHE PER TRASMI SSI ONE

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
MCO01 - Muratura mattoni e sassi	92.35	1.1270	4' 531.42	104.08	37.51	2' 330.38	-0.1	37.21
MCO01 - Muratura mattoni e sassi	65.89	1.2185	3' 522.38	80.29	29.16	1' 882.06	-0.1	30.06
Parete cartongesso - 13 cm	3.59	0.3847	59.20	1.38	0.49	29.53	-0.1	0.47
MPI01 - Muratura pietra listata con mattoni	36.45	1.8051	2' 708.88	65.80	22.42	1' 363.17	-0.1	21.77
Parete in cemento armato	12.88	2.2463	1' 259.55	28.93	10.43	656.87	-0.1	10.49
<b>TOTALE</b>	<b>211.17</b>	<b>-</b>	<b>12' 081.43</b>	<b>280.48</b>	<b>100.00</b>	<b>6' 262.02</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Copertura STIFERITE	197.06	0.2171	1' 969.29	42.78	100.00	859.00	-0.1	100.00
<b>TOTALE</b>	<b>197.06</b>	<b>-</b>	<b>1' 969.29</b>	<b>42.78</b>	<b>100.00</b>	<b>859.00</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Solaio interpiano mezzane - 13 cm	9.49	2.2075	904.38	20.95	16.13	420.66	-0.1	16.13
Solaio interpiano mezzane - 13 cm	78.48	1.7168	2' 908.37	67.37	51.88	1' 352.79	10.0	51.88
Volta in mattoni pieni di laterizio e riempimento in cls	99.71	0.8331	1' 793.02	41.53	31.99	834.00	10.0	31.99
<b>TOTALE</b>	<b>187.69</b>	<b>-</b>	<b>5' 605.77</b>	<b>129.85</b>	<b>100.00</b>	<b>2' 607.45</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
FN[R] 2AB[1V] MF	1.66	3.4298	3.4298	246.22	5.68	8.27	134.96	-0.1	8.73
FN[R] 2AB[1V] MF	8.20	3.4150	3.4150	1' 213.33	27.99	40.76	657.90	-0.1	42.54
FN[R] 2AB[1V] MF	6.25	3.4001	3.4001	920.69	21.24	30.93	462.04	-0.1	29.87
FN[R] 2AB[1V] MF	1.67	3.4966	3.4966	253.78	5.85	8.53	127.36	-0.1	8.23
Classica P[R] 2AB_SIM[10P]+1SPRLC	2.95	2.6943	2.6943	342.61	7.94	11.51	164.41	-0.1	10.63
<b>TOTALE</b>	<b>20.72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2' 976.62</b>	<b>68.70</b>	<b>100.00</b>	<b>1' 546.67</b>	<b>-</b>	<b>100.00</b>

### Ponte termico

Descrizione	Lunghezza disperdente [m]	λ [W/mK]	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Temperatura esterna [°C]	Aliquota [%]
Parete interna4	30.02	-0.0127	-8.23	-0.19	0.00	-3.83	10.0	0.00
Tetto0	27.13	-0.1420	-166.32	-3.85	0.00	-86.10	-0.1	0.00
Tetto1	9.60	-0.1991	-82.54	-1.91	0.00	-39.61	-0.1	0.00
Parete interna5	6.55	0.0017	0.48	0.01	0.00	0.22	-0.1	0.00
Tetto2	19.17	-0.1426	-118.01	-2.73	0.00	-64.07	-0.1	0.00
Apertura con finestra e porte0	3.88	0.2018	33.80	0.78	0.00	18.35	-0.1	0.00
Angolo2	4.82	0.0357	7.43	0.17	0.00	4.01	-0.1	0.00
Apertura con finestra e porte1	29.73	0.2623	336.65	7.80	0.00	174.22	-0.1	0.00
Apertura con finestra e porte2	6.87	0.2018	59.85	1.39	0.00	30.95	-0.1	0.00
Angolo3	3.67	-1.1212	-177.81	-4.12	0.00	-93.73	-0.1	0.00
Apertura con finestra e porte3	6.38	0.2347	64.64	1.50	0.00	31.02	-0.1	0.00
Parete interna6	8.11	-0.0318	-11.14	-0.26	0.00	-5.34	-0.1	0.00
Pavimento con terreno sospeso 0	10.08	-0.6367	-277.08	-6.42	0.00	-139.62	-0.1	0.00
Tetto3	2.67	-0.2635	-30.43	-0.70	0.00	-15.33	-0.1	0.00
Tetto4	0.67	-0.2684	-7.81	-0.18	0.00	-4.24	-0.1	0.00
Parete interna7	4.11	-0.0212	-3.76	-0.09	0.00	-2.04	-0.1	0.00
<b>TOTALE</b>	<b>173.49</b>	<b>-</b>	<b>-380.27</b>	<b>-8.81</b>	<b>0.00</b>	<b>-195.15</b>	<b>-</b>	<b>0.00</b>

