



# ARCA CAPITANATA

Agenzia Regionale per la Casa e per l'Abitare

LEGGE N. 560 DEL 24.12.1993



LAVORI DI RECUPERO DEI PORTICATI  
DEI LOTTI N. 456-457 SITI NEL COMUNE DI FOGGIA  
DA DESTINARE AD ALLOGGI  
- *INTERVENTO LOTTO N. 457 EDIFICI A-B-C* -

FINANZIAMENTO € 1.000.000,00

DESCRIZIONE ELABORATO:

Relazione ai sensi della Legge 10/91 e s.m.i.  
e dimensionamento impianti termici

ALLEGATO:

Tav.P

SCALA:

PROGETTAZIONE ESECUTIVA:

**Ing. Raffaele DIVINCENZO**

*Studio Tecnico Ing. Divincenzo Raffaele  
Via Maroncelli n°32, 76017 S. Ferdinando di P.(BT)  
Tel-Fax 0883/629906. PEC raffaele.divincenzo@ingpec.eu*

COLLABORATORI:

**Ing. Luigi DI LEO**

**Ing. Francesco MELE**

IL VERIFICATORE DEL  
PROGETTO:

Arch. Anna Maria TOMASULO  
(Responsabile u.o.  
progettazione/appalti)

RESPONSABILE UNICO DEL  
PROCEDIMENTO:

Ing. Vincenzo DE DEVITIS  
(Dirigente del settore tecnico)

# RELAZIONE TECNICA

## EDIFICIO A

*Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs.192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

### OPERE RELATIVE A AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO DI ENTITA' VOLUMETRICAMENTE SUPERIORE AL 20% DELL'INTERO EDIFICIO ESISTENTE (art.3 co.2, lett.b, DD.LLgs. 192/05 - 311/06 e s.m.i.)

**OGGETTO:** Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (DD.LLgs. 192/05, 311/06, 115/08, 28/11; D.P.R. 59/09; D.M. 26.6.09; L. 90/13)

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di FOGGIA.
- Provincia di FOGGIA.
- Coordinate geografiche:
  - altitudine: 76 m
  - latitudine: 41°27'54"
  - longitudine: 15°32'42"
- Progetto per lavori di recupero dei porticati dei lotti n. 456-457 siti nel Comune di Foggia da destinare ad alloggi –Intervento Lotto n. 457 Edifici A-B-C.
- Titolo edilizio n.
- Tipologia dell'intervento: "Recupero porticati da destinare ad alloggi, in conformità alla Legge Regionale n.33 del 15.11.2007.
- L'edificio è costituito in totale da n. 3 unità immobiliari con riscaldamento autonomo.
- Committente: ARCA Capitanata Agenzia Regionale per la Casa e per l'Abitare.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: - .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: - .

## 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:

1. N. 1 piante del piano di intervento dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I Gradi Giorno (GG) del Comune dell'intervento sono 1530, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona Climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D": pertanto, il periodo di riscaldamento previsto per Legge è di giorni 166 (dal 1 nov al 15 apr).
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili (esprese in °C), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90

- Le irradiazioni giornaliere medie mensili per ciascuna esposizione (esprese in MJ/m<sup>2</sup>giorno), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Orizz.
Gen	2.10	2.40	5.00	8.50	10.70	8.50	5.00	2.40	6.40
Feb	2.90	3.80	7.30	10.70	12.70	10.70	7.30	3.80	9.70
Mar	4.00	6.10	9.90	12.20	12.70	12.20	9.90	6.10	13.90
Apr	5.70	9.30	13.20	13.70	11.90	13.70	13.20	9.30	19.50
Mag	8.30	12.30	15.50	13.90	10.50	13.90	15.50	12.30	23.80
Giu	10.00	13.80	16.40	13.60	9.80	13.60	16.40	13.80	25.70
Lug	9.50	13.90	17.20	14.70	10.50	14.70	17.20	13.90	26.60
Ago	6.70	11.30	15.60	15.20	12.20	15.20	15.60	11.30	23.20
Set	4.50	7.80	12.60	14.70	14.20	14.70	12.60	7.80	17.80
Ott	3.30	4.80	9.40	13.30	15.30	13.30	9.40	4.80	12.50
Nov	2.30	2.80	6.10	10.00	12.60	10.00	6.10	2.80	7.70
Dic	1.90	2.10	4.50	7.80	9.90	7.80	4.50	2.10	5.70

- Le Umidità Relative medie mensili esterne (esprese in percentuale), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80

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

### **"Alloggio 1"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 392.79 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 252.48 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.64 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 70.82 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 134 (dal 18 mag al 28 set).

Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le relative caratteristiche.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 212.47 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 70.82 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.49 W/m<sup>2</sup> .

### **"Alloggio 3"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 466.86 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 317.10 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.68 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 84.44 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 98 (dal 23 giu al 28 set).

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).

- Volume netto: 253.32 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 84.44 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.01 W/m<sup>2</sup> .

## **"Alloggio 2"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 398.58 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 270.21 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.68 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 70.96 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 135 (dal 18 mag al 29 set).

Il presente EOdC è composto da n. 1 Zone Termiche con le relative caratteristiche.

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 212.89 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 70.96 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.48 W/m<sup>2</sup> .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### *"Alloggio 1"*

---

#### 5.1) Impianti Termici

##### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

##### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
  1. Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
  2. Impegno della centrale: 100.00%.
  3. Impianti della centrale: 1.
  4. Numero di generatori impegnati: 1.

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

###### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

###### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

5. Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
  6. Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
  7. Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
    - centralina climatica: assente;
    - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
    - organi di attuazione: valvola deviatrice per bollitore acqua calda sanitaria
- Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

### d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

8. Numero di apparecchi installati: 0.
9. Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale

### f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Coibentazione delle linee di adduzione collettore in poliuretano espanso.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

### **5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

### **5.3) Altri impianti**

## ***"Alloggio 3"***

---

### **5.1) Impianti Termici**

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente



- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

#### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 9.9 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

##### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

##### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 9.87 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

10. Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
11. Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
12. Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

###### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

###### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

#### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

##### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 10 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale.

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici

allegati alla presente relazione.

## 5.2) Impianti fotovoltaici

Non sono presenti impianti fotovoltaici

## 5.3) Altri impianti

### ***"Alloggio 2"***

---

## 5.1) Impianti Termici

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

#### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

#### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.

- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente .
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: cronotermostato ambiente rileva la temperatura ambiente e dialoga direttamente con la centrale termica.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: di zona con termostato ambiente.

### d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale .

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

**j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

**k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

**5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

**5.3) Altri impianti**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### *"Alloggio 1"*

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

#### b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

• Rendimento di produzione	240.54 %
• Rendimento di regolazione	99.00 %
• Rendimento distribuzione	99.99 %
• Rendimento di emissione	99.00 %
• Rendimento di generazione	469.03 %
• Rendimento globale	
Valore di progetto	168.03%
Valore LIMITE	NON RICHIESTO

#### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 20.41 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 54.04 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:  
Elettricità: 432.03 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 741.12 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

#### **d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 8.66 kJ/m<sup>3</sup>GG

#### **e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 13.576 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 373.53 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 493.07 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 23.900 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

	60.64%
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.54%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

	59.99 %
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 3"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.



I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

•	Rendimento di produzione	240.28 %
•	Rendimento di regolazione	99.00 %
•	Rendimento distribuzione	99.98 %
•	Rendimento di emissione	99.00 %
•	Rendimento di generazione	468.55 %
•	Rendimento globale	
	Valore di progetto	164.26%
	Valore LIMITE	NON RICHIESTO

**c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- |   |   |                               |
|---|---|-------------------------------|
| • | Valore di progetto (EPi):                             | 20.91 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| • | Valore LIMITE (EPi_Limite):                           | 56.54 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| • | Fabbisogno di combustibile:                           |                               |
|   | Elettricità: 593.59 kWh                               |                               |
| • | Fabbisogno di energia elettrica da rete:              | 905.58 kWhel                  |
| • | Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: | 0.00 kWhel                    |

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- |   |                           |                          |
|---|---------------------------|--------------------------|
| • | Valore di progetto (FEN): | 8.9 kJ/m <sup>3</sup> GG |
|---|---------------------------|--------------------------|

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 12.398 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 399.93 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 536.85 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 18.101 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno no

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

##### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

Valore LIMITE: 60.68%  
NON RICHIESTO

##### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.08%

##### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

##### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

59.69 %

Valore LIMITE:

NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 2"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.25 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

### **b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

•	Rendimento di produzione	240.45 %
•	Rendimento di regolazione	99.00 %
•	Rendimento distribuzione	99.99 %
•	Rendimento di emissione	99.00 %
•	Rendimento di generazione	468.87 %
•	Rendimento globale	
	Valore di progetto	167.88%

Valore LIMITE

NON RICHIESTO

### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 21.76 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 56.45 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:  
Elettricità: 526.31 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 791.70 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale

- Valore di progetto (FEN): 9.11 kJ/m<sup>3</sup>GG

### e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 13.888 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 376.14 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 505.41 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

### g) Impianti fotovoltaici

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

### h) Ulteriori indicatori energetici

**Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 25.576 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

## **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

Valore LIMITE: 60.65%  
NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.39%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

Valore LIMITE: 59.89 %  
NON RICHIESTO

## **9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- Allegato A piante di ciascun edificio con orientamento e indicazione d'uso dei locali.
- Allegato B Fabbisogni energetici e relativo dimensionamento impianto.
- Allegato C Stratigrafie delle strutture opache e trasparenti.

## **10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto Ing. Raffaele Divincenzo, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 763, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 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 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), D.P.R. 59/09, D.M. 26/6/09, D.Lgs. 28/11 (in materia di Fonti Rinnovabili), L. 90/13;
- b) 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.

Foggia, 01/12/2014

Il progettista

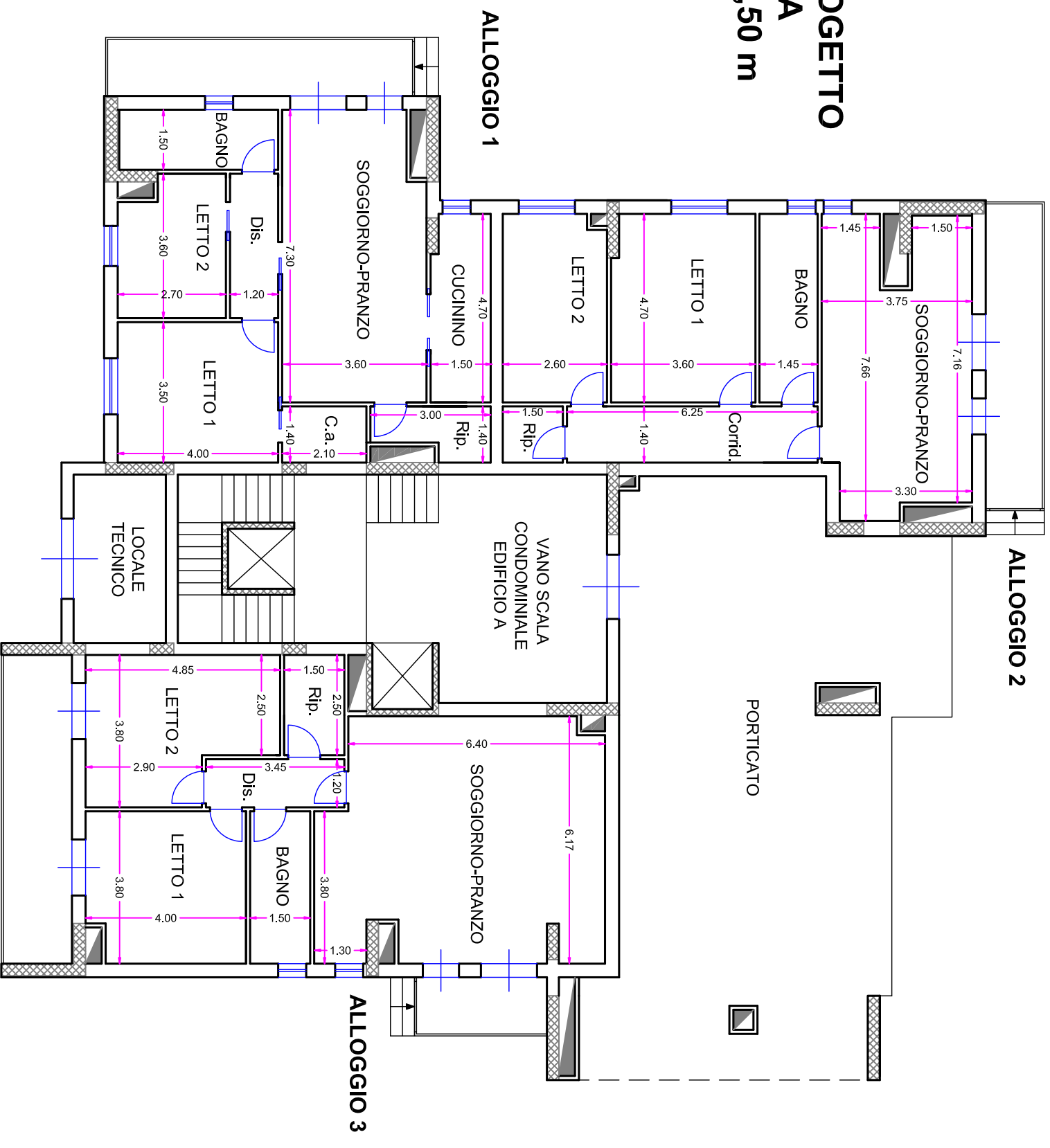
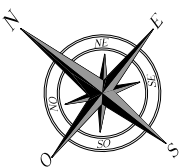
---

(timbro e firma)

# **ALLEGATO A**



**A QUOTA + 0,50 m**



## **ALLEGATO B**

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	6.50	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.				

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	218.37	572.38	680.64	516.32	320.06	36.25	2 344.02
QhGNout_d	kWh	218.37	571.73	669.01	510.86	320.06	36.25	2 326.27
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.69	455.67	461.83	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-174.79	-450.52	-522.19	-400.24	-253.57	-29.01	-1 830.31
QxGNh	kWh	18.83	55.29	68.60	51.70	29.85	3.15	227.41
QhGNin	kWh	43.58	121.21	146.82	110.62	66.48	7.24	495.96
CMBh	kWh	43.58	121.21	146.82	110.62	66.48	7.24	495.96
QwGNout_I	kWh	136.99	143.15	143.71	129.50	142.37	68.36	764.08
QwGNout_d_I	kWh	136.99	143.15	143.71	129.50	142.37	68.36	764.08
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-106.01	-107.21	-105.84	-96.19	-108.32	-53.37	-576.93
QxGNw_I	kWh	11.52	13.60	14.48	12.76	12.81	5.44	70.62
QwGNin_I	kWh	30.98	35.94	37.87	33.31	34.06	14.99	187.15
CMBwl	kWh	30.98	35.94	37.87	33.31	34.06	14.99	187.15

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	68.36	139.43	133.03	136.42	136.61	133.42	139.80	887.07
QwGNout_d_E	kWh	68.36	139.43	133.03	136.42	136.61	133.42	139.80	887.07
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	-
QIGNwE	kWh	-53.37	-110.28	-107.16	-109.75	-109.54	-106.30	-111.00	-707.40
QxGNwE	kWh	5.44	9.58	7.79	7.47	7.51	7.91	9.92	55.62
QwGNin_E	kWh	14.99	29.15	25.86	26.67	27.07	27.13	28.80	179.67
CMBwE	kWh	14.99	29.15	25.86	26.67	27.07	27.13	28.80	179.67

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

Alloggio 1									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 1": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	392.79	212.47	70.82	0.00	1 445.18	961.48	20.41	13.58

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

EODC: Alloggio 1

Volume lordo	392.79	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	252.48	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.64	1/m
Volume netto	212.47	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	70.82	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	9.20	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 071.03	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	18 mag - 28 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	18 mag - 28 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 428.29	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 445.18	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	227.41	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	134	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 692.65	kWh
Volumi di ACS	40.97	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 153.59	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	961.48	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	126.25	kWh

Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.99	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.72	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	2.72	kW

Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	23.900	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	34.287	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	20.406	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	13.576	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EODC	A	

Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 514.98	2 602.69	2 923.99	2 368.92	1 886.56	524.17	11 821.31
QhVE	MJ	365.13	585.30	657.85	554.87	483.72	165.20	2 812.06
QhHT	MJ	1 880.11	3 187.98	3 581.84	2 923.78	2 370.28	689.37	14 633.37
Qsol	MJ	67.18	48.71	57.77	92.13	149.03	108.60	523.43
Qint	MJ	1 007.26	1 040.83	1 040.83	940.11	1 040.83	503.63	5 573.49
Qh [MJ]	MJ	855.76	2 107.53	2 489.44	1 901.21	1 217.33	170.56	8 741.84
Qh	kWh	237.71	585.43	691.51	528.11	338.15	47.38	2 428.29
IMPIANTO								
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	18.83	55.29	68.60	51.70	29.85	3.15	227.41
CMB1	kWh	43.58	121.21	146.82	110.62	66.48	7.24	495.96

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	347.54	-104.38	-765.82	-547.66	333.59	-736.73
QcVE	MJ	141.47	131.07	0.00	24.19	168.00	0.00
QcHT	MJ	489.01	26.69	-765.82	-523.48	501.59	-736.73
QcSol	MJ	144.06	337.16	354.68	305.09	167.40	1 308.40
QcInt	MJ	470.05	1 007.26	1 040.83	1 040.83	940.11	4 499.08
Qc [MJ]	MJ	-138.96	-1 317.72	-2 161.34	-1 869.40	-606.12	-6 093.53
Qc	kWh	-38.60	-366.03	-600.37	-519.28	-168.37	-1 692.65
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE							
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;							

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	94.82	97.98	97.98	88.49	97.98	47.41	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-106.01	-107.21	-105.84	-96.19	-108.32	-53.37	-576.93
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	11.52	13.60	14.48	12.76	12.81	10.87	126.25
CMB1	kWh	30.98	35.94	37.87	33.31	34.06	14.99	187.15
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	47.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	-
QIGN	kWh	-53.37	-110.28	-107.16	-109.75	-109.54	-106.30	-111.00	-707.40
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	5.44	9.58	7.79	7.47	7.51	7.91	9.92	55.62
CMB1	kWh	14.99	29.15	25.86	26.67	27.07	27.13	28.80	179.67
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno All.1	25.38	662.69	27.29	874.69	32.20
WC All.1	5.87	469.45	19.33	374.23	13.78
Letto2 All.1	8.89	377.92	15.56	363.85	13.39
Letto All.1	16.57	561.79	23.14	594.33	21.88
Cucina All.1	6.69	114.82	4.73	251.70	9.27
Ripostiglio All.1	3.20	243.75	10.04	184.91	6.81
Corridoio All.1	4.22	-2.13	-0.09	72.73	2.68
Totale	70.82	2 428.29	100.00	2 716.44	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	35.50	0.3178	1 759.91	29.10	264.48	0.0	31.58
Portone di Ingresso	1.89	1.9359	570.90	9.44	87.81	0.0	10.48
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	22.41	1.7911	2 481.60	41.04	321.11	12.0	38.34
Pilastro Corretto con EPS	4.43	0.3604	249.51	4.13	36.68	0.0	4.38
Pareti vano scala e locale tecnico est	22.38	0.7122	985.38	16.29	127.51	12.0	15.22
Totale	86.60		6 047.30	100.00	837.59		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	70.82	0.3508	2 453.28	100.00	496.86	0.0	100.00
Totale	70.82		2 453.28	100.00	496.86		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	3.50	2.4503	1 123.28	39.45	205.83	0.0	39.67
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	629.95	22.12	114.51	0.0	22.07
Finestra parapetto	3.60	2.4772	1 094.03	38.42	198.52	0.0	38.26
Totale	9.20		2 847.26	100.00	518.85		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	11.01	2.33	1.67	0.0	2.36
Ponte termico su Pilastro	0.6100	284.94	60.18	42.09	0.0	59.66
Angolo	0.1900	177.51	37.49	26.79	0.0	37.97
Totale		473.46	100.00	70.55		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	6 047.30	51.16	837.59	43.54
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 453.28	20.75	496.86	25.83
Finestre	2 847.26	24.09	518.85	26.97
Ponti termici	473.46	4.01	70.55	3.67
Totale	11 821.31	100.00	1 923.85	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.



## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	4 160.59	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 114.46	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	54.0359	20.4056	VERIFICATA
E <sub>Pe, invol</sub>	30.0000	23.8997	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	13.5758	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	168.03	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.64	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.99	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 1

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>Cucina All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Letto2 All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Ripostiglio All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>WC All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5188		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 03 - Zona riscaldata ALLOGGIO 1  
**EOdC:** Alloggio 1  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	392.79	m <sup>3</sup>
Volume netto	212.47	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	85.90	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	70.82	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	17 071.03	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.49	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	54.18	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	40.97	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 153.59	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.99	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.72	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2.72	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	84.83	84.83	84.83	84.83	84.83	84.83	0.00
HVE	W/K	18.06	18.06	18.06	18.06	18.06	18.06	0.00
QhTR	MJ	1 514.98	2 602.69	2 923.99	2 368.92	1 886.56	524.17	11 821.31
QhVE	MJ	365.13	585.30	657.85	554.87	483.72	165.20	2 812.06
QhHT	MJ	1 880.11	3 187.98	3 581.84	2 923.78	2 370.28	689.37	14 633.37
Qsol	MJ	67.18	48.71	57.77	92.13	149.03	108.60	523.43
Qint	MJ	1 007.26	1 040.83	1 040.83	940.11	1 040.83	503.63	5 573.49
Qh [MJ]	MJ	855.76	2 107.53	2 489.44	1 901.21	1 217.33	170.56	8 741.84
Qh	kWh	237.71	585.43	691.51	528.11	338.15	47.38	2 428.29
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	94.82	97.98	97.98	88.49	97.98	47.41	524.65
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	47.41	97.98	94.82	97.98	97.98	94.82	97.98	628.95
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9534	0.9917	0.9944	0.9906	0.9690	0.8474
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	14	30	31	31	28	134
QcTR	MJ	347.54	-104.38	-765.82	-547.66	333.59	-736.73
QcVE	MJ	141.47	131.07	0.00	24.19	168.00	0.00
QcHT	MJ	489.01	26.69	-765.82	-523.48	501.59	-736.73
QcSol	MJ	144.06	337.16	354.68	305.09	167.40	1 308.40
QcInt	MJ	470.05	1 007.26	1 040.83	1 040.83	940.11	4 499.08
EtaU	-	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-138.96	-1 317.72	-2 161.34	-1 869.40	-606.12	-6 093.53
Qc	kWh	-38.60	-366.03	-600.37	-519.28	-168.37	-1 692.65
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno All.1	25.38	76.15	616	259	875
WC All.1	5.87	17.61	314	60	374
Letto2 All.1	8.89	26.68	273	91	364
Letto All.1	16.57	49.70	425	169	594
Cucina All.1	6.69	20.06	184	68	252
Ripostiglio All.1	3.20	9.60	152	33	185
Corridoio All.1	4.22	12.67	30	43	73

Area [m2] = Superficie netta calpestabile; Volume [m3] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	9.87	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	270.61	687.04	810.84	623.39	384.64	49.63	2 826.15
QhGNout_d	kWh	270.61	679.68	785.92	610.76	384.64	49.63	2 781.23
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.93	453.77	460.80	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-216.60	-535.66	-612.72	-478.22	-304.74	-39.71	-2 187.64
QxGNh	kWh	23.33	65.32	77.91	60.32	35.87	4.31	267.07
QhGNin	kWh	54.01	144.02	173.20	132.54	79.90	9.92	593.59
CMBh	kWh	54.01	144.02	173.20	132.54	79.90	9.92	593.59
QwGNout_I	kWh	149.26	155.84	156.39	140.96	155.05	74.50	832.00
QwGNout_d_I	kWh	149.26	155.84	156.39	140.96	155.05	74.50	832.00
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-115.50	-116.71	-115.18	-104.70	-117.96	-58.16	-628.22
QxGNw_I	kWh	12.55	14.76	15.35	13.65	13.96	5.93	76.20
QwGNin_I	kWh	33.76	39.13	41.21	36.25	37.09	16.33	203.77
CMBwl	kWh	33.76	39.13	41.21	36.25	37.09	16.33	203.77

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	74.50	152.12	145.30	149.10	149.29	145.70	152.49	968.49
QwGNout_d_E	kWh	74.50	152.12	145.30	149.10	149.29	145.70	152.49	968.49
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	-
QIGNwE	kWh	-58.16	-120.31	-117.05	-119.95	-119.71	-116.08	-121.07	-772.33
QxGNwE	kWh	5.93	10.46	8.51	8.16	8.21	8.64	10.82	60.72
QwGNin_E	kWh	16.33	31.80	28.25	29.15	29.58	29.62	31.42	196.16
CMBwE	kWh	16.33	31.80	28.25	29.15	29.58	29.62	31.42	196.16

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

<b>Alloggio 3</b>									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 3": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	II	466.86	253.32	84.44	0.00	1 765.88	1 046.86	20.91	12.40

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 3

Volume lordo	466.86	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	317.10	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.68	1/m
Volume netto	253.32	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	84.44	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	11.20	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 583.96	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	23 giu - 28 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	23 giu - 28 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 900.70	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 765.88	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	267.07	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	98	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 528.42	kWh
Volumi di ACS	46.27	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 302.92	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 046.86	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	136.92	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.67	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.52	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.19	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	18.101	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	34.352	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	20.913	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	12.398	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 735.86	2 994.04	3 363.44	2 721.97	2 113.19	571.97	13 500.47
QhVE	MJ	435.33	697.83	784.33	661.55	576.72	196.96	3 352.71
QhHT	MJ	2 171.19	3 691.87	4 147.77	3 383.52	2 689.91	768.93	16 853.18
Qsol	MJ	96.76	59.67	75.46	94.06	157.34	100.81	584.11
Qint	MJ	1 095.71	1 132.24	1 132.24	1 022.66	1 132.24	547.86	6 062.94
Qh [MJ]	MJ	1 040.01	2 511.99	2 948.74	2 278.90	1 445.13	217.76	10 442.53
Qh	kWh	288.89	697.77	819.09	633.03	401.43	60.49	2 900.70
IMPIANTO								
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.54	4.61	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.54	4.61	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	23.33	65.32	77.91	60.32	35.87	4.31	267.07
CMB1	kWh	54.01	144.02	173.20	132.54	79.90	9.92	593.59

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento



	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO						
QcTR	MJ	-118.90	-938.63	-708.88	305.39	-1 461.01
QcVE	MJ	25.70	0.00	28.84	200.30	0.00
QcHT	MJ	-93.21	-938.63	-680.04	505.69	-1 461.01
QcSol	MJ	59.82	235.73	240.64	180.46	716.65
QcInt	MJ	292.19	1 132.24	1 132.24	1 022.66	3 579.33
Qc [MJ]	MJ	-445.21	-2 306.60	-2 052.92	-697.58	-5 502.31
Qc	kWh	-123.67	-640.72	-570.25	-193.77	-1 528.42
IMPIANTO						
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE						
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI						
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;						

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	107.09	110.66	110.66	99.95	110.66	53.54	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-115.50	-116.71	-115.18	-104.70	-117.96	-58.16	-628.22
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	12.55	14.76	15.35	13.65	13.96	11.85	136.92
CMB1	kWh	33.76	39.13	41.21	36.25	37.09	16.33	203.77
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	53.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	-
QIGN	kWh	-58.16	-120.31	-117.05	-119.95	-119.71	-116.08	-121.07	-772.33
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	5.93	10.46	8.51	8.16	8.21	8.64	10.82	60.72
CMB1	kWh	16.33	31.80	28.25	29.15	29.58	29.62	31.42	196.16
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno cucina All.3	41.25	1 402.61	48.35	539.21	45.26
wc All.3	5.59	121.93	4.20	79.12	6.64
Corridoio All.3	3.99	5.56	0.19	25.30	2.12
Ripostiglio All.3	3.68	104.93	3.62	23.34	1.96
Letto2 All.3	15.36	603.88	20.82	249.63	20.95
Letto All.3	14.57	661.80	22.82	274.86	23.07
Totale	84.44	2 900.70	100.00	1 191.46	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	57.52	0.3178	2 775.70	40.02	238.32	0.0	83.79
Portone di Ingresso	1.89	1.9359	553.53	7.98	46.10	0.0	16.21
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	16.78	1.7911	1 858.70	26.80	0.00	12.0	0.00
Pareti vano scala e locale tecnico est	39.69	0.7122	1 747.54	25.20	0.00	12.0	0.00
Totale	115.88		6 935.47	100.00	284.42		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	84.44	0.3508	2 924.96	100.00	355.44	0.0	100.00
Totale	84.44		2 924.96	100.00	355.44		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	9.10	2.4908	2 904.61	82.12	302.60	0.0	83.43
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	632.59	17.88	60.12	0.0	16.57
Totale	11.20		3 537.19	100.00	362.72		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	14.09	13.70	1.21	0.0	13.88
Angolo	0.1900	88.75	86.30	7.52	0.0	86.12
Totale		102.84	100.00	8.74		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	6 935.47	51.37	284.42	28.12
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 924.96	21.67	355.44	35.15
Finestre	3 537.19	26.20	362.72	35.87
Ponti termici	102.84	0.76	8.74	0.86
Totale	13 500.47	100.00	1 011.31	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	5 000.57	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 400.67	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	56.5367	20.9129	VERIFICATA
E <sub>Pe, invol</sub>	30.0000	18.1007	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	12.3978	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	164.26	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.68	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.69	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

**Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 3**

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno cucina All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>wc All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 06 - Zona riscaldata ALLOGGIO 3  
**EOdC:** Alloggio 3  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	466.86	m <sup>3</sup>
Volume netto	253.32	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	102.10	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	84.44	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	17 583.96	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.01	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	64.60	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	46.27	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 302.92	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.67	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.52	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.19	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	97.97	97.97	97.97	97.97	97.97	97.97	0.00
HVE	W/K	21.53	21.53	21.53	21.53	21.53	21.53	0.00
QhTR	MJ	1 735.86	2 994.04	3 363.44	2 721.97	2 113.19	571.97	13 500.47
QhVE	MJ	435.33	697.83	784.33	661.55	576.72	196.96	3 352.71
QhHT	MJ	2 171.19	3 691.87	4 147.77	3 383.52	2 689.91	768.93	16 853.18
Qsol	MJ	96.76	59.67	75.46	94.06	157.34	100.81	584.11
Qint	MJ	1 095.71	1 132.24	1 132.24	1 022.66	1 132.24	547.86	6 062.94
Qh [MJ]	MJ	1 040.01	2 511.99	2 948.74	2 278.90	1 445.13	217.76	10 442.53
Qh	kWh	288.89	697.77	819.09	633.03	401.43	60.49	2 900.70
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	107.09	110.66	110.66	99.95	110.66	53.54	592.56
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	53.54	110.66	107.09	110.66	110.66	107.09	110.66	710.36
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9486	0.9899	0.9928	0.9892	0.9653	0.8497
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	8	31	31	28	98
QcTR	MJ	-118.90	-938.63	-708.88	305.39	-1 461.01
QcVE	MJ	25.70	0.00	28.84	200.30	0.00
QcHT	MJ	-93.21	-938.63	-680.04	505.69	-1 461.01
QcSol	MJ	59.82	235.73	240.64	180.46	716.65
QcInt	MJ	292.19	1 132.24	1 132.24	1 022.66	3 579.33
EtaU	-	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-445.21	-2 306.60	-2 052.92	-697.58	-5 502.31
Qc	kWh	-123.67	-640.72	-570.25	-193.77	-1 528.42
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno cucina All.3	41.25	123.75	287	252	539
wc All.3	5.59	16.78	45	34	79
Corridoio All.3	3.99	11.97	1	24	25
Ripostiglio All.3	3.68	11.04	1	23	23
Letto2 All.3	15.36	46.07	156	94	250
Letto All.3	14.57	43.71	186	89	275

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)



Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	6.50	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	239.85	617.87	729.87	547.32	321.82	36.24	2 492.97
QhGNout_d	kWh	239.85	615.09	714.37	540.34	321.82	36.24	2 467.70
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.87	455.20	461.59	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-191.98	-484.74	-557.43	-423.28	-254.97	-29.00	-1 941.39
QxGNh	kWh	20.68	59.43	72.53	54.33	30.01	3.15	240.12
QhGNin	kWh	47.87	130.35	156.94	117.06	66.85	7.24	526.31
CMBh	kWh	47.87	130.35	156.94	117.06	66.85	7.24	526.31
QwGNout_I	kWh	140.44	146.72	147.28	132.72	145.94	70.09	783.19
QwGNout_d_I	kWh	140.44	146.72	147.28	132.72	145.94	70.09	783.19
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-108.68	-109.88	-108.47	-98.59	-111.03	-54.72	-591.37
QxGNw_I	kWh	11.81	13.94	14.73	13.02	13.14	5.57	72.22
QwGNin_I	kWh	31.76	36.84	38.81	34.14	34.91	15.37	191.83
CMBwl	kWh	31.76	36.84	38.81	34.14	34.91	15.37	191.83

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	70.09	143.00	136.48	139.99	140.17	136.88	143.37	909.98
QwGNout_d_E	kWh	70.09	143.00	136.48	139.99	140.17	136.88	143.37	909.98
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	-
QIGNwE	kWh	-54.72	-113.10	-109.94	-112.62	-112.40	-109.05	-113.83	-725.67
QxGNwE	kWh	5.57	9.83	7.99	7.66	7.71	8.12	10.17	57.06
QwGNin_E	kWh	15.37	29.90	26.54	27.37	27.78	27.83	29.54	184.31
CMBwE	kWh	15.37	29.90	26.54	27.37	27.78	27.83	29.54	184.31

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

<b>Alloggio 2</b>									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 2": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	398.58	212.89	70.96	0.00	1 543.81	985.55	21.76	13.89

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 2

Volume lordo	398.58	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	270.21	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.68	1/m
Volume netto	212.89	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	70.96	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	10.15	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	15 563.17	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	18 mag - 29 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	18 mag - 29 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 591.76	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 543.81	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	240.12	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	135	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 814.92	kWh
Volumi di ACS	41.02	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 155.12	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	985.55	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	129.27	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.64	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.43	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.08	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	25.576	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	36.523	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	21.755	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	13.888	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 610.88	2 778.62	3 119.94	2 518.98	1 993.00	553.89	12 575.31
QhVE	MJ	365.85	586.45	659.15	555.96	484.67	165.52	2 817.59
QhHT	MJ	1 976.72	3 365.07	3 779.09	3 074.94	2 477.67	719.42	15 392.90
Qsol	MJ	85.52	55.76	71.31	127.38	262.89	163.72	766.58
Qint	MJ	1 008.33	1 041.94	1 041.94	941.11	1 041.94	504.17	5 579.44
Qh [MJ]	MJ	942.92	2 279.77	2 674.89	2 021.22	1 235.31	176.23	9 330.34
Qh	kWh	261.92	633.27	743.03	561.45	343.14	48.95	2 591.76
IMPIANTO								
Qlr	kWh	26.88	27.77	27.77	25.08	27.77	13.44	148.72
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.62	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.62	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	20.68	59.43	72.53	54.33	30.01	3.15	240.12
CMB1	kWh	47.87	130.35	156.94	117.06	66.85	7.24	526.31

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	375.49	-92.96	-800.63	-582.62	359.10	-741.63
QcVE	MJ	141.74	131.33	0.00	24.23	176.83	0.00
QcHT	MJ	517.23	38.37	-800.63	-558.39	535.92	-741.63
QcSol	MJ	173.86	381.58	421.79	419.45	314.25	1 710.92
QcInt	MJ	470.56	1 008.33	1 041.94	1 041.94	974.72	4 537.50
Qc [MJ]	MJ	-144.80	-1 351.54	-2 264.36	-2 019.79	-753.21	-6 533.71
Qc	kWh	-40.22	-375.43	-628.99	-561.05	-209.23	-1 814.92
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE							
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;							

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	94.94	98.11	98.11	88.61	98.11	47.47	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-108.68	-109.88	-108.47	-98.59	-111.03	-54.72	-591.37
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	11.81	13.94	14.73	13.02	13.14	11.15	129.27
CMB1	kWh	31.76	36.84	38.81	34.14	34.91	15.37	191.83
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	47.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	-
QIGN	kWh	-54.72	-113.10	-109.94	-112.62	-112.40	-109.05	-113.83	-725.67
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	5.57	9.83	7.99	7.66	7.71	8.12	10.17	57.06
CMB1	kWh	15.37	29.90	26.54	27.37	27.78	27.83	29.54	184.31
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Letto2 All.2	12.08	287.39	11.09	112.12	10.41
Letto All.2	16.49	283.97	10.96	214.96	19.97
wc All.2	6.69	114.56	4.42	91.58	8.51
Soggiorno cucina All.2	25.45	1 518.73	58.60	501.98	46.63
Corridoio All.2	8.35	335.18	12.93	159.39	14.81
Ripostiglio All.2	1.90	51.94	2.00	-3.48	0.00
Totale	70.96	2 591.76	100.00	1 076.55	100.32

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	58.31	0.3178	2 800.81	42.31	249.28	0.0	75.61
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	23.53	1.7911	2 606.17	39.37	0.00	12.0	0.00
Pilastro Corretto con EPS	6.38	0.3604	345.26	5.22	32.11	0.0	9.74
Portone di Ingresso	1.89	1.9359	541.51	8.18	48.30	0.0	14.65
Pareti vano scala e locale tecnico est	7.41	0.7122	326.26	4.93	0.00	12.0	0.00
Totale	97.52		6 620.02	100.00	329.69		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	70.96	0.3508	2 458.11	100.00	298.70	0.0	100.00
Totale	70.96		2 458.11	100.00	298.70		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Finestra parapetto	4.20	2.3406	1 258.26	40.47	141.56	0.0	42.52
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	629.23	20.24	68.71	0.0	20.64
porta finestra	2.10	2.4908	683.64	21.99	69.04	0.0	20.74
Finestra alta tre moduli	1.75	2.4307	538.26	17.31	53.60	0.0	16.10
Totale	10.15		3 109.40	100.00	332.91		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	14.09	3.63	1.27	0.0	3.72
Angolo	0.1900	88.75	22.89	7.52	0.0	22.10
Ponte termico su Pilastro	0.6100	284.94	73.48	25.25	0.0	74.18
Totale		387.79	100.00	34.04		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	6 620.02	52.64	329.69	33.12
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 458.11	19.55	298.70	30.01
Finestre	3 109.40	24.73	332.91	33.45
Ponti termici	387.79	3.08	34.04	3.42
Totale	12 575.31	100.00	995.35	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	4 419.46	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 194.86	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	56.4474	21.7554	VERIFICATA
E <sub>Pe</sub> , invol	30.0000	25.5758	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	13.8884	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	167.88	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.65	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.89	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			



## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Cucina All.1		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Ripostiglio All.1		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno cucina All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>wc All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.4983		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 05 - Zona riscaldata ALLOGGIO 2  
**EOdC:** Alloggio 2  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	398.58	m <sup>3</sup>
Volume netto	212.89	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	87.17	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	70.96	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	15 563.17	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.48	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	54.29	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	41.02	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 155.12	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.64	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.43	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.08	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	90.51	90.51	90.51	90.51	90.51	90.51	0.00
HVE	W/K	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	0.00
QhTR	MJ	1 610.88	2 778.62	3 119.94	2 518.98	1 993.00	553.89	12 575.31
QhVE	MJ	365.85	586.45	659.15	555.96	484.67	165.52	2 817.59
QhHT	MJ	1 976.72	3 365.07	3 779.09	3 074.94	2 477.67	719.42	15 392.90
Qsol	MJ	85.52	55.76	71.31	127.38	262.89	163.72	766.58
Qint	MJ	1 008.33	1 041.94	1 041.94	941.11	1 041.94	504.17	5 579.44
Qh [MJ]	MJ	942.92	2 279.77	2 674.89	2 021.22	1 235.31	176.23	9 330.34
Qh	kWh	261.92	633.27	743.03	561.45	343.14	48.95	2 591.76
Qlr	kWh	26.88	27.77	27.77	25.08	27.77	13.44	148.72
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	94.94	98.11	98.11	88.61	98.11	47.47	525.34
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	47.47	98.11	94.94	98.11	98.11	94.94	98.11	629.78
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9451	0.9887	0.9919	0.9862	0.9521	0.8133
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	14	30	31	31	29	135
QcTR	MJ	375.49	-92.96	-800.63	-582.62	359.10	-741.63
QcVE	MJ	141.74	131.33	0.00	24.23	176.83	0.00
QcHT	MJ	517.23	38.37	-800.63	-558.39	535.92	-741.63
QcSol	MJ	173.86	381.58	421.79	419.45	314.25	1 710.92
QcInt	MJ	470.56	1 008.33	1 041.94	1 041.94	974.72	4 537.50
EtaU	-	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-144.80	-1 351.54	-2 264.36	-2 019.79	-753.21	-6 533.71
Qc	kWh	-40.22	-375.43	-628.99	-561.05	-209.23	-1 814.92
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

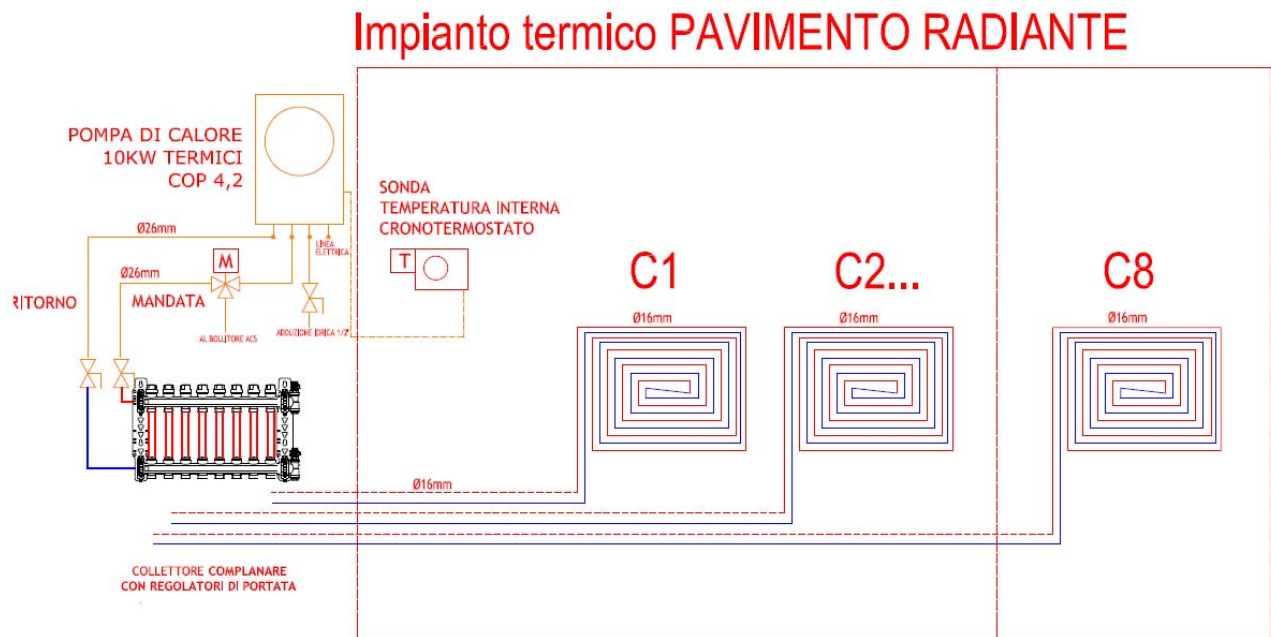
VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Letto2 All.2	12.08	36.23	38	74	112
Letto All.2	16.49	49.48	114	101	215
wc All.2	6.69	20.06	51	41	92
Soggiorno cucina All.2	25.45	76.35	346	156	502
Corridoio All.2	8.35	25.06	108	51	159
Ripostiglio All.2	1.90	5.71	-15	12	-3

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

## DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Il riscaldamento degli alloggi sarà garantito da un impianto a pavimento radiante con generatore del tipo a pompa di calore.