## RIEPILOGO

Descrizione	Dispersioni [kWh]	H <sub>TR</sub> [W/ K]	Aliquota [%]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Muro (MCO01 - Muratura mattoni e sassi)	4' 531.42	104.08	20.36	2' 330.38	21.03
Muro (MCO01 - Muratura mattoni e sassi)	3' 522.38	80.29	15.83	1' 882.06	16.99
Muro (Parete cartongesso - 13 cm)	59.20	1.38	0.27	29.53	0.27
Muro (MPI01 - Muratura pietra listata con mattoni)	2' 708.88	65.80	12.17	1' 363.17	12.30
Sottofinestra (Parete in cemento armato)	1' 259.55	28.93	5.66	656.87	5.93
Finestra (FN[R] 2AB[1V] MF)	2' 634.02	60.77	11.84	1' 382.26	12.48
Porta (Classica P[R] 2AB_SIM[10P]+1SPRLC)	342.61	7.94	1.54	164.41	1.48
Soffitto (Copertura STIFERITE)	1' 969.29	42.78	8.85	859.00	7.75
Pavimento (Solaio interpiano mezzane - 13 cm)	904.38	20.95	4.06	420.66	3.80
Pavimento (Solaio interpiano mezzane - 13 cm)	2' 908.37	67.37	13.07	1' 352.79	12.21
Pavimento (Volta in mattoni pieni di laterizio e riempimento in cls)	1' 793.02	41.53	8.06	834.00	7.53
Ponte termico (Parete interna4)	-8.23	-0.19	-0.04	-3.83	-0.03
Ponte termico (Tetto0)	-166.32	-3.85	-0.75	-86.10	-0.78
Ponte termico (Tetto1)	-82.54	-1.91	-0.37	-39.61	-0.36
Ponte termico (Parete interna5)	0.48	0.01	0.00	0.22	0.00
Ponte termico (Tetto2)	-118.01	-2.73	-0.53	-64.07	-0.58
Ponte termico (Apertura con finestra e porte0)	33.80	0.78	0.15	18.35	0.17
Ponte termico (Angolo2)	7.43	0.17	0.03	4.01	0.04
Ponte termico (Apertura con finestra e porte1)	336.65	7.80	1.51	174.22	1.57
Ponte termico (Apertura con finestra e porte2)	59.85	1.39	0.27	30.95	0.28
Ponte termico (Angolo3)	-177.81	-4.12	-0.80	-93.73	-0.85
Ponte termico (Apertura con finestra e porte3)	64.64	1.50	0.29	31.02	0.28
Ponte termico (Parete interna6)	-11.14	-0.26	-0.05	-5.34	-0.05
Ponte termico (Pavimento con terreno sospeso 0)	-277.08	-6.42	-1.25	-139.62	-1.26
Ponte termico (Tetto3)	-30.43	-0.70	-0.14	-15.33	-0.14
Ponte termico (Tetto4)	-7.81	-0.18	-0.04	-4.24	-0.04
Ponte termico (Parete interna7)	-3.76	-0.09	-0.02	-2.04	-0.02

## RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

### Strutture opache verticali

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
MCO01 - Muratura mattoni e sassi	29.37	1.1270	Nord	33.09	44.79	108.04	1' 494.6
MCO01 - Muratura mattoni e sassi	65.89	1.2185	Est	80.29	208.00	264.12	3' 490.3
MCO01 - Muratura mattoni e sassi	62.98	1.1270	Ovest	70.98	258.26	233.50	3' 328.3
Parete cartongesso - 13 cm	0.34	0.3847	Ovest	0.13	0.56	0.43	0.3
Parete cartongesso - 13 cm	2.66	0.3847	Sud	1.02	3.64	3.34	0.9
Parete cartongesso - 13 cm	0.58	0.3847	Est	0.22	0.71	0.73	4.8
MPI01 - Muratura pietra listata con mattoni	36.45	1.8051	Sud	65.80	344.98	213.15	1' 733.1
Parete in cemento armato	2.03	2.2463	Nord	4.56	5.96	14.36	134.1
Parete in cemento armato	4.87	2.2463	Est	10.94	27.58	34.79	266.8
Parete in cemento armato	5.98	2.2463	Ovest	13.44	47.74	42.83	338.3

### Strutture opache orizzontali - Solai superiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Copertura STIFERITE	72.60	0.2171	Ovest	15.76	76.83	117.01	5' 173.4
Copertura STIFERITE	21.54	0.2171	Nord	4.68	14.53	34.72	1' 440.4
Copertura STIFERITE	73.99	0.2171	Est	16.06	67.33	119.25	5' 280.8
Copertura STIFERITE	28.94	0.2171	Sud	6.28	36.40	46.64	1' 670.2

### Strutture opache orizzontali - Solai inferiori

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
Solaio interpiano mezzane - 13 cm	9.49	2.2075	Orizzontale	20.95	0.00	0.00	476.4
Solaio interpiano mezzane - 13 cm	78.48	1.7168	Piano Terra Casermetta	67.37	0.00	0.00	3' 423.8
Volta in mattoni pieni di laterizio e riempimento in cls	99.71	0.8331	Piano Terra Casermetta	41.53	0.00	0.00	4' 864.1

### Strutture trasparenti

Descrizione	Superficie disperdente [m <sup>2</sup> ]	Trasm. U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasm. UwDR [W/m <sup>2</sup> K]	Esposizione	H <sub>TR</sub> [W/K]	Apporti solari [kWh]	Extra flusso [kWh]	Capacità termica [kJ/K]
FN[R] 2AB[1V] MF	1.66	3.4298	3.4298	Nord	5.68	68.44	0.99	0.0
FN[R] 2AB[1V] MF	1.64	3.4150	3.4150	Nord	5.60	67.55	0.98	0.0
FN[R] 2AB[1V] MF	6.56	3.4150	3.4150	Est	22.39	515.60	3.96	0.0
FN[R] 2AB[1V] MF	6.25	3.4001	3.4001	Ovest	21.24	689.75	3.77	0.0
FN[R] 2AB[1V] MF	1.67	3.4966	3.4966	Ovest	5.85	194.04	1.03	0.0
Classica P[R] 2AB_SIM[10P]+1SPRLC	2.95	2.6943	2.6943	Sud	7.94	112.07	0.00	0.0

**Descrizione:** Casermetta

**Destinazione d'uso:** E4(2)

Area netta	153.92	m <sup>2</sup>
Volume netto	630.64	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	4.10	m
Superficie lorda disperdente	616.63	m <sup>2</sup>
Volume lordo	871.91	m <sup>3</sup>
Capacità termica totale	35' 569.85	kJ/K
Apporti interni medi	8.00	W/m <sup>2</sup>
Ricambi d'aria per ventilazione naturale	999.68	m <sup>3</sup> /h
Fabbisogni di acs	322.02	kWh

## CARI CO TERMICO DI PROGETTO

Temperatura esterna di progetto invernale	-0.08	°C
Dispersione massima per trasmissione	11' 079.98	W
Dispersione massima per ventilazione	2' 152.76	W
Carico termico di PROGETTO (trasmissione + ventilazione)	13' 232.75	W
Fattore di ripresa	0.00	W/m <sup>2</sup>