L'impianto a pavimento è un sistema di riscaldamento degli ambienti basato sulla circolazione dell'acqua calda all'interno di una rete di tubi annegati nello spessore del pavimento: la differenza rispetto ad un tradizionale impianto di riscaldamento a radiatori è la superficie di scambio termico, cioè la superficie attraverso cui l'acqua calda può cedere calore all'ambiente da riscaldare. A differenza di un radiatore, il pavimento di un ambiente offre una superficie riscaldante molto ampia. pertanto, in un impianto a pavimento, è possibile far circolare l'acqua ad una temperatura dimezzata rispetto a quella di funzionamento di un impianto a radiatori, uniformando la diffusione.



I vantaggi derivanti da questo tipo di impianto sono diversi:

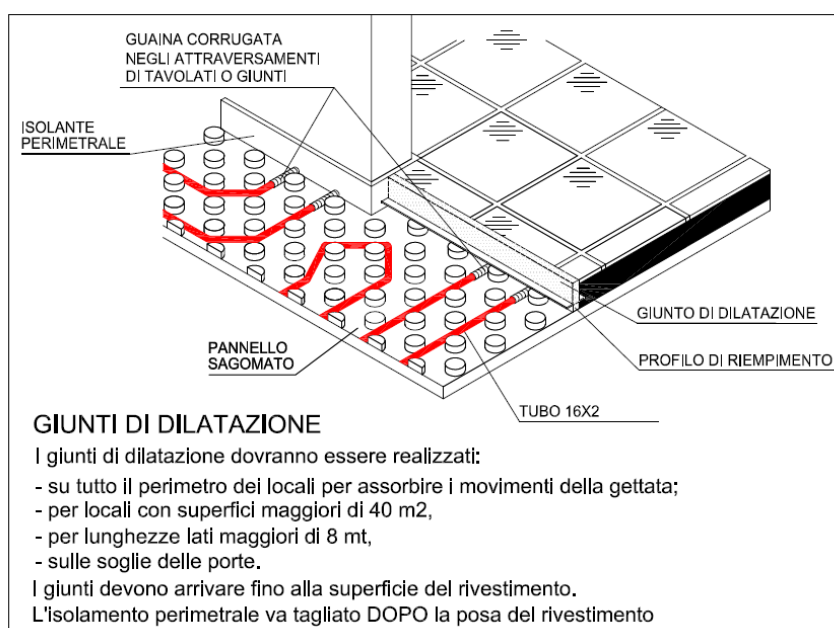
- risparmio energetico poiché si deve produrre acqua calda di riscaldamento a  $30^{\circ}\text{-}40^{\circ}$  anziché a  $70^{\circ}\text{-}80^{\circ}$ , ottenendo un notevole risparmio sui costi di gestione dell'impianto stesso che si abbina perfettamente con una macchina elettrica;
- il riscaldamento non è concentrato in determinati punti dell'edificio ma è uniformemente ripartito su tutta la superficie di calpestio, elevando il grado di comfort: si sviluppa inoltre un gradiente verticale di temperatura che decresce dal pavimento man mano che ci si avvicina al soffitto, in tal modo si ha una situazione consona alla biologia umana;

- assenza di moti convettivi all'interno degli ambienti, con minore circolazione della polvere e minore essiccazione dell'aria.
- migliore isolamento termico dell'involucro, grazie alla struttura stessa dell'impianto a pavimento che prevede uno strato di materiale isolante al di sotto del massetto riscaldato.

L'impianto è stato concepito con tubazioni del tipo multistrato da 16 mm affogate nel massetto della pavimentazione e con un passo calcolato come da tavole allegate capace di fornire al più 100 W/mq in maniera uniforme.

I circuiti del pavimento radiante saranno conformi alla norma UNI EN 1264 e sono composti da tubazione in multistrato Pex-Al-Pex 16x2mm posata su pannello isolante formato da uno strato uniforme e da bugne che permettano al tubo di venire ancorato per formare i vari circuiti che verranno fissati con clips di ancoraggio. Il massetto autolivellante sarà posato su uno strato di isolante costituito da un pannello di polistirene espanso estruso ad alta densità da 40 mm di conducibilità termica dichiarata pari a 0,033 W/mK.

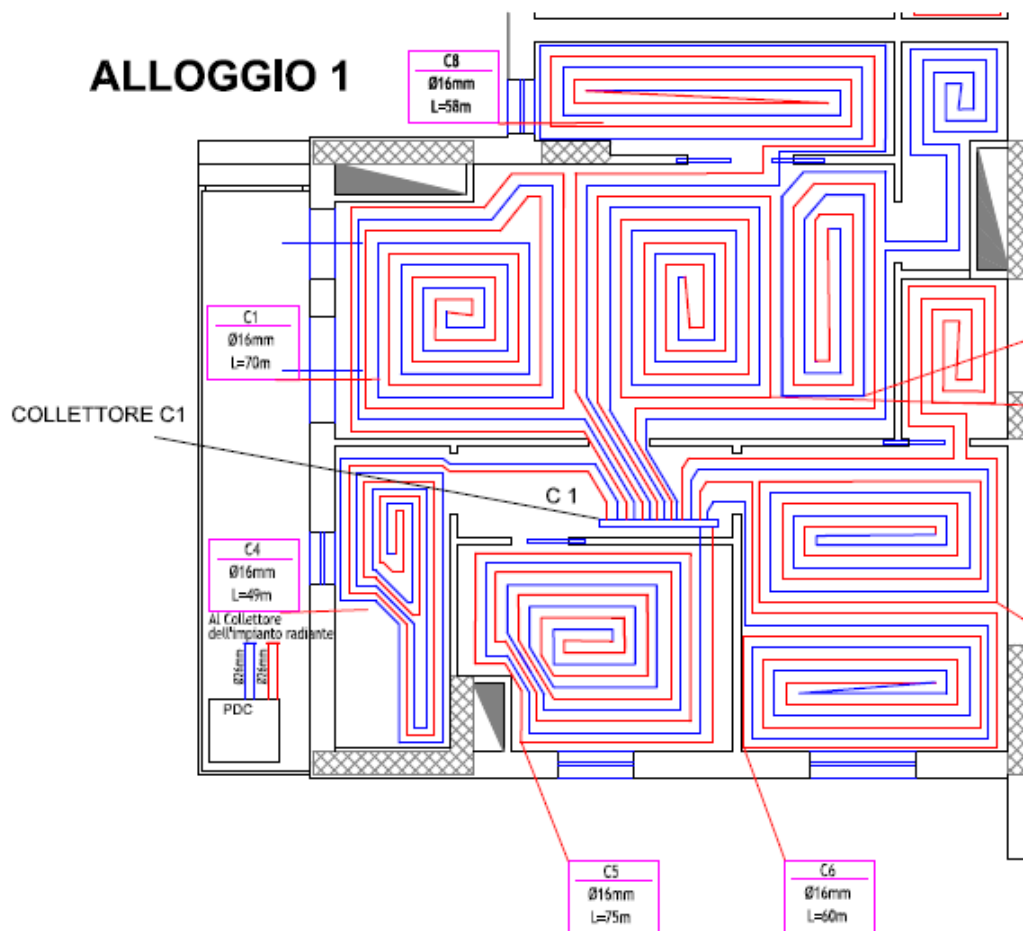
I bordi a parete del pavimento radiante saranno dotati di striscia isolante di bordo in polietilene a cellule chiuse, spessore 8 mm, altezza 130 mm, necessaria per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento radiante ed è inoltre previsto un foglio in polietilene, spessore nominale 0,18 mm da posarsi a protezione dell'isolante dall'umidità del massetto durante le fasi di getto.



I circuiti saranno posati con sistema a chiocciola con interasse pari a 15 cm per i locali ordinari, ove è permessa una temperatura superficiale massima di 29 °C, nei bagni il

passo dei circuiti scenderà a 10 cm, questo perché la temperatura superficiale permessa è di 33 °C, di conseguenza aumenterà anche la potenza sviluppata. In tal modo si ottimizzerà la resa in ambiente in funzione del fabbisogno termico mantenendo la temperatura superficiale entro i limiti imposti dalla normativa UNI EN 1264, scongiurando qualsiasi problema fisiologico.

La tipologia di posa a chiocciola assicura una maggiore uniformità della distribuzione del calore dovuta al fatto che i circuiti di acqua calda e quelli di acqua fredda sono alternati in maniera da minimizzare le differenze di temperatura tra le zone del pavimento.



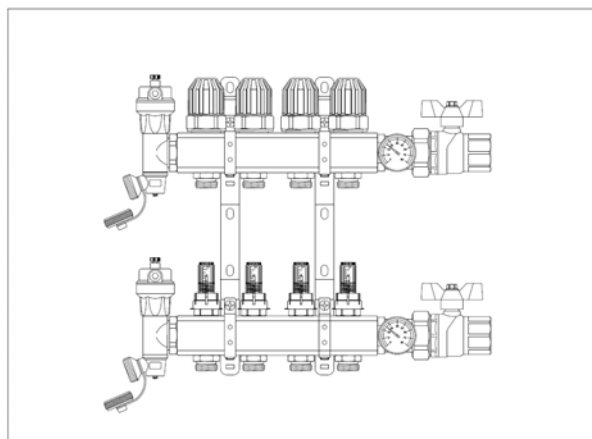
I risultati di calcolo, sono riportati nelle schede e grafici allegati, dai quali si possono rilevare le dispersioni e i fabbisogni termici di ogni ambiente. Da tali Dati si estrae la potenza termica che l'impianto deve essere in grado di fornire attraverso i circuiti radianti ricordando che la massima potenza estraibile da un sistema siffatto è di 100 W/mq (Passo dei circuiti 15 cm). Nelle tabelle che seguono sono riportate le verifiche per i vari alloggi.

<b>Edificio A ALLOGGIO 1</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Cucinino	6.69	251.7	669	Pi>Ct	0.7
Soggiorno	25.38	874.69	2538	Pi>Ct	2.37
Letto 1	16.57	594	1657	Pi>Ct	1.6
Letto 2	8.89	363	889	Pi>Ct	1
WC	5.87	374.23	587	Pi>Ct	2.7
Ripostiglio	3.20	184	320	Pi>Ct	0.5

<b>Edificio A ALLOGGIO 2</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	25.45	501.98	2545	Pi>Ct	1.3
Letto 1	16.49	214	1649	Pi>Ct	1.2
Letto 2	12.08	112.12	1208	Pi>Ct	0.99
WC	6.7	91.58	670	Pi>Ct	0.8
Ripostiglio	2	57	200	Pi>Ct	0.6

<b>Edificio A ALLOGGIO 3</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	41.25	539.21	4125	Pi>Ct	1.46
Letto 1	14.57	274	1457	Pi>Ct	0.8
Letto 2	15.36	249.63	1536	Pi>Ct	0,7
WC	5.6	79	560	Pi>Ct	0.6
Ripostiglio	3.68	23.34	368	Pi>Ct	0.6

Dove le potenze dell'impianto risultano eccessive rispetto al carico termico necessario si potrà regolare il circuito dell'impianto. La regolazione del circuito avverrà agendo sui regolatori volumetrici di portata presenti sul collettore, in tal modo sarà possibile determinare per ogni ambiente la potenza irradiata dal pavimento nel vano considerato.



## **ALLEGATO C**



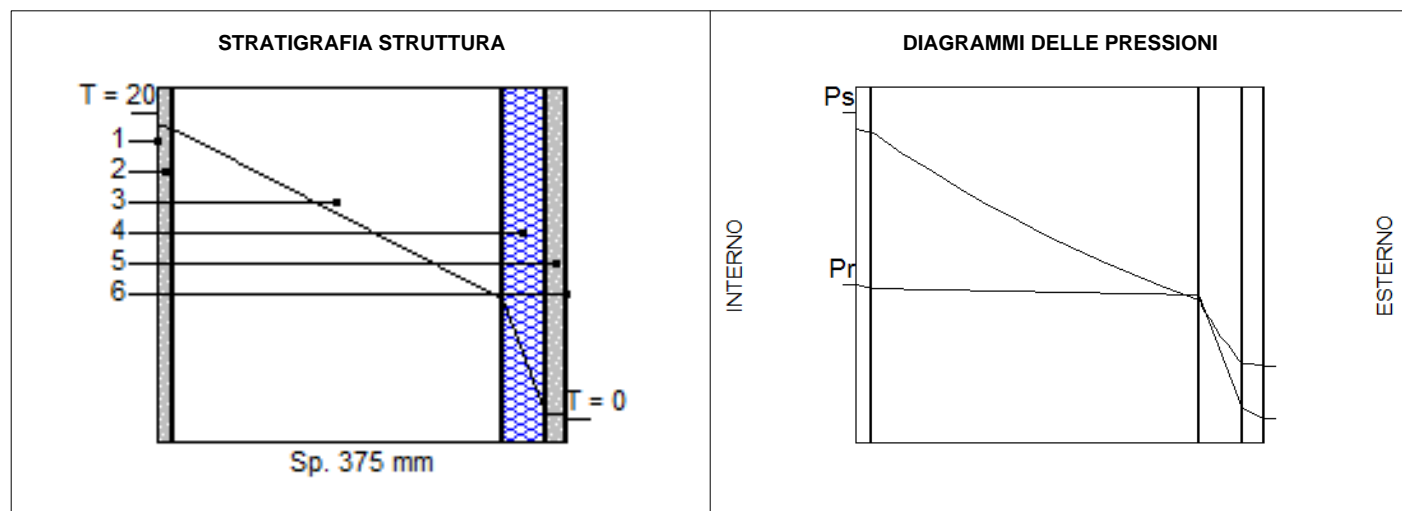
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 01 BIO

Descrizione Struttura: Parete costituita da blocco termico + strato di EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.147 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.318 W/m²K		
SPESSORE = 375 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 20.897 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 299 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.31 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.97				SFASAMENTO = 1.65 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

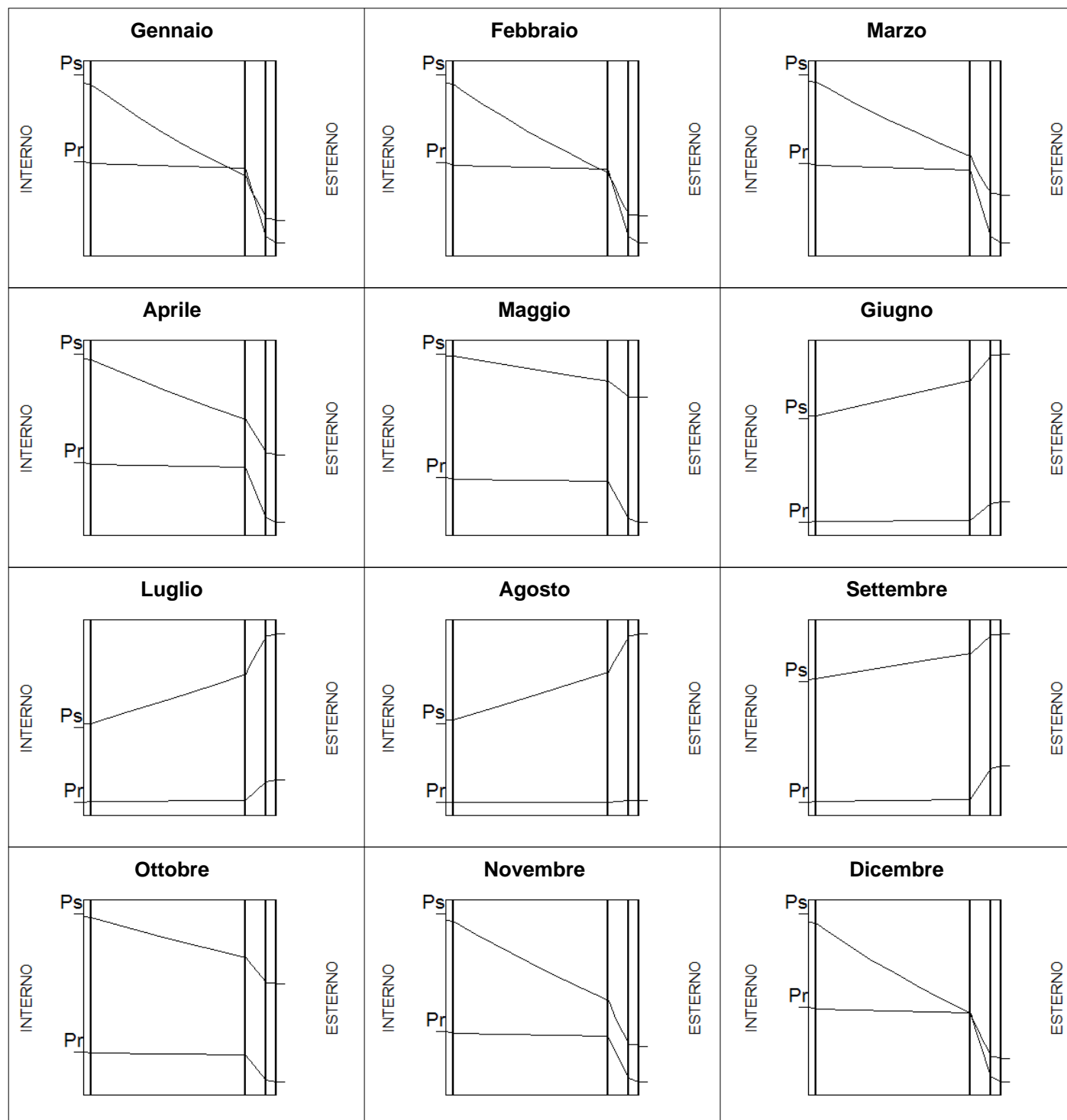


	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf1	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.1447 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

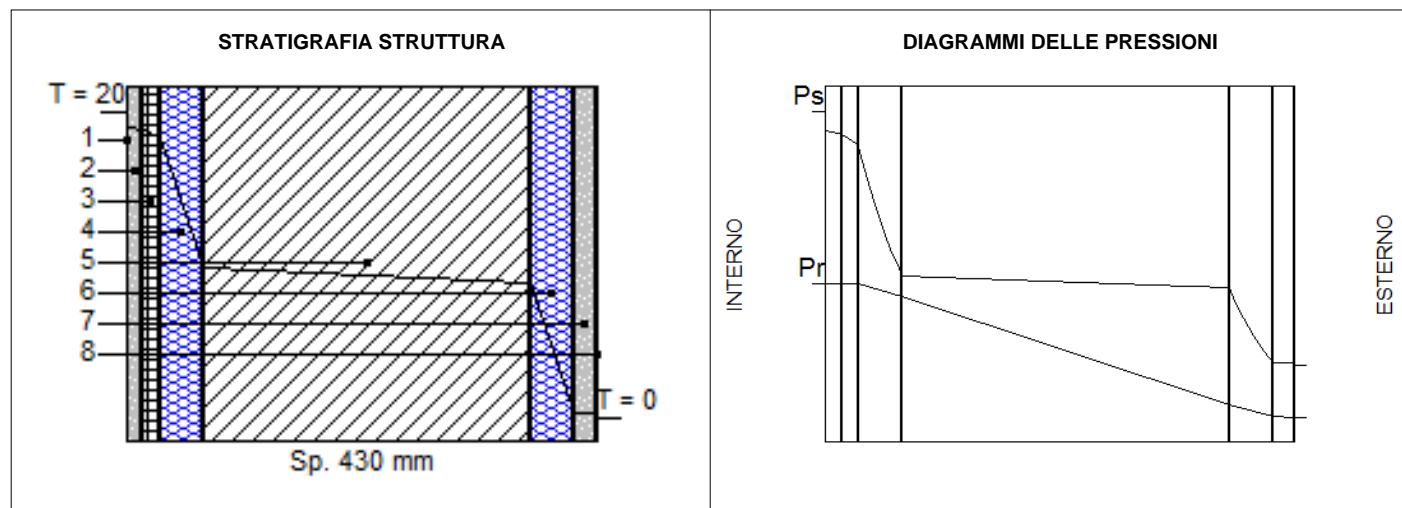
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 02 PIL  
 Descrizione Struttura: Pilastro Corretto con EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400.	300	2.075	6.917	720.00	1.300	1000	0.145
6	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
7	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.775 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.360 W/m²K		
SPESSORE = 430 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 31.110 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 738 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02				SFASAMENTO = 12.32 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

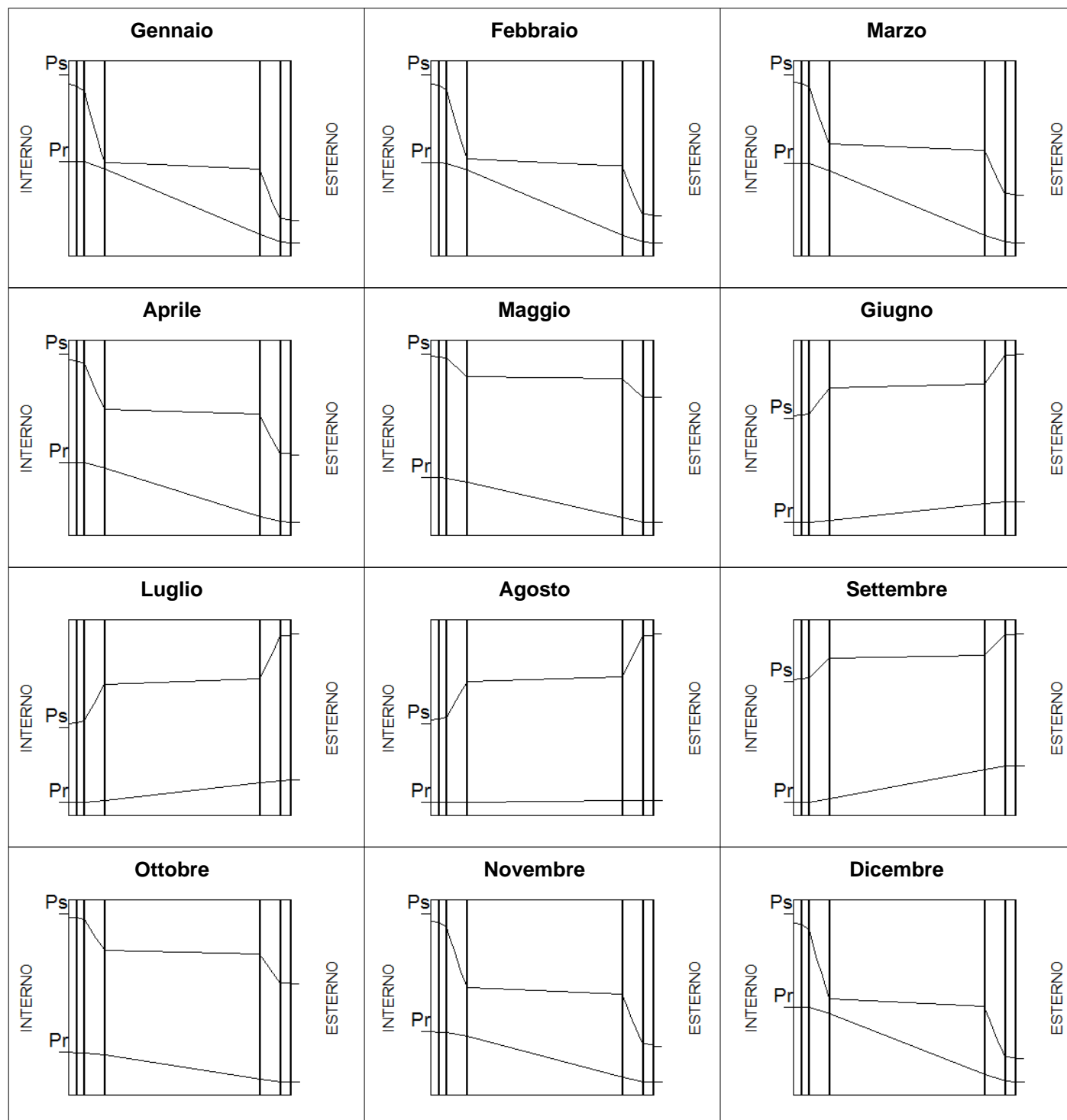
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf2	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m²K (mese critico: Gennaio).									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1

cf2 = Esterno

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

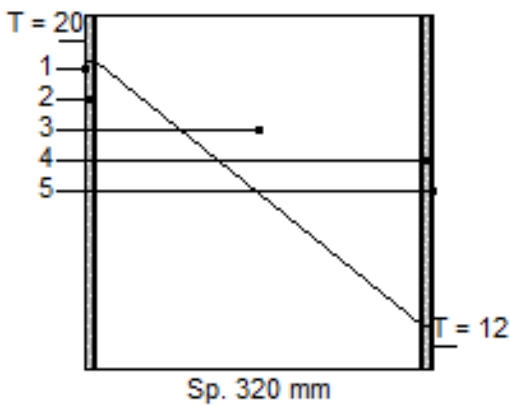
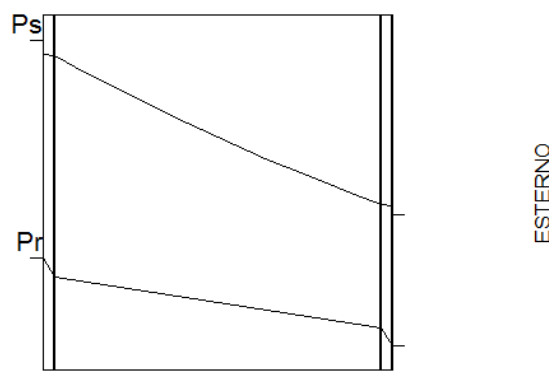
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 02 BIO

Descrizione Struttura: Parete costituita da blocco termico + strato di EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.053 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.487 W/m²K		
SPESSORE = 320 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 14.014 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 297 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.48 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.98				SFASAMENTO = 1.02 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

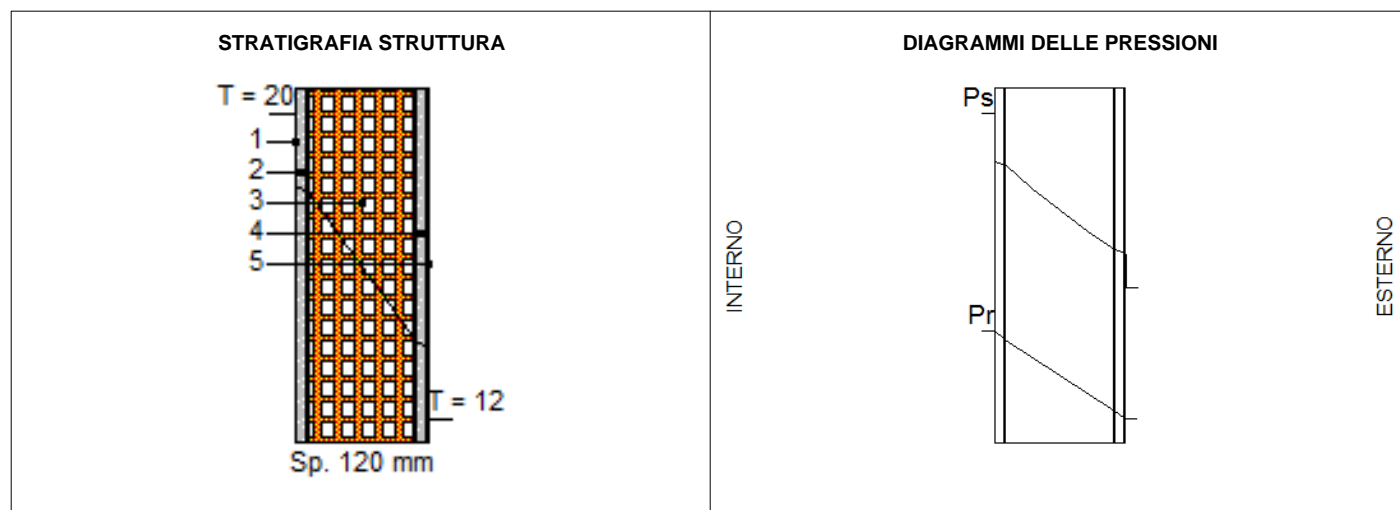
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.018

Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*100*250) spessore 100	100		3.704	78.00	20.570	840	0.270
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.558 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.791 W/m²K		
SPESSORE = 120 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 40.782 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 78 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.55 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.86				SFASAMENTO = 2.95 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00

**Verifica Interstiziale** VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

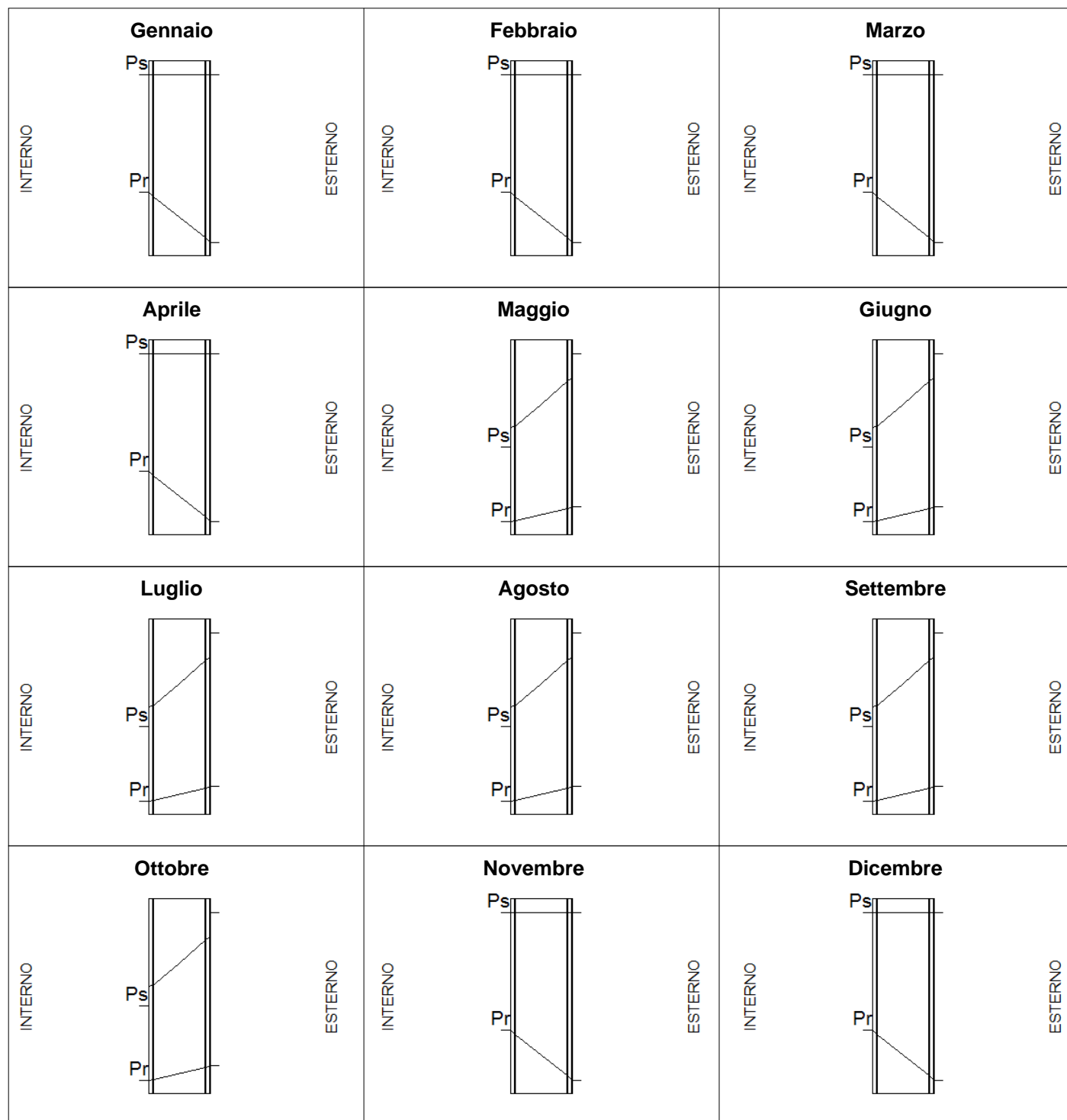
**Verifica Superficiale** VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K (mese critico: Ottobre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1

cf2 = Zona non riscaldata

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

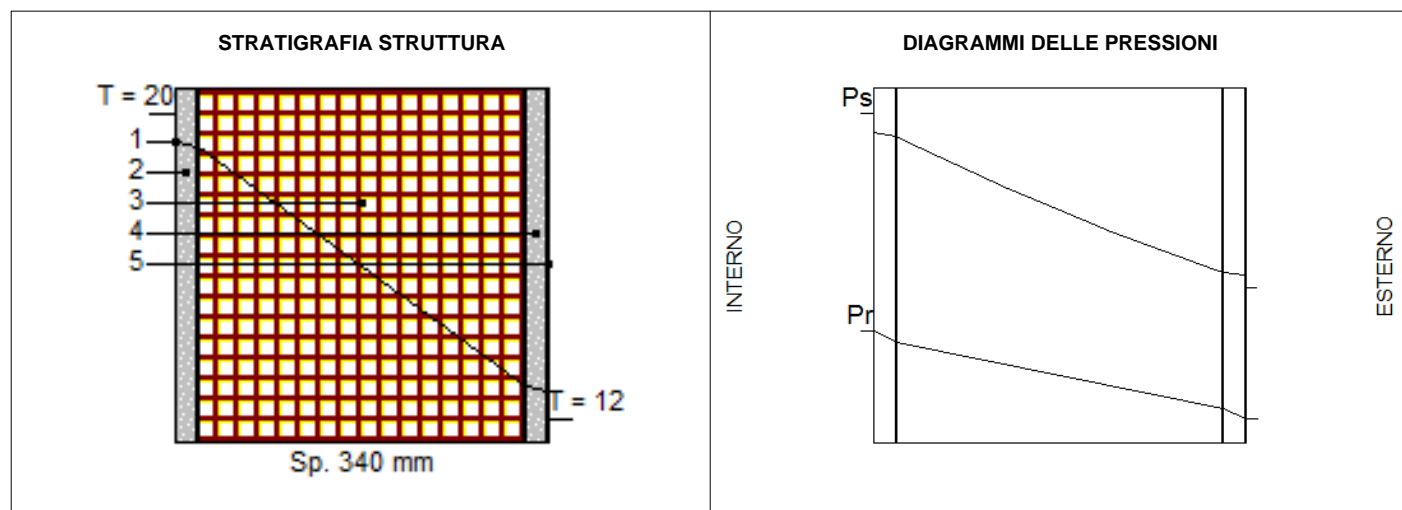
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 05  
**Descrizione Struttura:** Pareti vano scala e locale tecnico est

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
3	Blocco forato di laterizio (300*250*250) spessore 300	300		0.909	206.00	20.570	840	1.100
4	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.404 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.712 W/m²K		
SPESSORE = 340 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 52.468 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 206 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.21 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.29				SFASAMENTO = 10.89 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00

**Verifica Interstiziale** VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

**Verifica Superficiale** VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K (mese critico: Ottobre).

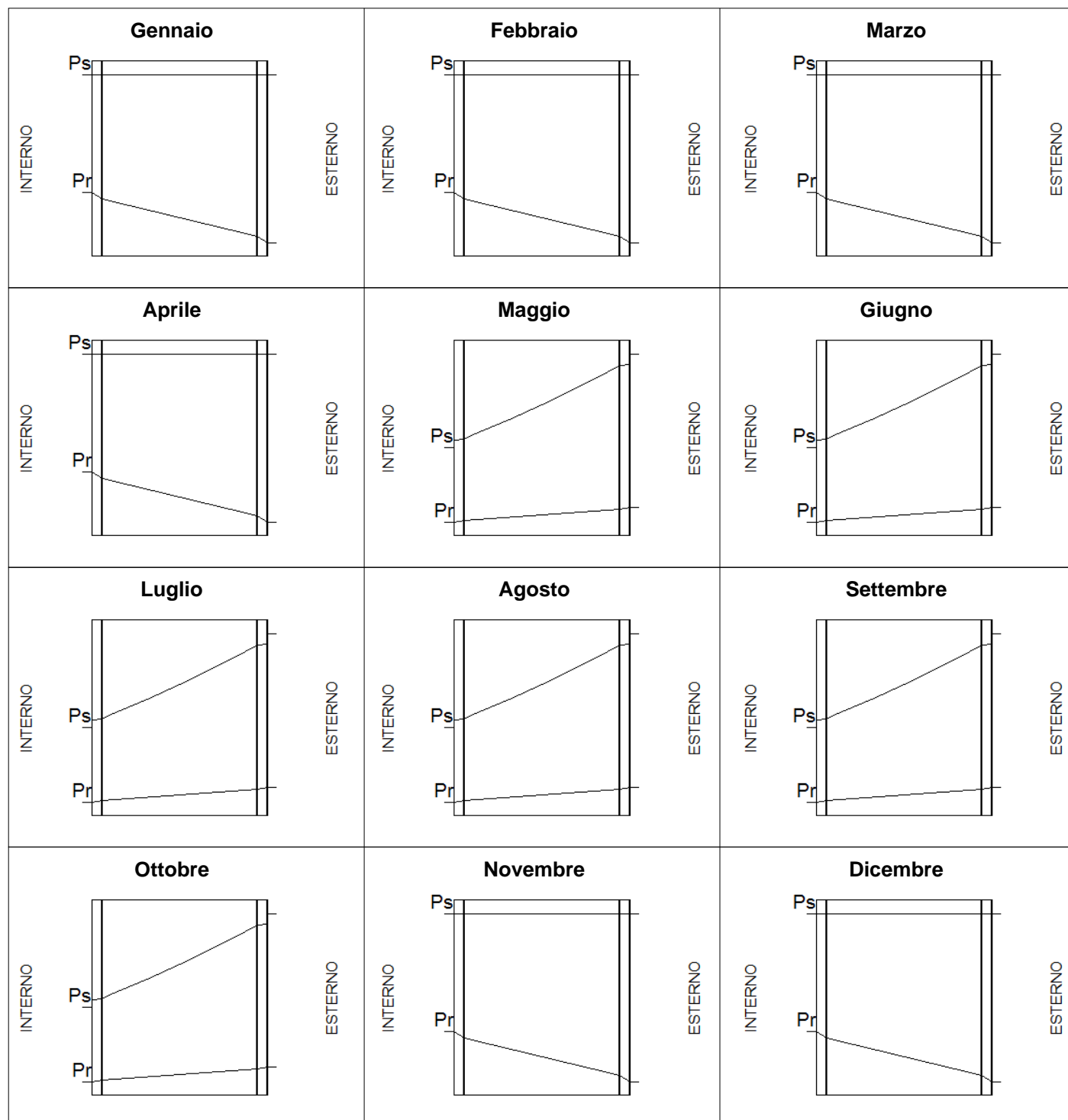
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1

cf2 = Zona non riscaldata



## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

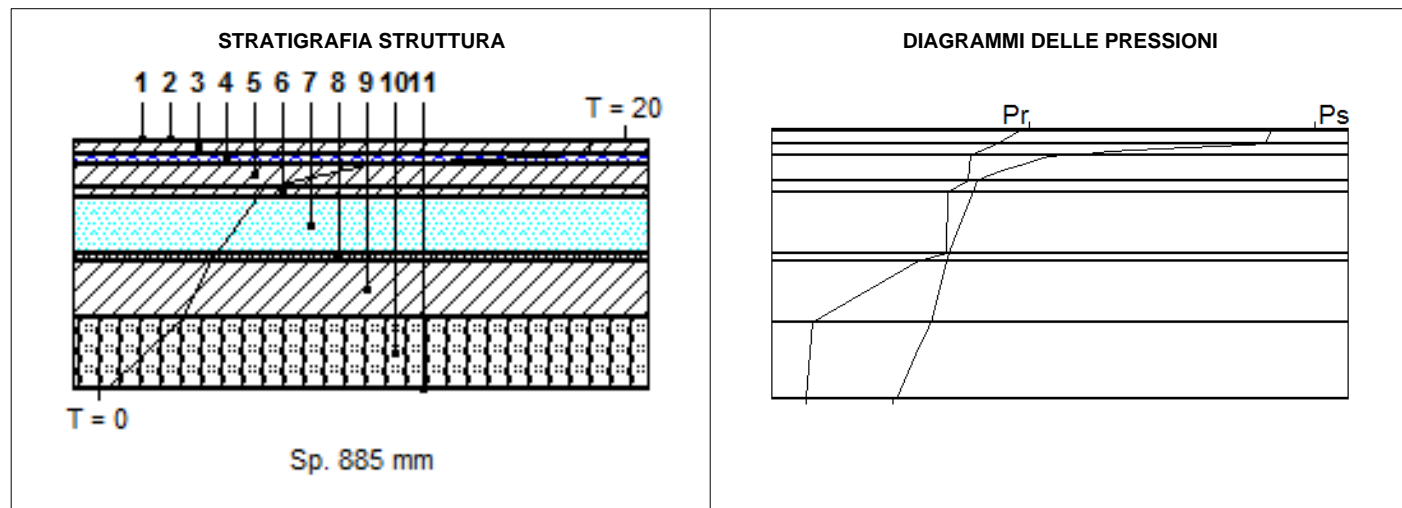
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: NC1

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 500.	80	0.140	1.750	40.00	36.000	1000	0.571
6	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
7	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	200	0.889	4.444	0.26	193.000	1008	0.225
8	Piastrelle.	25	1.000	40.000	57.50	0.940	840	0.025
9	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	200	1.290	6.450	440.00	1.950	1000	0.155
10	Ghiaia grossa senza argilla.	250	0.600	2.400	425.00	37.500	840	0.417
11	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.851 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.351 W/m²K		
SPESSORE = 885 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 59.248 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 1 164 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01				SFASAMENTO = 1.97 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	255	41.7

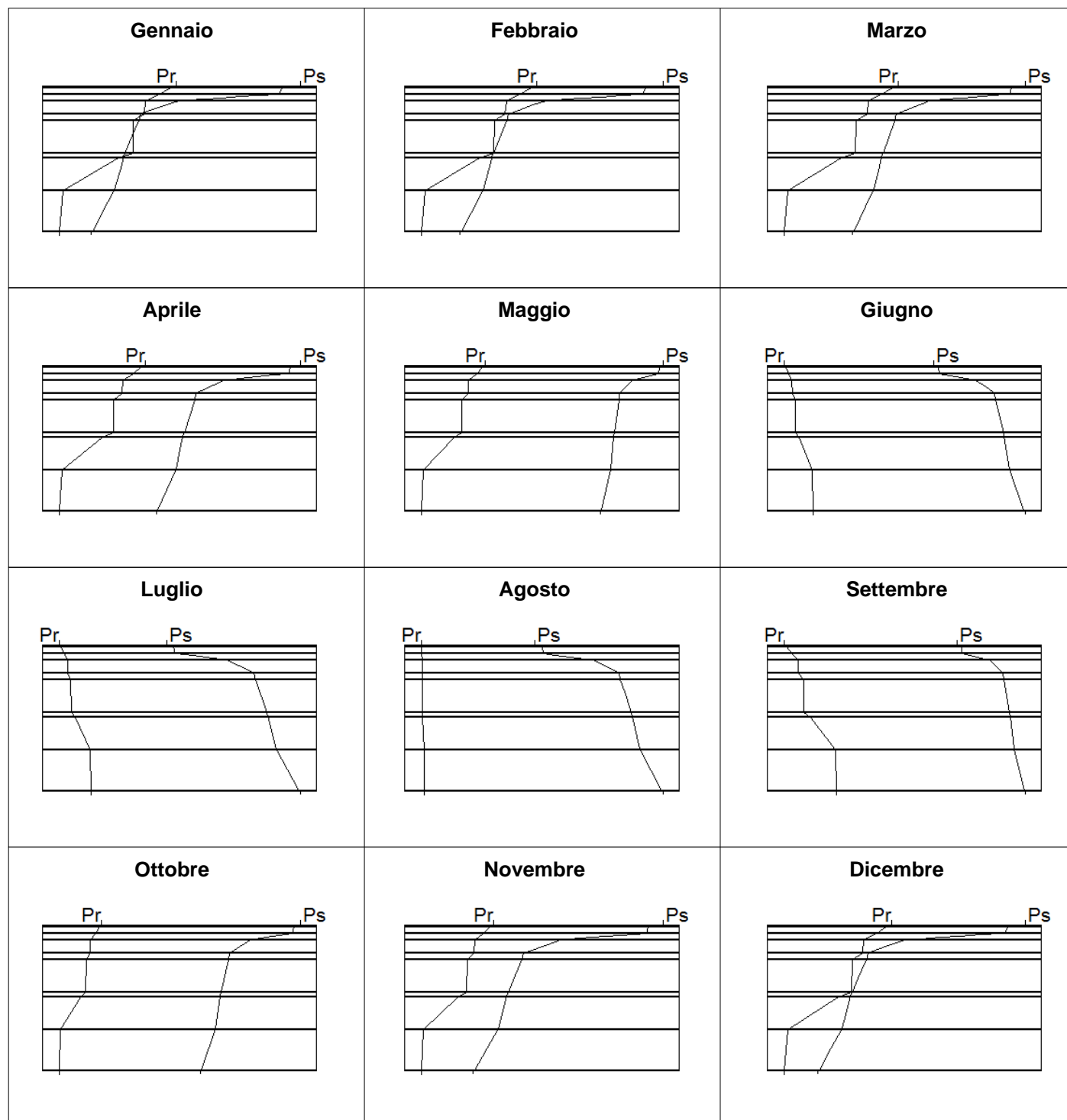
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** NC1  
**Descrizione Struttura:** Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf2	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0028 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1												
cf2 = Esterno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Psi [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pri [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URi [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