## Servizi attivi

Riscaldamento, ACS, raffrescamento, illuminazione, ventilazione

## Emissione e regolazione

RI SCALDAMENTO	
Impianto	Climatizzazione
Tipologia emissione	Espansione diretta / SPLIT
Tipologia di regolazione	Per singolo ambiente più climatica
RAFFRESCAMENTO	
Impianto	Climatizzazione
Tipologia emissione	Espansione diretta / SPLIT
Tipologia di regolazione	Per singolo ambiente più climatica



	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	TOT
QcINT	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qc,nd	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qc,rif	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>IMPIANTO [kWh]</b>													
Qc_imp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIAc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
QIEc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaEc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QIRc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaRc	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
QIDc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaD	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QIGNc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EtaGNc	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
QcGNin	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qxc	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>COMBUSTIBILI</b>													
Elettricit�	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Legenda**

Dispersioni  
Apporti gratuiti

Fabbisogni

Perdite sottosistemi  
Efficienze medie

Consumi

QcTR: Trasmissione - QcVE: Ventilazione

QcSOL: Apporti solari - QcINT: Apporti interni sensibili

Qc,nd: Energia termica utile per riscaldamento - Qc,rif: Energia termica utile in condizioni di riferimento - Qc\_imp: Fabbisogno all'impianto - Qxc: Energia elettrica

QIRc: Perdite totali recuperate - QIAc: Accumulo - QIEc: Emissione - QIRc: Regolazione - QIDc: Distribuzione - QIGNc: Generazione

EtaEc: Emissione - EtaRc: Regolazione - EtaDc: Distribuzione - EtaGNc: Generazione

QcGNin: Fabbisogno di energia in ingresso alla generazione - QSTout: Energia da solare termico - QxcPV: Energia elettrica da fotovoltaico

**CALCOLO DEI FABBISOGNI - Illuminazione artificiale**

					GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	TOT	OTT
QxL	182.6	159.8	169.7	160.6	164.3	158.5	163.8	165.3	164.5	174.4	174.9	184.1	2'022.6	

**Legenda**

Fabbisogni

QxL: Energia elettrica per l'illuminazione artificiale

### RIEPILOGO FLUSSI ENERGETICI

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	HTR [W/K]	HVE [W/K]	Apporti interni [kWh]	Apporti solari [kWh]	Qh,nd [kWh]	Aliquota [%]
Piano Primo Casermetta	141.97	586.33	423.76	307.35	4' 524.84	1' 647.45	25' 866.35	85.2
Bagni	5.31	19.72	40.91	11.50	169.26	0.00	2' 046.26	6.7
Bagni	6.64	24.59	48.34	14.38	211.67	0.00	2' 456.88	8.1
<b>TOTALE</b>	<b>153.92</b>	<b>630.64</b>	<b>513.01</b>	<b>333.23</b>	<b>4' 905.77</b>	<b>1' 647.45</b>	<b>30' 369.50</b>	<b>100.0</b>

### RIEPILOGO CARICO DI PROGETTO

VANI	Area netta [m <sup>2</sup> ]	Volume netto [m <sup>3</sup> ]	Dispersione massima per trasmissione [W]	Dispersione massima per ventilazione [W]	Fattore di ripresa [W/m <sup>2</sup> ]	Carico di progetto [W]	Aliquota [%]
Piano Primo Casermetta	141.97	586.33	9' 194.60	2' 001.51	0.00	11' 196.11	84.6
Bagni	5.31	19.72	854.01	67.31	0.00	921.32	7.0
Bagni	6.64	24.59	1' 031.37	83.94	0.00	1' 115.32	8.4
<b>TOTALE</b>	<b>153.92</b>	<b>630.64</b>	<b>11' 079.98</b>	<b>2' 152.76</b>	<b>0.00</b>	<b>13' 232.75</b>	<b>100.0</b>

**Descrizione vano:** Piano Primo Casermetta

**SubEOdC:** Casermetta

**Livello:** Piano Primo

Area netta	141.97	m <sup>2</sup>
Volume netto	586.33	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	4.13	m
Capacità termica totale	29' 941.49	kJ/K
Carico termico di progetto	11' 196	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

## Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ]	U [W/ m <sup>2</sup> K]	Dispersione [W/ K]
			Lunghezza [m]	$\lambda$ [W/ mK]	
Muro	-	Esterno NORD	1.95	1.1270	2.20
Muro	-	Esterno NORD	27.41	1.1270	30.89
Muro	-	Esterno EST	3.57	1.2185	4.35
Muro	-	Esterno EST	51.65	1.2185	62.93
Muro	-	Esterno OVEST	3.57	1.1270	4.03
Muro	-	Esterno OVEST	48.44	1.1270	54.59
Muro	-	Esterno OVEST	0.34	0.3847	0.13
Muro	-	Esterno SUD	2.46	0.3847	0.95
Muro	-	Esterno SUD	0.20	0.3847	0.08
Muro	-	Esterno EST	0.41	0.3847	0.16
Muro	-	Esterno EST	0.17	0.3847	0.07
Muro	-	Esterno SUD	0.40	1.8051	0.72
Muro	-	Esterno SUD	4.42	1.8051	7.97
Sottofinestra	-	Esterno NORD	1.02	2.2463	2.29
Sottofinestra	-	Esterno NORD	1.01	2.2463	2.27
Sottofinestra	-	Esterno EST	1.01	2.2463	2.27
Sottofinestra	-	Esterno EST	1.01	2.2463	2.27
Sottofinestra	-	Esterno EST	1.43	2.2463	3.20
Sottofinestra	-	Esterno EST	1.43	2.2463	3.20
Sottofinestra	-	Esterno OVEST	1.01	2.2463	2.27
Sottofinestra	-	Esterno OVEST	1.53	2.2463	3.43
Sottofinestra	-	Esterno OVEST	1.43	2.2463	3.20
Sottofinestra	-	Esterno OVEST	1.01	2.2463	2.27
Sottofinestra	-	Esterno OVEST	1.01	2.2463	2.27
Finestra	-	Esterno NORD	1.66	3.43	5.68
Finestra	-	Esterno NORD	1.64	3.42	5.60
Finestra	-	Esterno EST	1.64	3.42	5.60
Finestra	-	Esterno EST	1.64	3.42	5.60
Finestra	-	Esterno EST	1.64	3.42	5.60
Finestra	-	Esterno EST	1.64	3.42	5.60
Finestra	-	Esterno OVEST	1.56	3.40	5.31
Finestra	-	Esterno OVEST	1.67	3.50	5.85
Finestra	-	Esterno OVEST	1.56	3.40	5.31
Finestra	-	Esterno OVEST	1.56	3.40	5.31
Finestra	-	Esterno OVEST	1.56	3.40	5.31
Porta	-	Esterno SUD	2.95	2.69	7.94
Soffitto	SS5	Esterno OVEST	70.01	0.2171	15.20
Soffitto	SS5	Esterno NORD	21.54	0.2171	4.68
Soffitto	SS5	Esterno EST	71.29	0.2171	15.48
Soffitto	SS5	Esterno SUD	15.09	0.2171	3.28
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	6.72	2.2075	14.84
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	1.37	2.2075	3.02
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	8.12	1.7168	6.97