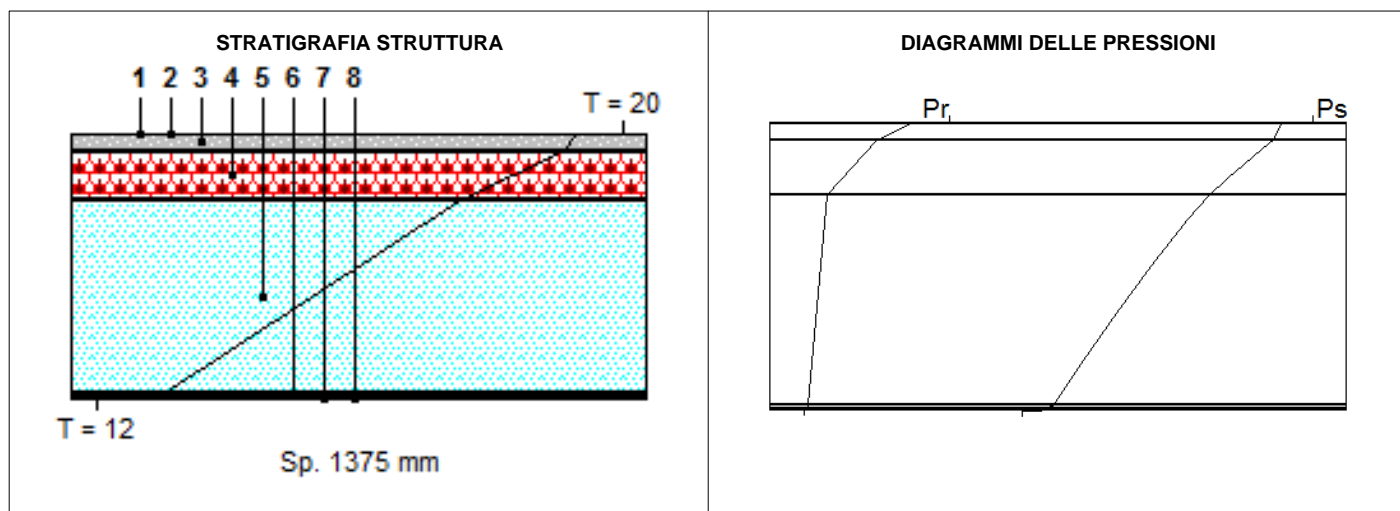
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.002

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato all'estradosso.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	80	1.400	17.500	160.00	8.500	1000	0.057
4	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 260	260		2.564	219.00	19.000	840	0.390
5	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	1 000	0.889	0.889	1.30	193.000	1008	1.125
6	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
7	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
8	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 2.007 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.498 W/m²K		
SPESSORE = 1 375 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 34.473 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 417 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.16 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17				SFASAMENTO = 11.10 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

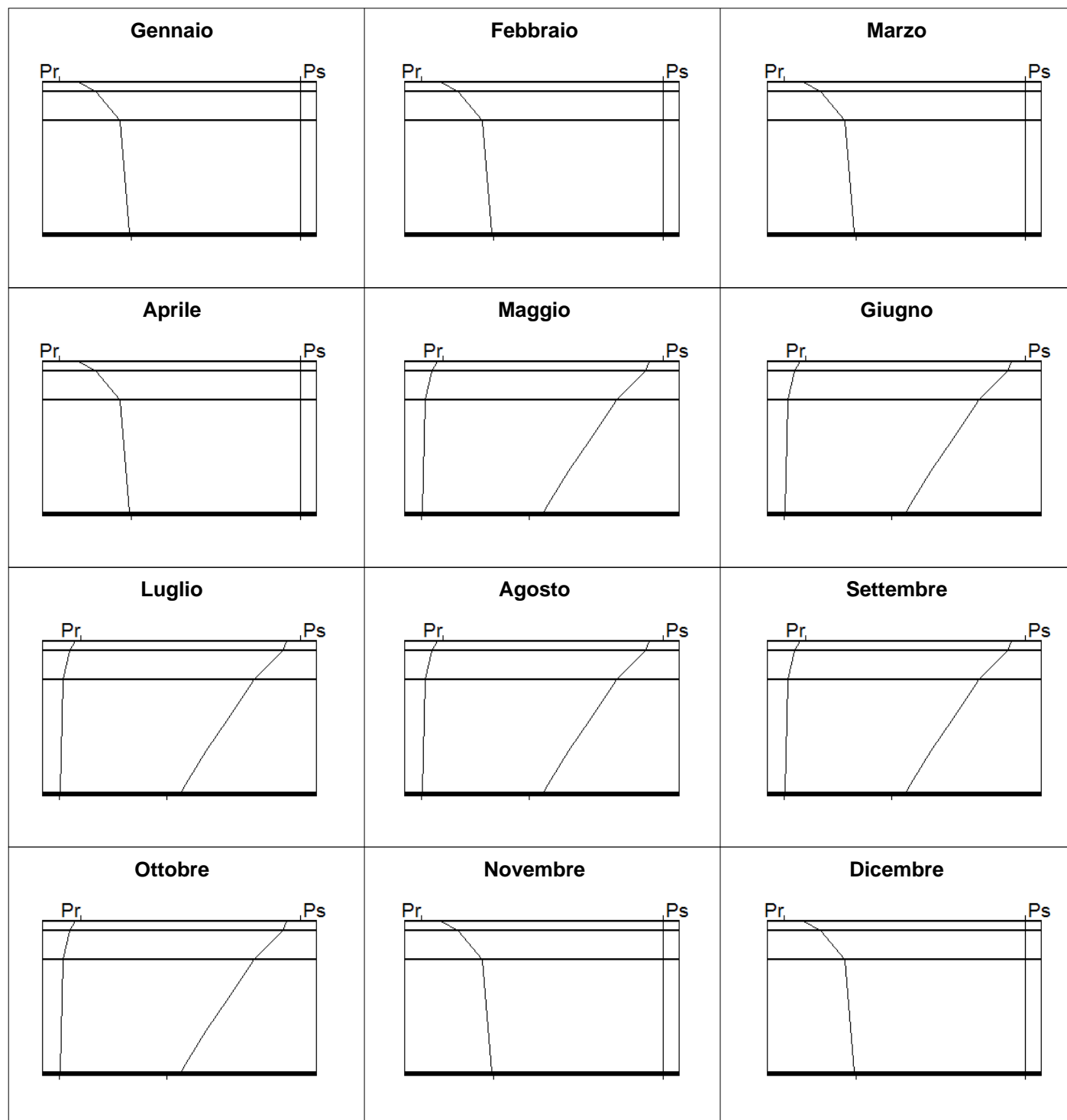


	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA			La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.							
Verifica Superficiale		VERIFICATA			Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m2K (mese critico: Ottobre).							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Appartamento adiacente riscaldato												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

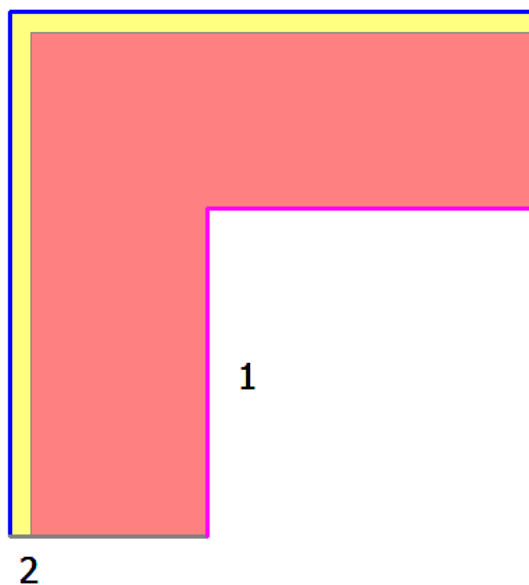


	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URs [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

**P O N T E   T E R M I C O**

**Codice Struttura:** 01  
**Descrizione Struttura:** Ponte termico "Angolo con muratura corrente": muri con isolamento esterno ( "cappotto"): [ (1) Muro, Spessore: 350 mm, 0.5 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; ]  
**Trasmittanza Lineare:** 0.19 W/mK

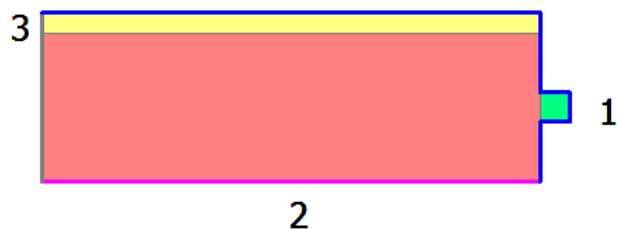


## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 05

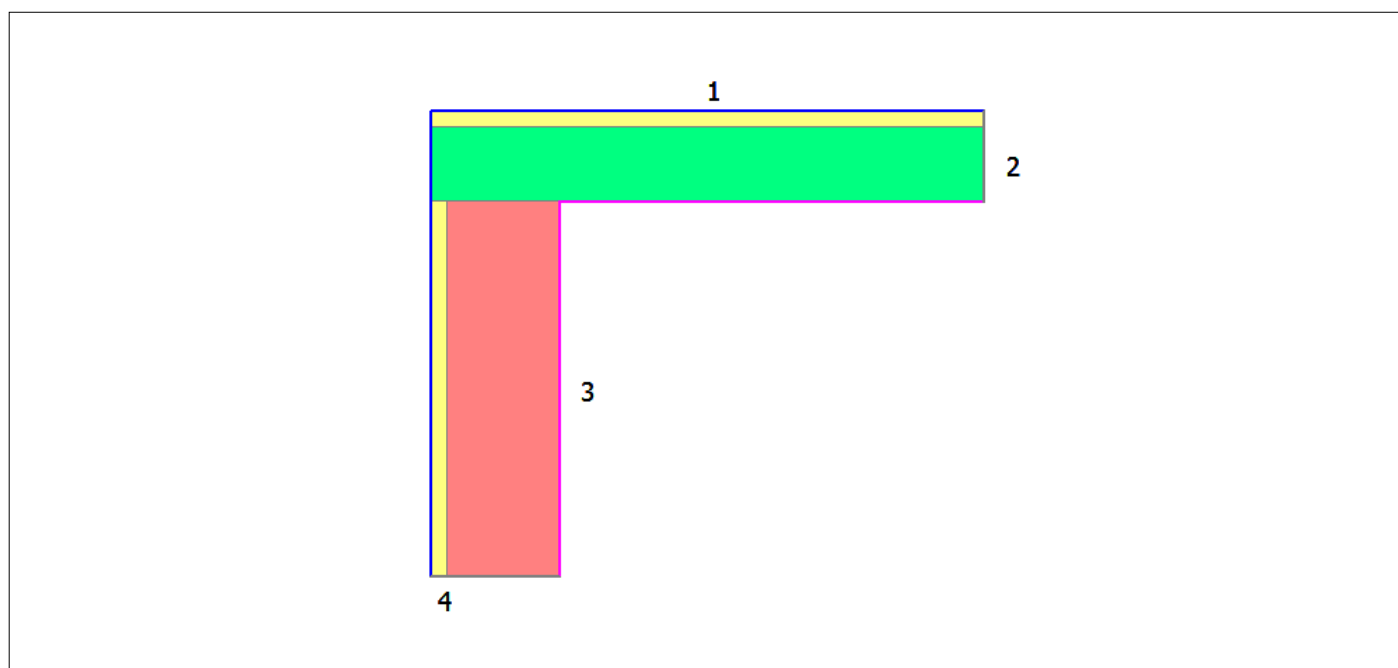
**Descrizione Struttura:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento esterno:[ (1) Telaio, Spessore: 60 mm, 0.3 W/mK; (2) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; ;]

**Trasmittanza Lineare:** 0.52 W/mK

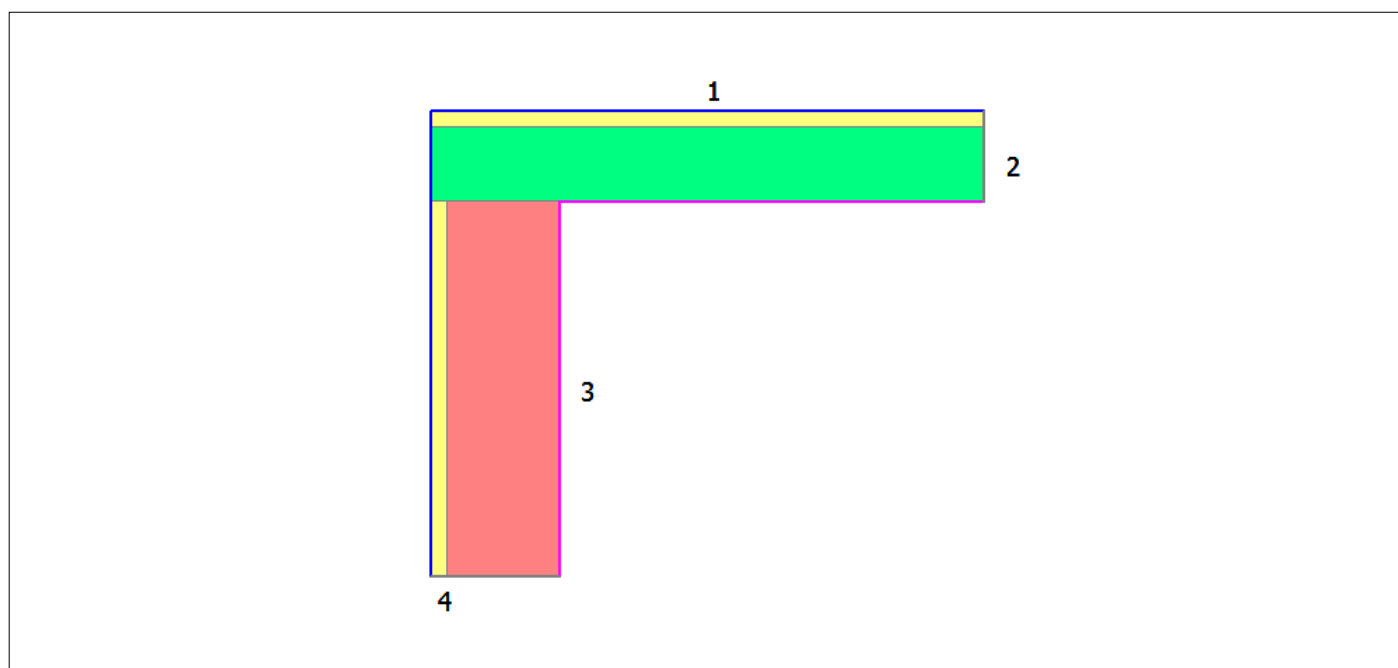




## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.61 W/mK

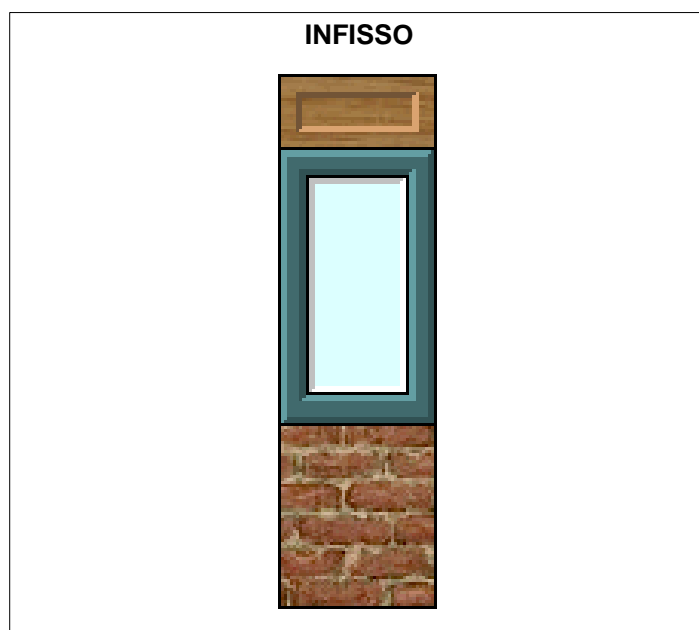
## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.61 W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 4  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto 70  
**Dimensioni:** L = 0.70 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.650	0.400	3.600	1.799	2.501	0.060	2.272	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

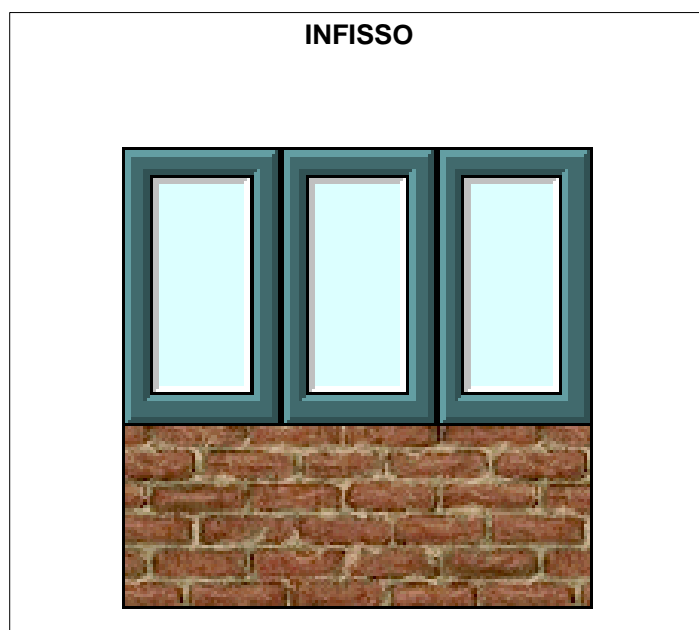


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.440 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.272 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 5  
**Descrizione Struttura:** Finestra alta tre moduli  
**Dimensioni:** L = 2.50 m; H = 0.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.950	0.800	6.800	1.799	2.501	0.080	2.431	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4571
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.411 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.431 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	1.300	0.800	7.200	1.799	2.501	0.080	2.341	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.427 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.341 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 1  
**Descrizione Struttura:** porta finestra  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 2.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.300	1.200	11.200	2.001	2.566	0.080	2.450	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3429
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.408 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.450 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.001 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.00 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.780	0.720	6.400	1.799	2.501	0.080	2.477	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4800
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.404 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.477 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

# RELAZIONE TECNICA

## EDIFICIO B

*Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs. 192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

### OPERE RELATIVE A AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO DI ENTITA' VOLUMETRICAMENTE SUPERIORE AL 20% DELL'INTERO EDIFICIO ESISTENTE *(art.3 co.2, lett.b, DD.LLgs. 192/05 - 311/06 e s.m.i.)*

**OGGETTO:** Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (DD.LLgs. 192/05, 311/06, 115/08, 28/11; D.P.R. 59/09; D.M. 26.6.09; L. 90/13)

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di FOGGIA.
- Provincia di FOGGIA.
- Coordinate geografiche:
  - altitudine: 76 m
  - latitudine: 41°27'54"
  - longitudine: 15°32'42"
- Progetto per lavori di recupero dei porticati dei lotti n. 456-457 siti nel Comune di Foggia da destinare ad alloggi –Intervento Lotto n. 457 Edifici A-B-C.
- Titolo edilizio n.
- Tipologia dell'intervento: "Recupero porticati da destinare ad alloggi, in conformità alla Legge Regionale n.33 del 15.11.2007.
- L'edificio è costituito in totale da n. 3 unità immobiliari con riscaldamento autonomo.
- Committente: ARCA Capitanata Agenzia Regionale per la Casa e per l'Abitare.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: - .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: - .



## 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:

1. N. 1 piante del piano di intervento dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I Gradi Giorno (GG) del Comune dell'intervento sono 1530, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona Climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D": pertanto, il periodo di riscaldamento previsto per Legge è di giorni 166 (dal 1 nov al 15 apr).
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili (esprese in °C), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90

- Le irradiazioni giornaliere medie mensili per ciascuna esposizione (esprese in MJ/m<sup>2</sup>giorno), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Orizz.
Gen	2.10	2.40	5.00	8.50	10.70	8.50	5.00	2.40	6.40
Feb	2.90	3.80	7.30	10.70	12.70	10.70	7.30	3.80	9.70
Mar	4.00	6.10	9.90	12.20	12.70	12.20	9.90	6.10	13.90
Apr	5.70	9.30	13.20	13.70	11.90	13.70	13.20	9.30	19.50
Mag	8.30	12.30	15.50	13.90	10.50	13.90	15.50	12.30	23.80
Giu	10.00	13.80	16.40	13.60	9.80	13.60	16.40	13.80	25.70
Lug	9.50	13.90	17.20	14.70	10.50	14.70	17.20	13.90	26.60
Ago	6.70	11.30	15.60	15.20	12.20	15.20	15.60	11.30	23.20
Set	4.50	7.80	12.60	14.70	14.20	14.70	12.60	7.80	17.80
Ott	3.30	4.80	9.40	13.30	15.30	13.30	9.40	4.80	12.50
Nov	2.30	2.80	6.10	10.00	12.60	10.00	6.10	2.80	7.70
Dic	1.90	2.10	4.50	7.80	9.90	7.80	4.50	2.10	5.70

- Le Umidità Relative medie mensili esterne (esprese in percentuale), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80

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

### *"Alloggio 1"*

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 398.11 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 246.88 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.62 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 72.05 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 106 (dal 17 giu al 30 set).
- Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le relative caratteristiche.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 216.14 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 72.05 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.44 W/m<sup>2</sup> .

### *"Alloggio 3"*

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 463.81 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 315.12 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.68 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 84.39 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 101 (dal 21 giu al 29 set).
- Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le relative caratteristiche.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).

- Volume netto: 253.17 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 84.39 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.01 W/m<sup>2</sup> .

## **"Alloggio 2"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 398.29 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 262.76 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.66 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 71.24 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 135 (dal 18 mag al 29 set).
- Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le relative caratteristiche.

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 213.73 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 71.24 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.47 W/m<sup>2</sup> .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### *"Alloggio 1"*

---

#### 5.1) Impianti Termici

##### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

##### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

###### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

###### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: valvola deviatrice per bollitore acqua calda sanitaria

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

#### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

#### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Coibentazione delle linee di adduzione collettore in poliuretano espanso.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

### **5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

### **5.3) Altri impianti**

## ***"Alloggio 3"***

---

### **5.1) Impianti Termici**

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

#### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.

- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 9.9 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

#### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 9.87 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

#### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

#### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

## **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

- Numero di apparecchi installati: 0.

- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 10 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale.

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

#### **5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici



## 5.3) Altri impianti

### *"Alloggio 2"*

---

#### 5.1) Impianti Termici

##### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

##### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

###### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

###### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente .
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: cronotermostato ambiente rileva la temperatura ambiente e dialoga direttamente con la centrale termica.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: di zona con termostato ambiente.

### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegno, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale .

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

#### **5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

#### **5.3) Altri impianti**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### *"Alloggio 1"*

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

#### b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

• Rendimento di produzione	240.40 %
• Rendimento di regolazione	99.00 %
• Rendimento distribuzione	99.99 %
• Rendimento di emissione	99.00 %
• Rendimento di generazione	468.78 %
• Rendimento globale	
Valore di progetto	169.58%
Valore LIMITE	NON RICHIESTO

#### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 17.87 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 52.48 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:  
Elettricità: 389.54 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 660.17 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

#### **d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 7.61 kJ/m<sup>3</sup>GG

#### **e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 13.459 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 369.82 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 497.25 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edificio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 20.023 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

	60.64%
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.68%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

	60.10 %
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 3"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.25 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

•	Rendimento di produzione	240.42 %
•	Rendimento di regolazione	99.00 %
•	Rendimento distribuzione	99.98 %
•	Rendimento di emissione	99.00 %
•	Rendimento di generazione	468.82 %
•	Rendimento globale	
	Valore di progetto	166.19%
	Valore LIMITE	NON RICHIESTO

**c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (E<sub>Pi</sub>): 18.56 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pi\_Limite</sub>): 56.55 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:
  - Elettricità: 531.98 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 803.13 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- Valore di progetto (F<sub>EN</sub>): 7.94 kJ/m<sup>3</sup>GG

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in

materia.

- Valore di progetto (EPacs): 12.412kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 399.82 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 537.14 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 17.979 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno no

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

##### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

Valore LIMITE: 60.66%  
NON RICHIESTO

##### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.32%

##### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

##### **Ventilazione**



Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

59.86 %

Valore LIMITE:

NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 2"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

### **b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

- |   |                           |          |
|---|---------------------------|----------|
| • | Rendimento di produzione  | 240.45 % |
| • | Rendimento di regolazione | 99.00 %  |
| • | Rendimento distribuzione  | 99.99 %  |
| • | Rendimento di emissione   | 99.00 %  |

- Rendimento di generazione 468.88 %
- Rendimento globale
  - Valore di progetto 167.44%
  - Valore LIMITE NON RICHiesto

### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (E<sub>Pi</sub>): 22.24 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pi\_Limite</sub>): 55.20 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:
  - Elettricità: 538.97 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 812.48 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale

- Valore di progetto (F<sub>EN</sub>): 9.36 kJ/m<sup>3</sup>GG

### e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (E<sub>Pacs</sub>): 13.867 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile
  - Elettricità: 376.47 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 506.25 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

### g) Impianti fotovoltaici

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

## **h) Ulteriori indicatori energetici**

### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edificio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (E<sub>Pe</sub>, invol): 24.413 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe</sub>, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

## **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

	60.66%
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.35%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

	59.86 %
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

## **9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- Allegato A piante di ciascun edificio con orientamento e indicazione d'uso dei locali.
- Allegato B Fabbisogni energetici e relativo dimensionamento impianto.
- Allegato C Stratigrafie delle strutture opache e trasparenti.

## **10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto Ing. Raffaele Divincenzo, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 763, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 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 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), D.P.R. 59/09, D.M. 26/6/09, D.Lgs. 28/11 (in materia di Fonti Rinnovabili), L. 90/13;
- b) 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.

Foggia, 01/12/2014

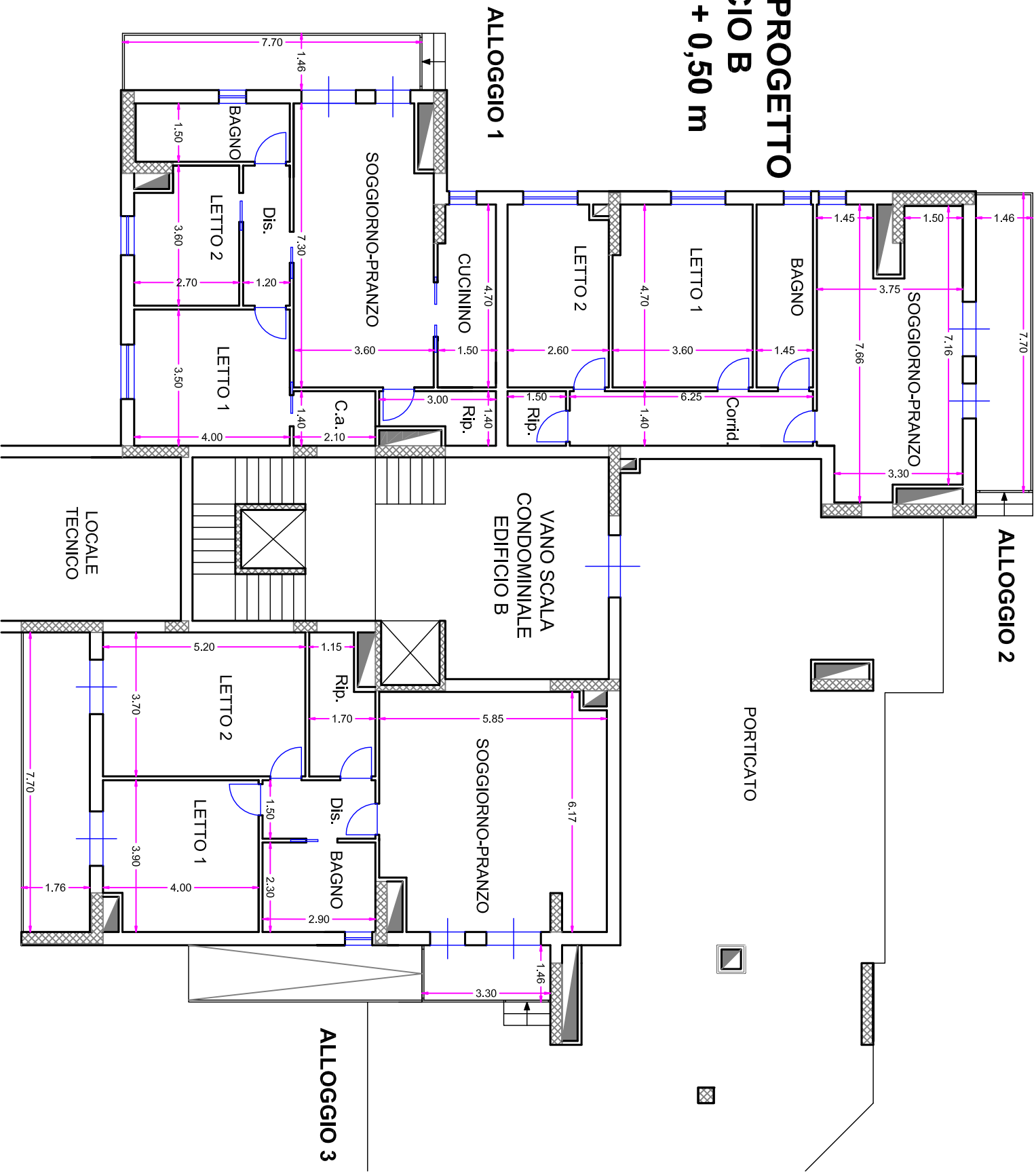
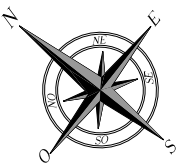
Il progettista

---

(timbro e firma)

# **ALLEGATO A**

**ALLOGGI DI PROGETTO**  
**EDIFICIO B**  
**A QUOTA + 0,50 m**



## **ALLEGATO B**



Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	6.50	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	185.03	516.38	618.19	466.88	282.24	27.41	2 096.14
QhGNout_d	kWh	185.03	516.38	610.69	464.35	282.24	27.41	2 086.11
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.62	456.11	461.64	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-148.10	-406.89	-476.80	-363.77	-223.61	-21.94	-1 641.11
QxGNh	kWh	15.95	49.95	63.34	47.19	26.32	2.38	205.13
QhGNin	kWh	36.93	109.49	133.89	100.59	58.63	5.48	445.01
CMBh	kWh	36.93	109.49	133.89	100.59	58.63	5.48	445.01
QwGNout_I	kWh	124.37	144.29	144.85	130.53	143.51	68.91	756.46
QwGNout_d_I	kWh	124.37	144.29	144.85	130.53	143.51	68.91	756.46
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-96.25	-108.06	-106.68	-96.96	-109.18	-53.80	-570.93
QxGNw_I	kWh	10.46	13.71	14.73	12.89	12.92	5.48	70.19
QwGNin_I	kWh	28.13	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	185.54
CMBwI	kWh	28.13	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	185.54

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwGNout_E	kWh	68.91	140.57	134.13	137.56	137.74	134.52	140.94	13.82	908.20
QwGNout_d_E	kWh	68.91	140.57	134.13	137.56	137.74	134.52	140.94	13.82	908.20
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	442.18	-
QIGNwE	kWh	-53.80	-111.18	-108.05	-110.66	-110.45	-107.18	-111.91	-10.69	-723.92
QxGNwE	kWh	5.48	9.66	7.85	7.53	7.58	7.98	10.00	1.16	57.24
QwGNin_E	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	3.13	184.28
CMBwE	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	3.13	184.28

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

Alloggio 1									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 1": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	398.11	216.14	72.05	0.00	1 287.33	969.63	17.87	13.46

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 1

Volume lordo	398.11	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	246.88	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.62	1/m
Volume netto	216.14	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	72.05	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	7.38	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 305.10	kJ/K
Periodo di riscaldamento	4 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	4 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	17 giu - 30 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	17 giu - 30 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	163	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 183.00	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 287.33	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	205.13	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	106	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 442.57	kWh
Volumi di ACS	41.44	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 167.01	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	969.63	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	127.43	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.83	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.73	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	2.57	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	20.023	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	30.300	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	17.868	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	13.459	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 296.10	2 386.95	2 681.53	2 162.48	1 702.71	458.90	10 688.66
QhVE	MJ	346.57	595.40	669.21	564.45	492.07	168.05	2 835.76
QhHT	MJ	1 642.67	2 982.35	3 350.74	2 726.93	2 194.78	626.95	13 524.42
Qsol	MJ	38.64	30.60	36.86	60.06	94.49	69.95	330.60
Qint	MJ	914.93	1 050.47	1 050.47	948.82	1 050.47	508.29	5 523.46
Qh [MJ]	MJ	729.61	1 909.96	2 269.13	1 726.79	1 083.92	139.40	7 858.81
Qh	kWh	202.67	530.54	630.31	479.66	301.09	38.72	2 183.00
IMPIANTO								
Qlr	kWh	21.34	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	128.85
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	15.95	49.95	63.34	47.19	26.32	2.38	205.13
CMB1	kWh	36.93	109.49	133.89	100.59	58.63	5.48	445.01

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO						
QcTR	MJ	-156.56	-782.38	-570.95	295.51	-1 214.39
QcVE	MJ	44.59	0.00	24.60	185.72	0.00
QcHT	MJ	-111.97	-782.38	-546.35	481.22	-1 214.39
QcSol	MJ	101.52	228.86	197.31	114.08	641.77
QcInt	MJ	474.41	1 050.47	1 050.47	1 016.59	3 591.94
Qc [MJ]	MJ	-687.90	-2 061.72	-1 794.13	-649.52	-5 193.26
Qc	kWh	-191.08	-572.70	-498.37	-180.42	-1 442.57
IMPIANTO						
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE						
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI						
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;						

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	86.33	99.12	99.12	89.52	99.12	47.96	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-96.25	-108.06	-106.68	-96.96	-109.18	-53.80	-570.93
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	11.62	13.71	14.73	12.89	12.92	10.96	127.43
CMB1	kWh	28.13	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	185.54
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
PERDITE DI IMPIANTO										
QwE	kWh	47.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	86.33	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	4.42	-
QIGN	kWh	-53.80	-111.18	-108.05	-110.66	-110.45	-107.18	-111.91	-10.69	-723.92
VETTORI ENERGETICI										
Qx	kWh	5.48	9.66	7.85	7.53	7.58	7.98	10.00	1.16	57.24
CMB1	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	3.13	184.28
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;										

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno All.1	25.38	597.24	27.36	797.14	31.03
WC All.1	5.87	467.67	21.42	372.47	14.50
Letto2 All.1	8.89	378.55	17.34	363.85	14.16
Letto All.1	16.88	519.16	23.78	576.45	22.44
Cucina All.1	6.69	112.96	5.17	248.59	9.68
Ripostiglio All.1	4.11	107.92	4.94	137.86	5.37
Corridoio All.1	4.22	-0.49	-0.02	72.73	2.83
Totale	72.05	2 183.00	100.00	2 569.08	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	37.47	0.3178	1 841.20	33.61	279.41	0.0	36.17
Porta di caposcala	1.89	1.9359	565.91	10.33	87.81	0.0	11.37
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	14.79	1.7911	1 623.55	29.64	211.93	12.0	27.44
Pilastro Corretto con EPS	4.43	0.3604	247.34	4.52	36.68	0.0	4.75
Pareti vano scala e locale tecnico	27.48	0.7122	1 199.42	21.90	156.56	12.0	20.27
Totale	86.06		5 477.42	100.00	772.39		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	72.05	0.3508	2 485.75	100.00	505.44	0.0	100.00
Totale	72.05		2 485.75	100.00	505.44		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	1.96	2.4980	633.65	28.01	117.50	0.0	28.24
Finestra parapetto 70	1.96	2.2793	584.39	25.83	107.22	0.0	25.77
Finestra parapetto	3.46	2.4772	1 044.39	46.16	191.34	0.0	45.99
Totale	7.38		2 262.43	100.00	416.06		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su Pilastro	0.6400	296.36	64.00	44.16	0.0	63.50
Angolo	0.1800	166.70	36.00	25.38	0.0	36.50
Totale		463.06	100.00	69.54		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	5 477.42	51.25	772.39	43.80
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 485.75	23.26	505.44	28.66
Finestre	2 262.43	21.17	416.06	23.59
Ponti termici	463.06	4.33	69.54	3.94
Totale	10 688.66	100.00	1 763.43	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmissione termica (comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	3 723.31	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 139.09	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	52.4806	17.8681	VERIFICATA
E <sub>Pe</sub> , invol	30.0000	20.0229	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	13.4585	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	169.58	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.64	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	60.10	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			



## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 1

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>Cucina All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Letto2 All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Ripostiglio All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>WC All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5312		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 03 - Zona riscaldata ALLOGGIO 1  
**EOdC:** Alloggio 1  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	398.11	m <sup>3</sup>
Volume netto	216.14	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	87.45	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	72.05	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	17 305.10	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.44	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	55.12	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	41.44	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 167.01	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.83	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.73	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2.57	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	78.28	78.28	78.28	78.28	78.28	78.28	0.00
HVE	W/K	18.37	18.37	18.37	18.37	18.37	18.37	0.00
QhTR	MJ	1 296.10	2 386.95	2 681.53	2 162.48	1 702.71	458.90	10 688.66
QhVE	MJ	346.57	595.40	669.21	564.45	492.07	168.05	2 835.76
QhHT	MJ	1 642.67	2 982.35	3 350.74	2 726.93	2 194.78	626.95	13 524.42
Qsol	MJ	38.64	30.60	36.86	60.06	94.49	69.95	330.60
Qint	MJ	914.93	1 050.47	1 050.47	948.82	1 050.47	508.29	5 523.46
Qh [MJ]	MJ	729.61	1 909.96	2 269.13	1 726.79	1 083.92	139.40	7 858.81
Qh	kWh	202.67	530.54	630.31	479.66	301.09	38.72	2 183.00
Qlr	kWh	21.34	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	128.85
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	86.33	99.12	99.12	89.52	99.12	47.96	521.16
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwE	kWh	47.96	99.12	95.92	99.12	99.12	95.92	99.12	9.59	645.85
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9575	0.9920	0.9947	0.9913	0.9702	0.8432
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	14	31	31	30	106
QcTR	MJ	-156.56	-782.38	-570.95	295.51	-1 214.39
QcVE	MJ	44.59	0.00	24.60	185.72	0.00
QcHT	MJ	-111.97	-782.38	-546.35	481.22	-1 214.39
QcSol	MJ	101.52	228.86	197.31	114.08	641.77
QcInt	MJ	474.41	1 050.47	1 050.47	1 016.59	3 591.94
EtaU	-	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-687.90	-2 061.72	-1 794.13	-649.52	-5 193.26
Qc	kWh	-191.08	-572.70	-498.37	-180.42	-1 442.57
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno All.1	25.38	76.15	538	259	797
WC All.1	5.87	17.61	313	60	372
Letto2 All.1	8.89	26.68	273	91	364
Letto All.1	16.88	50.63	404	172	576
Cucina All.1	6.69	20.06	180	68	249
Ripostiglio All.1	4.11	12.34	96	42	138
Corridoio All.1	4.22	12.67	30	43	73

Area [m2] = Superficie netta calpestabile; Volume [m3] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	9.87	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	235.20	617.32	733.36	561.23	337.34	38.50	2 522.95
QhGNout_d	kWh	235.20	614.20	716.09	552.71	337.34	38.50	2 494.04
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.90	455.08	461.49	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-188.26	-484.04	-558.73	-432.95	-267.26	-30.80	-1 962.05
QxGNh	kWh	20.28	59.33	72.47	55.35	31.46	3.34	242.24
QhGNin	kWh	46.94	130.15	157.35	119.77	70.07	7.69	531.98
CMBh	kWh	46.94	130.15	157.35	119.77	70.07	7.69	531.98
QwGNout_I	kWh	144.29	155.79	156.35	140.91	155.01	74.47	826.82
QwGNout_d_I	kWh	144.29	155.79	156.35	140.91	155.01	74.47	826.82
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-111.66	-116.67	-115.15	-104.67	-117.93	-58.14	-624.22
QxGNw_I	kWh	12.13	14.80	15.60	13.79	13.95	5.92	76.20
QwGNin_I	kWh	32.63	39.12	41.20	36.24	37.08	16.33	202.60
CMBwI	kWh	32.63	39.12	41.20	36.24	37.08	16.33	202.60

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwGNout_E	kWh	74.47	152.07	145.25	149.05	149.24	145.65	152.44	4.98	973.15
QwGNout_d_E	kWh	74.47	152.07	145.25	149.05	149.24	145.65	152.44	4.98	973.15
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	442.18	-
QIGNwE	kWh	-58.14	-120.28	-117.01	-119.91	-119.67	-116.04	-121.03	-3.85	-775.93
QxGNwE	kWh	5.92	10.45	8.50	8.16	8.21	8.64	10.82	0.42	61.12
QwGNin_E	kWh	16.33	31.79	28.24	29.14	29.57	29.61	31.41	1.13	197.22
CMBwE	kWh	16.33	31.79	28.24	29.14	29.57	29.61	31.41	1.13	197.22

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

<b>Alloggio 3</b>									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 3": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	II	463.81	253.17	84.39	0.00	1 566.11	1 047.42	18.56	12.41

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 3

Volume lordo	463.81	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	315.12	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.68	1/m
Volume netto	253.17	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	84.39	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	6.86	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 408.23	kJ/K
Periodo di riscaldamento	2 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	2 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	21 giu - 29 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	21 giu - 29 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	165	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 602.78	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 566.11	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	242.24	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	101	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 517.19	kWh
Volumi di ACS	46.25	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 302.36	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 047.42	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	137.32	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.54	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.52	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.06	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	17.979	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	30.843	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	18.558	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	12.412	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 558.44	2 739.52	3 077.30	2 480.16	1 900.62	498.63	12 254.67
QhVE	MJ	428.29	697.40	783.86	661.15	576.37	196.84	3 343.90
QhHT	MJ	1 986.73	3 436.92	3 861.16	3 141.30	2 476.98	695.47	15 598.57
Qsol	MJ	74.19	51.34	62.46	71.15	110.66	66.59	436.39
Qint	MJ	1 058.93	1 131.96	1 131.96	1 022.41	1 131.96	547.72	6 024.94
Qh [MJ]	MJ	912.27	2 265.99	2 675.40	2 059.60	1 278.27	178.49	9 370.02
Qh	kWh	253.41	629.44	743.17	572.11	355.08	49.58	2 602.78
IMPIANTO								
Qlr	kWh	22.92	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	130.43
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.61	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.61	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	20.28	59.33	72.47	55.35	31.46	3.34	242.24
CMB1	kWh	46.94	130.15	157.35	119.77	70.07	7.69	531.98

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO						
QcTR	MJ	-153.80	-942.53	-723.71	252.46	-1 567.58
QcVE	MJ	33.84	0.00	28.82	210.28	0.00
QcHT	MJ	-119.96	-942.53	-694.89	462.74	-1 567.58
QcSol	MJ	48.37	150.88	152.94	127.04	479.23
QcInt	MJ	365.15	1 131.96	1 131.96	1 058.93	3 687.99
Qc [MJ]	MJ	-533.47	-2 225.37	-1 979.78	-723.27	-5 461.89
Qc	kWh	-148.19	-618.16	-549.94	-200.91	-1 517.19
IMPIANTO						
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE						
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI						
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;						