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/ m <sup>2</sup> K] λ [W/ mK]	Dispersione [W/ K]
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.96	1.7168	0.82
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.24	1.7168	0.21
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	58.19	1.7168	49.95
Pavimento	-	Ascensore	1.69	1.7168	1.45
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	2.05	1.7168	1.76
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.13	2.2075	0.29
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.10	2.2075	0.22
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	1.12	1.7168	0.96
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.50	2.2075	1.11
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.58	1.7168	0.50
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	5.51	1.7168	4.73
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.02	1.7168	0.02
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.08	2.2075	0.18
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.01	2.2075	0.03
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.01	1.7168	0.01
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.28	2.2075	0.63
Pavimento	-	Esterno ORIZZONTALE	0.28	2.2075	0.63
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.56	0.8331	0.23
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.46	0.8331	0.19
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	4.46	0.8331	1.86
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	4.58	0.8331	1.91
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	63.58	0.8331	26.48
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.44	0.8331	0.18
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.67	0.8331	0.28
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	6.75	0.8331	2.81
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	4.48	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.84	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.32	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.16	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	1.92	-0.0127	0.00
Ponte termico	PT2	Esterno OVEST	17.05	-0.1420	0.00
Ponte termico	PT2	Esterno NORD	8.06	-0.1420	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno SUD	1.89	-0.1991	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.12	0.0017	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.71	0.0017	0.00
Ponte termico	PT5	Esterno EST	17.23	-0.1426	0.00
Ponte termico	-	Esterno EST	0.97	0.2018	0.20
Ponte termico	-	Esterno EST	0.97	0.2018	0.20
Ponte termico	-	Esterno EST	0.97	0.2018	0.20
Ponte termico	-	Esterno EST	0.97	0.2018	0.20
Ponte termico	-	Esterno EST	4.82	0.0357	0.17
Ponte termico	-	Esterno NORD	1.69	0.2623	0.44
Ponte termico	-	Esterno OVEST	0.97	0.2623	0.25
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.61	0.2623	0.42
Ponte termico	-	Esterno OVEST	1.61	0.2623	0.42
Ponte termico	-	Esterno OVEST	0.97	0.2623	0.25



Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/ m <sup>2</sup> K] λ [W/ mK]	Dispersione [W/ K]
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	7.07	0.8331	2.95
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	1.48	0.8331	0.62
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.23	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	1.53	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	1.92	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.53	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	1.94	-0.0127	0.00
Ponte termico	PT2	Esterno OVEST	2.02	-0.1420	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno SUD	3.58	-0.1991	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.16	0.0017	0.00
Ponte termico	-	Esterno	0.32	0.0017	0.00
Ponte termico	-	Esterno	0.66	0.0017	0.00
Ponte termico	-	Esterno SUD	4.11	-0.0318	0.00
Ponte termico	-	Esterno OVEST	2.66	-0.6367	0.00
Ponte termico	PT14	Esterno OVEST	2.67	-0.2635	0.00

## Scheda VN3

**Descrizione vano:** Bagni

**SubEOdC:** Casermetta

**Livello:** Piano Primo

Area netta	6.64	m <sup>2</sup>
Volume netto	24.59	m <sup>3</sup>
Altezza netta media	3.70	m
Capacità termica totale	2' 811.57	kJ/K
Carico termico di progetto	1' 115	W
Temperatura interna invernale	20.00	°C
Temperatura interna estiva	26.00	°C

### Elementi disperdenti

Elemento	Codice	Confine	Area [m <sup>2</sup> ] Lunghezza [m]	U [W/ m <sup>2</sup> K] λ [W/ mK]	Dispersione [W/ K]
Muro	-	Esterno EST	0.54	1.2185	0.66
Muro	-	Esterno EST	10.13	1.2185	12.35
Muro	-	Esterno SUD	0.86	1.8051	1.56
Muro	-	Esterno SUD	16.03	1.8051	28.94
Soffitto	SS5	Esterno EST	2.70	0.2171	0.59
Soffitto	SS5	Esterno SUD	7.46	0.2171	1.62
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	7.27	0.8331	3.03
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	1.53	0.8331	0.64
Pavimento	-	Piano Terra Casermetta	0.88	0.8331	0.37
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	3.86	-0.0127	0.00
Ponte termico	-	Piano Terra Casermetta	2.27	-0.0127	0.00
Ponte termico	PT3	Esterno SUD	4.13	-0.1991	0.00
Ponte termico	-	Esterno	1.57	0.0017	0.00
Ponte termico	PT5	Esterno EST	1.94	-0.1426	0.00
Ponte termico	PT15	Esterno EST	0.67	-0.2684	0.00
Ponte termico	-	Esterno EST	4.11	-0.0212	0.00