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	103.48	110.61	110.61	99.91	110.61	53.52	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-111.66	-116.67	-115.15	-104.67	-117.93	-58.14	-624.22
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	12.55	14.80	15.60	13.79	13.95	11.85	137.32
CMB1	kWh	32.63	39.12	41.20	36.24	37.08	16.33	202.60
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
PERDITE DI IMPIANTO										
QwE	kWh	53.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.48	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	4.42	-
QIGN	kWh	-58.14	-120.28	-117.01	-119.91	-119.67	-116.04	-121.03	-3.85	-775.93
VETTORI ENERGETICI										
Qx	kWh	5.92	10.45	8.50	8.16	8.21	8.64	10.82	0.42	61.12
CMB1	kWh	16.33	31.79	28.24	29.14	29.57	29.61	31.41	1.13	197.22
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;										



## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno cucina All.3	34.24	1 187.70	45.63	438.81	41.49
wc disabili All.3	6.13	209.91	8.06	97.16	9.19
Corridoio All.3	4.40	6.61	0.25	27.52	2.60
Ripostiglio All.3	4.90	118.30	4.55	30.61	2.89
Letto All.3	19.96	523.57	20.12	232.56	21.99
Letto2 All.3	14.76	556.70	21.39	230.86	21.83
Totale	84.39	2 602.78	100.00	1 057.53	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	62.37	0.3178	3 005.41	42.12	258.91	0.0	84.89
Porta di caposcala	1.89	1.9359	552.38	7.74	46.10	0.0	15.11
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	16.28	1.7911	1 798.59	25.21	0.00	12.0	0.00
Pareti vano scala e locale tecnico	40.47	0.7122	1 778.28	24.92	0.00	12.0	0.00
Totale	121.00		7 134.66	100.00	305.01		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	84.39	0.3508	2 924.13	100.00	355.22	0.0	100.00
Totale	84.39		2 924.13	100.00	355.22		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	5.88	2.4980	1 898.58	86.46	196.82	0.0	87.49
Finestra parapetto 70	0.98	2.2793	297.30	13.54	28.14	0.0	12.51
Totale	6.86		2 195.88	100.00	224.96		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	7 134.66	58.22	305.01	34.46
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 924.13	23.86	355.22	40.13
Finestre	2 195.88	17.92	224.96	25.41
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	12 254.67	100.00	885.20	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	4 469.07	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 397.13	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	56.5502	18.5584	VERIFICATA
E <sub>Pe</sub> , invol	30.0000	17.9787	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	12.4120	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	166.19	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.66	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.86	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small> E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili; </small>			

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 3

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno cucina All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>wc disabili All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.5097		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 06 - Zona riscaldata ALLOGGIO 3  
**EOdC:** Alloggio 3  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	463.81	m <sup>3</sup>
Volume netto	253.17	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	101.88	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	84.39	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	17 408.23	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.01	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	64.56	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	46.25	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 302.36	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.54	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.52	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.06	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	90.14	90.14	90.14	90.14	90.14	90.14	0.00
HVE	W/K	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	0.00
QhTR	MJ	1 558.44	2 739.52	3 077.30	2 480.16	1 900.62	498.63	12 254.67
QhVE	MJ	428.29	697.40	783.86	661.15	576.37	196.84	3 343.90
QhHT	MJ	1 986.73	3 436.92	3 861.16	3 141.30	2 476.98	695.47	15 598.57
Qsol	MJ	74.19	51.34	62.46	71.15	110.66	66.59	436.39
Qint	MJ	1 058.93	1 131.96	1 131.96	1 022.41	1 131.96	547.72	6 024.94
Qh [MJ]	MJ	912.27	2 265.99	2 675.40	2 059.60	1 278.27	178.49	9 370.02
Qh	kWh	253.41	629.44	743.17	572.11	355.08	49.58	2 602.78
Qlr	kWh	22.92	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	130.43
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	103.48	110.61	110.61	99.91	110.61	53.52	588.74
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwE	kWh	53.52	110.61	107.04	110.61	110.61	107.04	110.61	3.57	713.62
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9482	0.9896	0.9928	0.9892	0.9647	0.8416
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	10	31	31	29	101
QcTR	MJ	-153.80	-942.53	-723.71	252.46	-1 567.58
QcVE	MJ	33.84	0.00	28.82	210.28	0.00
QcHT	MJ	-119.96	-942.53	-694.89	462.74	-1 567.58
QcSol	MJ	48.37	150.88	152.94	127.04	479.23
QcInt	MJ	365.15	1 131.96	1 131.96	1 058.93	3 687.99
EtaU	-	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-533.47	-2 225.37	-1 979.78	-723.27	-5 461.89
Qc	kWh	-148.19	-618.16	-549.94	-200.91	-1 517.19
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

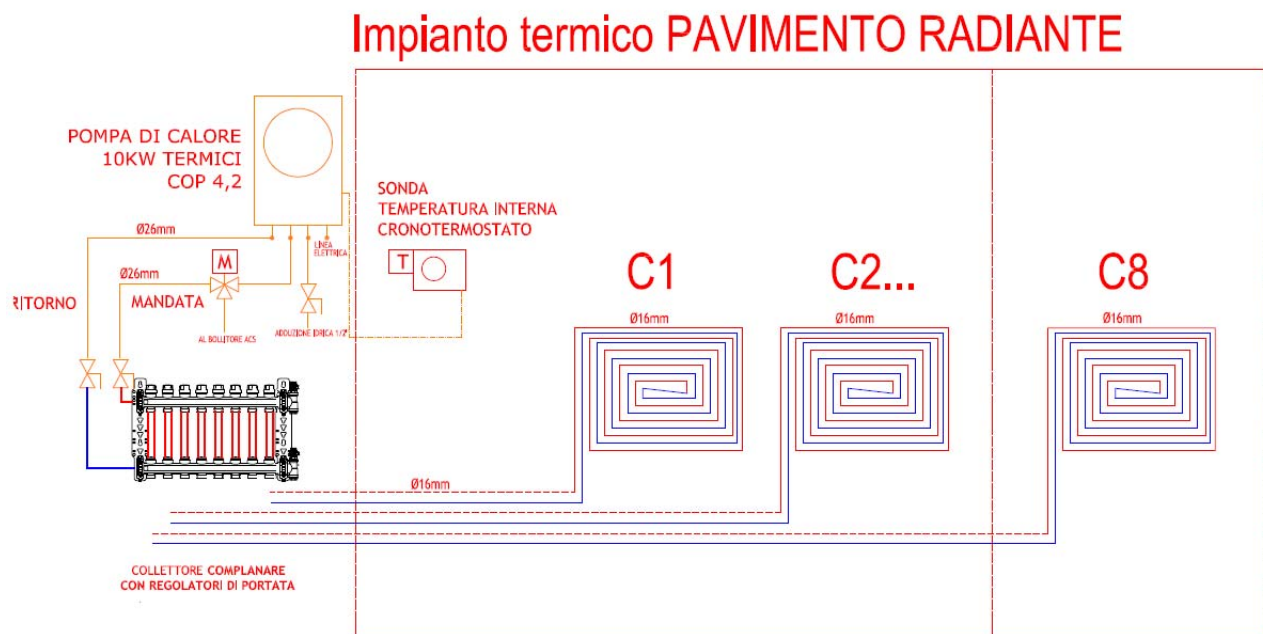
VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno cucina All.3	34.24	102.71	229	210	439
wc disabili All.3	6.13	18.40	60	38	97
Corridoio All.3	4.40	13.21	1	27	28
Ripostiglio All.3	4.90	14.69	1	30	31
Letto All.3	19.96	59.88	110	122	233
Letto2 All.3	14.76	44.28	141	90	231

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

## DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Il riscaldamento degli alloggi sarà garantito da un impianto a pavimento radiante con generatore del tipo a pompa di calore.

L'impianto a pavimento è un sistema di riscaldamento degli ambienti basato sulla circolazione dell'acqua calda all'interno di una rete di tubi annegati nello spessore del pavimento: la differenza rispetto ad un tradizionale impianto di riscaldamento a radiatori è la superficie di scambio termico, cioè la superficie attraverso cui l'acqua calda può cedere calore all'ambiente da riscaldare. A differenza di un radiatore, il pavimento di un ambiente offre una superficie riscaldante molto ampia. pertanto, in un impianto a pavimento, è possibile far circolare l'acqua ad una temperatura dimezzata rispetto a quella di funzionamento di un impianto a radiatori, uniformando la diffusione.



I vantaggi derivanti da questo tipo di impianto sono diversi:

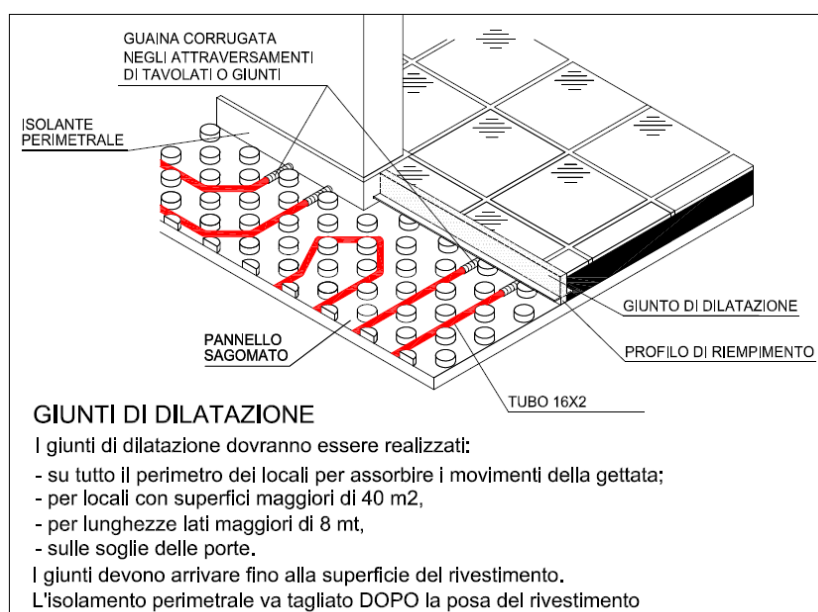
- risparmio energetico poiché si deve produrre acqua calda di riscaldamento a 30°-40° anziché a 70°-80°, ottenendo un notevole risparmio sui costi di gestione dell'impianto stesso che si abbina perfettamente con una macchina elettrica;
- il riscaldamento non è concentrato in determinati punti dell'edificio ma è uniformemente ripartito su tutta la superficie di calpestio, elevando il grado di comfort: si sviluppa inoltre un gradiente verticale di temperatura che decresce dal pavimento man mano che ci si avvicina al soffitto, in tal modo si ha una situazione consona alla biologia umana;

- assenza di moti convettivi all'interno degli ambienti, con minore circolazione della polvere e minore essiccazione dell'aria.
- migliore isolamento termico dell'involucro, grazie alla struttura stessa dell'impianto a pavimento che prevede uno strato di materiale isolante al di sotto del massetto riscaldato.

L'impianto è stato concepito con tubazioni del tipo multistrato da 16 mm affogate nel massetto della pavimentazione e con un passo calcolato come da tavole allegate capace di fornire al più 100 W/mq in maniera uniforme.

I circuiti del pavimento radiante saranno conformi alla norma UNI EN 1264 e sono composti da tubazione in multistrato Pex-Al-Pex 16x2mm posata su pannello isolante formato da uno strato uniforme e da bugne che permettano al tubo di venire ancorato per formare i vari circuiti che verranno fissati con clips di ancoraggio. Il massetto autolivellante sarà posato su uno strato di isolante costituito da un pannello di polistirene espanso estruso ad alta densità da 40 mm di conducibilità termica dichiarata pari a 0,033 W/mK.

I bordi a parete del pavimento radiante saranno dotati di striscia isolante di bordo in polietilene a cellule chiuse, spessore 8 mm, altezza 130 mm, necessaria per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento radiante ed è inoltre previsto un foglio in polietilene, spessore nominale 0,18 mm da posarsi a protezione dell'isolante dall'umidità del massetto durante le fasi di getto.

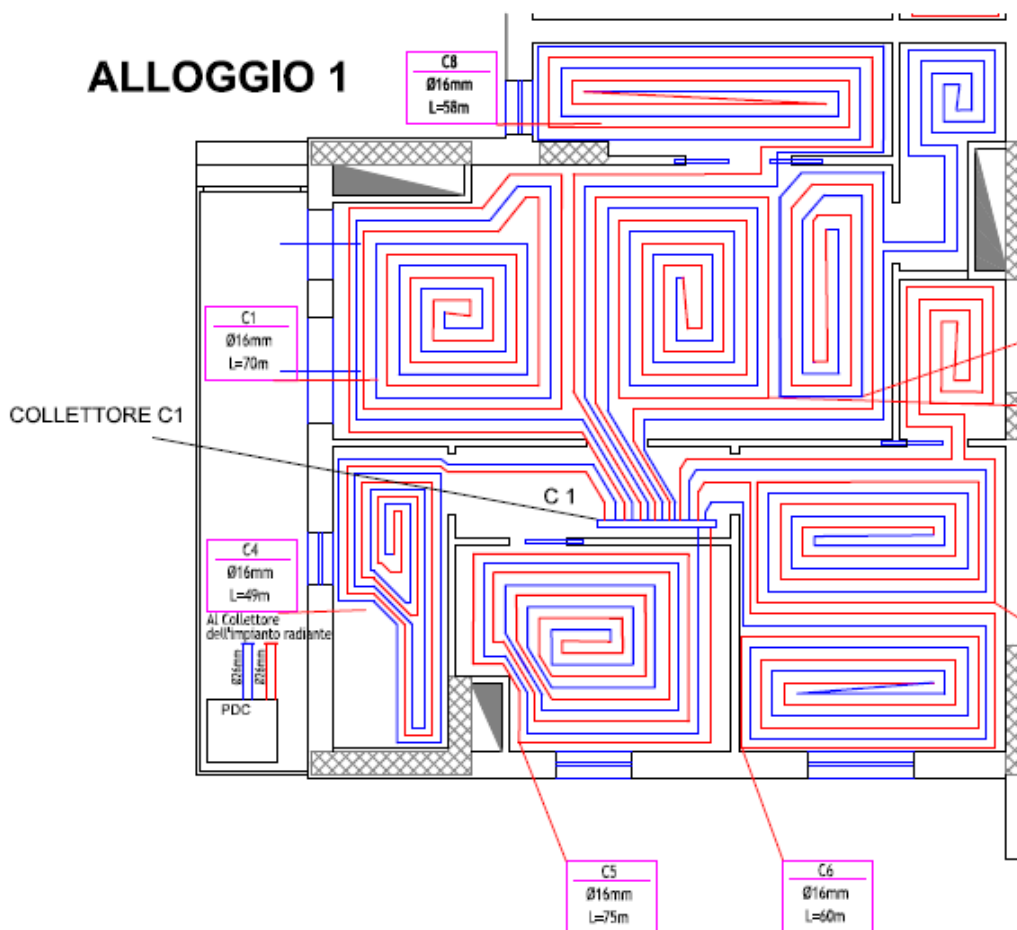


I circuiti saranno posati con sistema a chiocciola con interasse pari a 15 cm per i locali ordinari, ove è permessa una temperatura superficiale massima di 29 °C, nei bagni il passo dei circuiti scenderà a 10 cm, questo perché la temperatura superficiale permessa



è di 33 °C, di conseguenza aumenterà anche la potenza sviluppata. In tal modo si ottimizzerà la resa in ambiente in funzione del fabbisogno termico mantenendo la temperatura superficiale entro i limiti imposti dalla normativa UNI EN 1264, scongiurando qualsiasi problema fisiologico.

La tipologia di posa a chiocciola assicura una maggiore uniformità della distribuzione del calore dovuta al fatto che i circuiti di acqua calda e quelli di acqua fredda sono alternati in maniera da minimizzare le differenze di temperatura tra le zone del pavimento.



I risultati di calcolo, sono riportati nelle schede e grafici allegati, dai quali si possono rilevare le dispersioni e i fabbisogni termici di ogni ambiente. Da tali Dati si estrae la potenza termica che l'impianto deve essere in grado di fornire attraverso i circuiti radianti ricordando che la massima potenza estraibile da un sistema siffatto è di 100 W/mq (Passo dei circuiti 15 cm). Nelle tabelle che seguono sono riportate le verifiche per i vari alloggi.

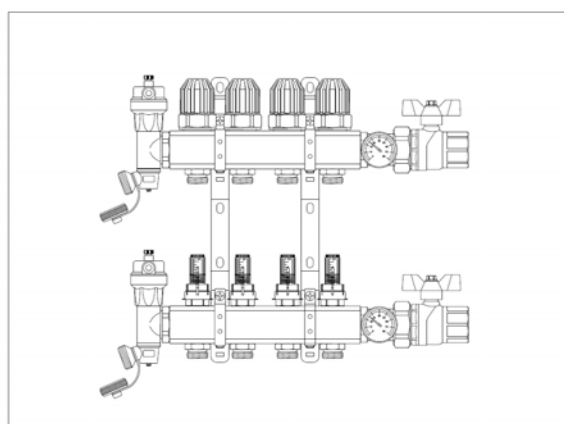
Edificio B	Superficie	Carico	Pot.	Verifica	Portata
------------	------------	--------	------	----------	---------

<b>ALLOGGIO 1</b>	<b>(mq)</b>	<b>Termico (W)</b>	<b>Impianto (W)</b>		<b>l/min</b>
Cucina	6.69	248	669	Pi>Ct	0.6
Soggiorno	25.38	797	2538	Pi>Ct	1.9
Letto 1	16.88	576	1688	Pi>Ct	1.5
Letto 2	8.89	364	889	Pi>Ct	1
WC	5.87	373	587	Pi>Ct	1
Ripostiglio	4.11	137.8	411	Pi>Ct	0.5

<b>Edificio B ALLOGGIO 2</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	25.38	561	2538	Pi>Ct	1.5
Letto 1	16.49	213	1649	Pi>Ct	0.9
Letto 2	12.3	115	1230	Pi>Ct	0.7
WC	6.69	89	669	Pi>Ct	0.6
Ripostiglio	2	57	200	Pi>Ct	0.6

<b>Edificio B ALLOGGIO 3</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	34.24	438	3424	Pi>Ct	1.2
Letto 1	19.96	232	1996	Pi>Ct	1
Letto 2	14.76	230	1476	Pi>Ct	1
WC	6.13	97	613	Pi>Ct	0.7
Ripostiglio	4.9	30	490	Pi>Ct	0.5

Dove le potenze dell'impianto risultano eccessive rispetto al carico termico necessario si potrà regolare il circuito dell'impianto. La regolazione del circuito avverrà agendo sui regolatori volumetrici di portata presenti sul collettore, in tal modo sarà possibile determinare per ogni ambiente la potenza irradiata dal pavimento nel vano considerato.



## **ALLEGATO C**

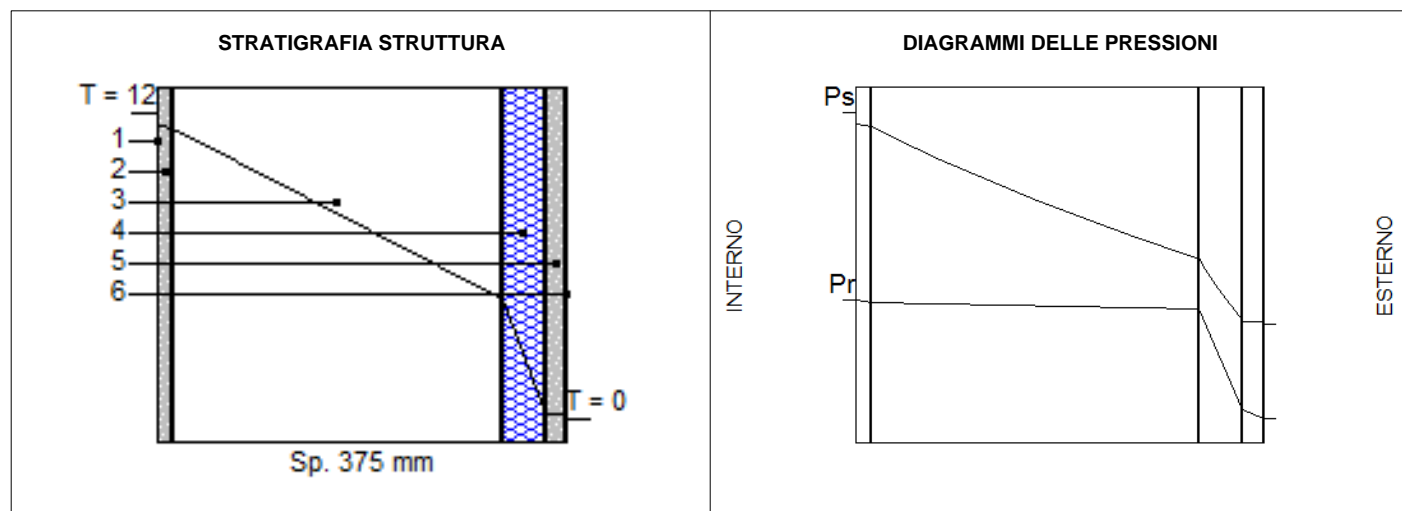
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 01 BIO

Descrizione Struttura: Parete costituita da blocco termico + strato di EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.147 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.318 W/m²K		
SPESSORE = 375 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 20.897 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 299 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.31 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.97				SFASAMENTO = 1.65 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

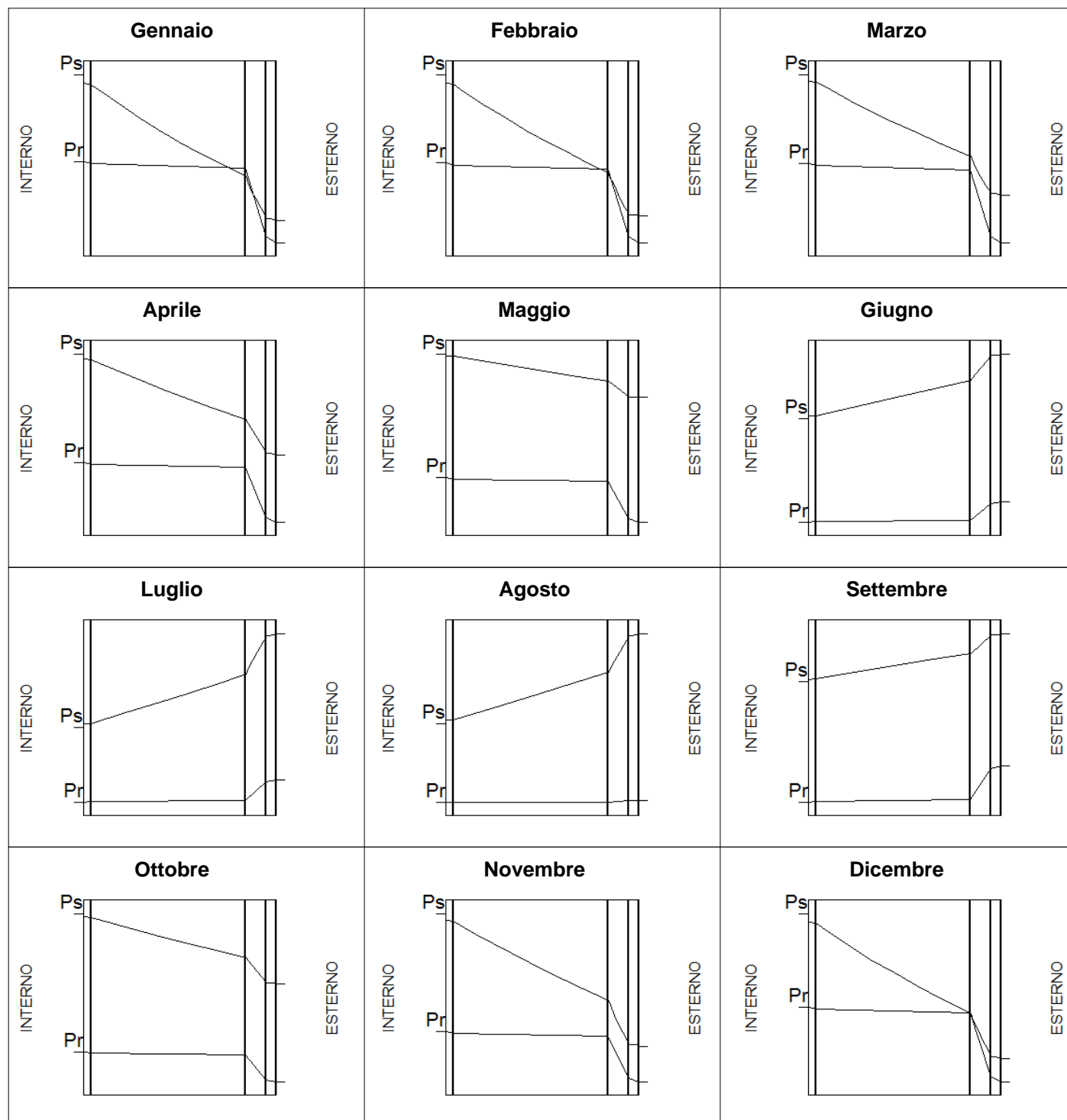


	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf1	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.1447 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

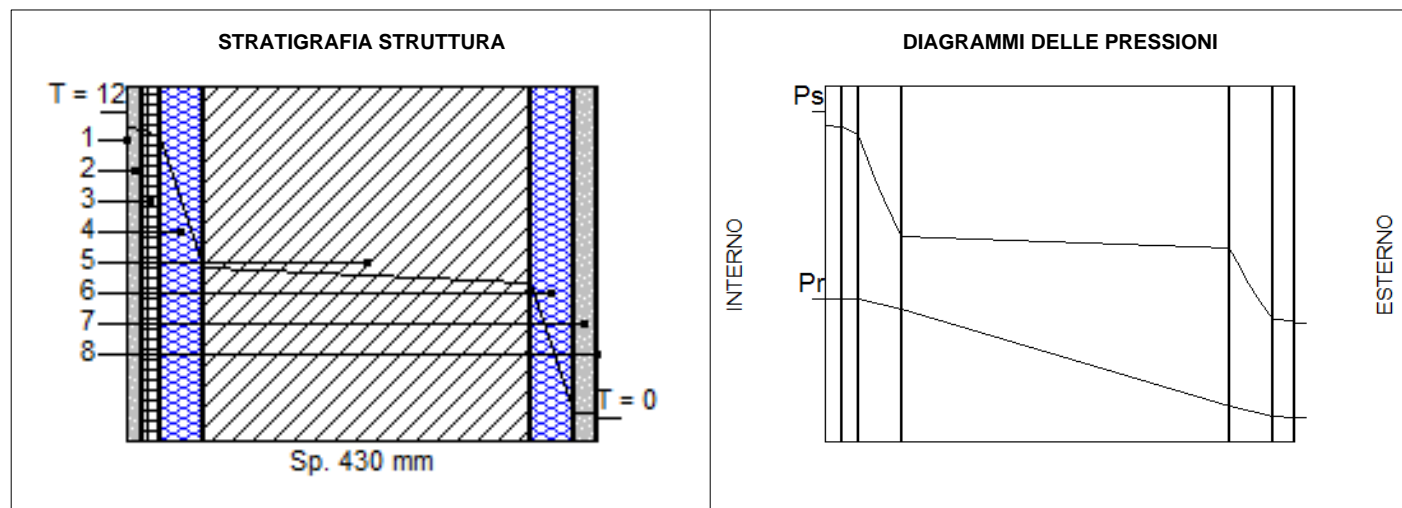
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 02 PIL  
 Descrizione Struttura: Pilastro Corretto con EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400.	300	2.075	6.917	720.00	1.300	1000	0.145
6	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
7	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.775 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.360 W/m²K		
SPESSORE = 430 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 31.110 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 738 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02				SFASAMENTO = 12.32 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

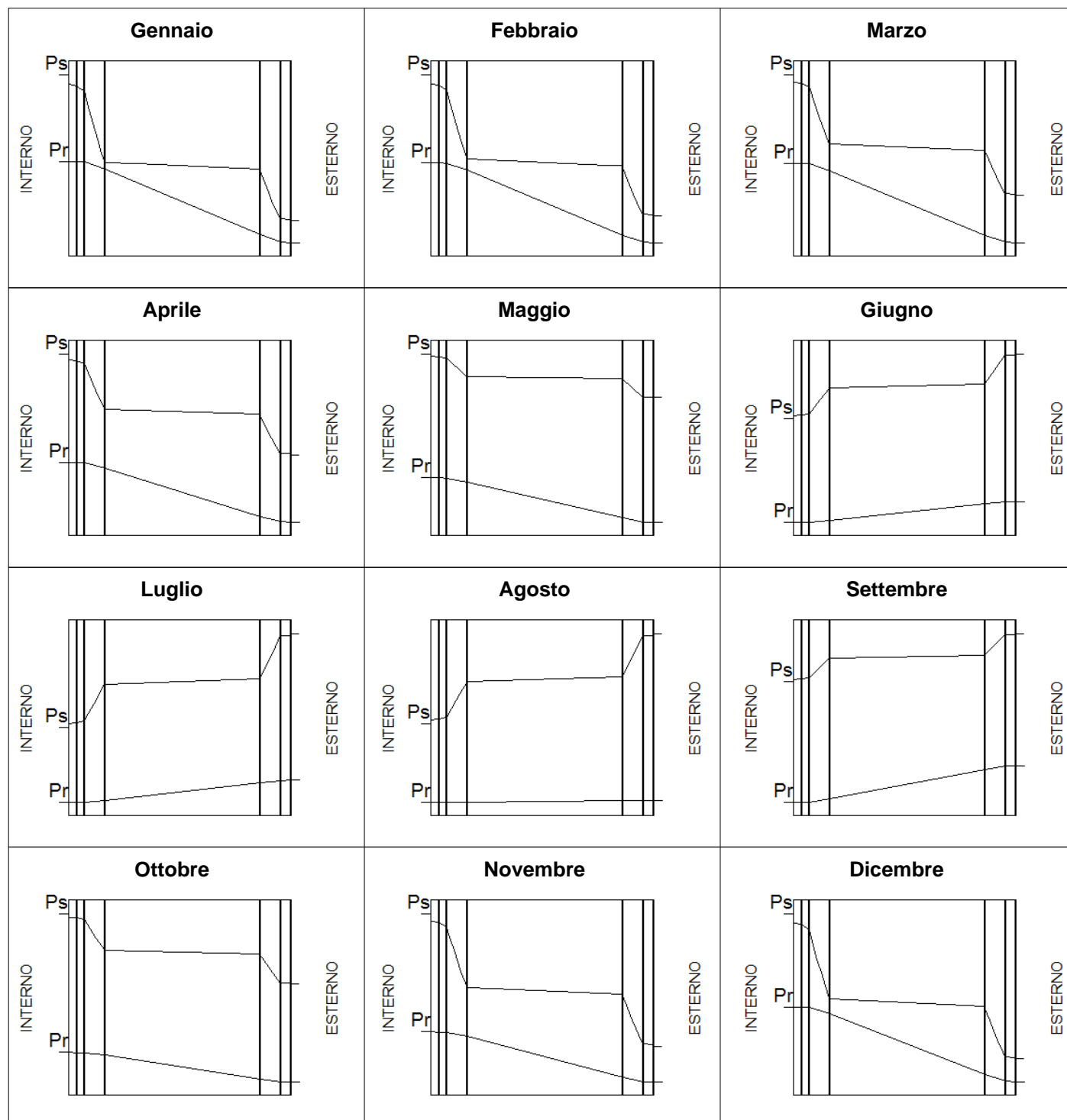
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf1	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m²K (mese critico: Gennaio).									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

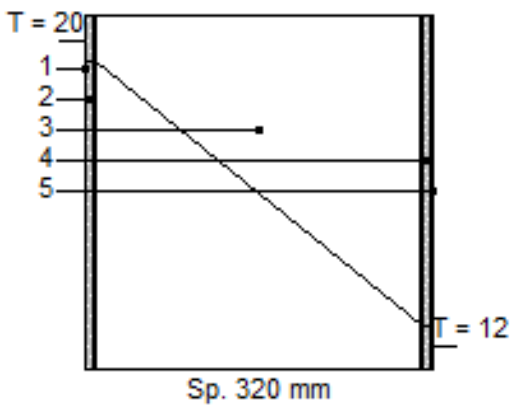
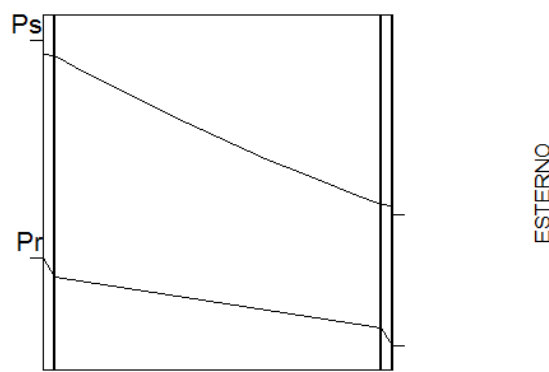
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 02 BIO  
**Descrizione Struttura:** Parete costituita da blocco termico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.053 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.487 W/m²K		
SPESSORE = 320 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 14.014 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 297 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.48 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.98				SFASAMENTO = 1.02 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.



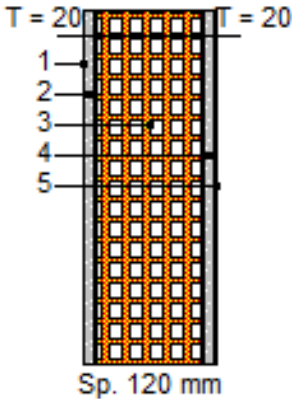
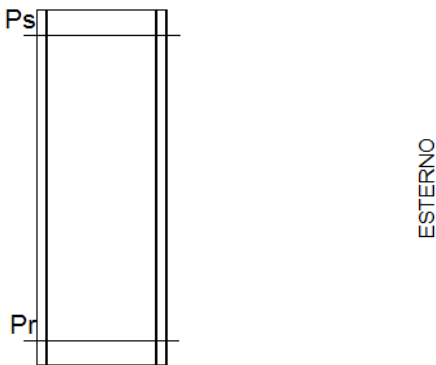
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.018

Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*100*250) spessore 100	100		3.704	78.00	20.570	840	0.270
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.558 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.791 W/m²K		
SPESSORE = 120 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 40.782 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 78 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.55 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.86				SFASAMENTO = 2.95 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	20.0	2 337	1 168	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

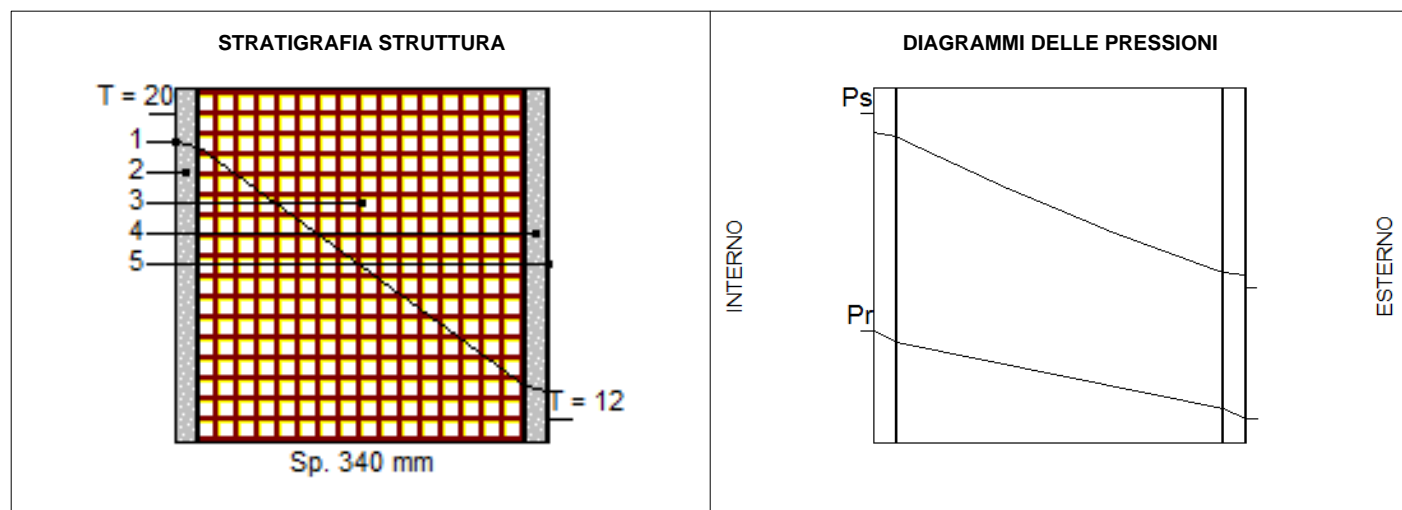
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 05

Descrizione Struttura: Pareti vano scala e locale tecnico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
3	Blocco forato di laterizio (300*250*250) spessore 300	300		0.909	206.00	20.570	840	1.100
4	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.404 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.712 W/m²K		
SPESSORE = 340 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 52.468 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 206 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.21 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.29				SFASAMENTO = 10.89 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00

**Verifica Interstiziale** VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

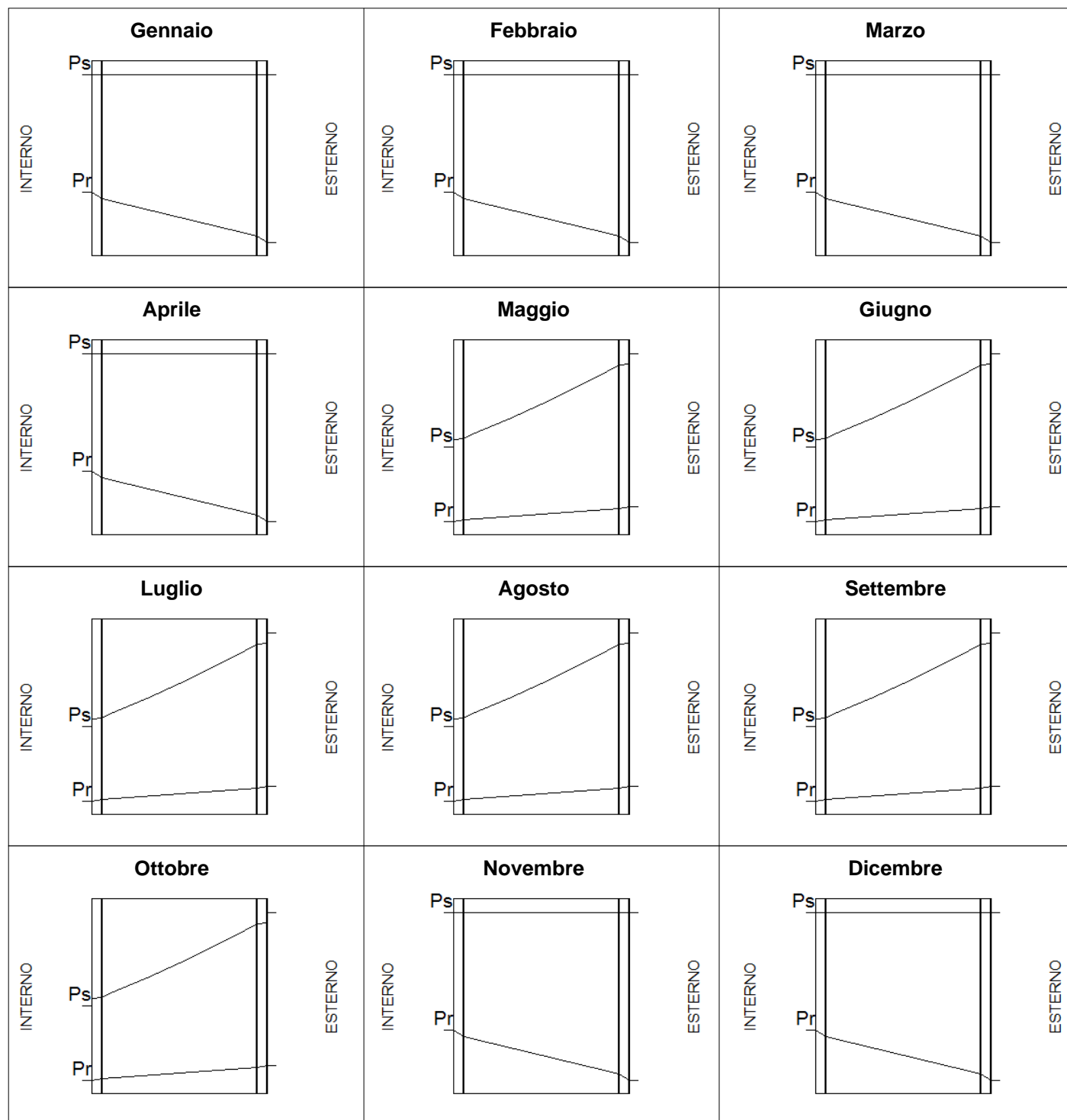
**Verifica Superficiale** VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K (mese critico: Ottobre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1

cf2 = Zona non riscaldata

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

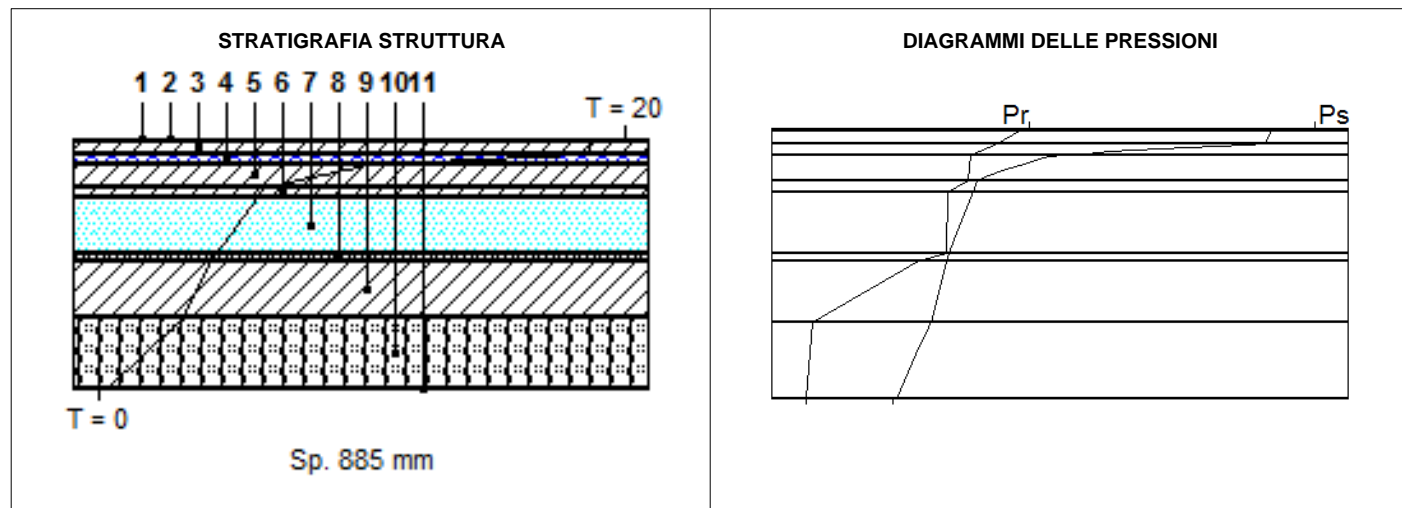
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: NC1

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 500.	80	0.140	1.750	40.00	36.000	1000	0.571
6	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
7	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	200	0.889	4.444	0.26	193.000	1008	0.225
8	Piastrelle.	25	1.000	40.000	57.50	0.940	840	0.025
9	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	200	1.290	6.450	440.00	1.950	1000	0.155
10	Ghiaia grossa senza argilla.	250	0.600	2.400	425.00	37.500	840	0.417
11	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.851 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.351 W/m²K		
SPESSORE = 885 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 59.248 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 1 164 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01				SFASAMENTO = 1.97 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	0.0	611	255	41.7

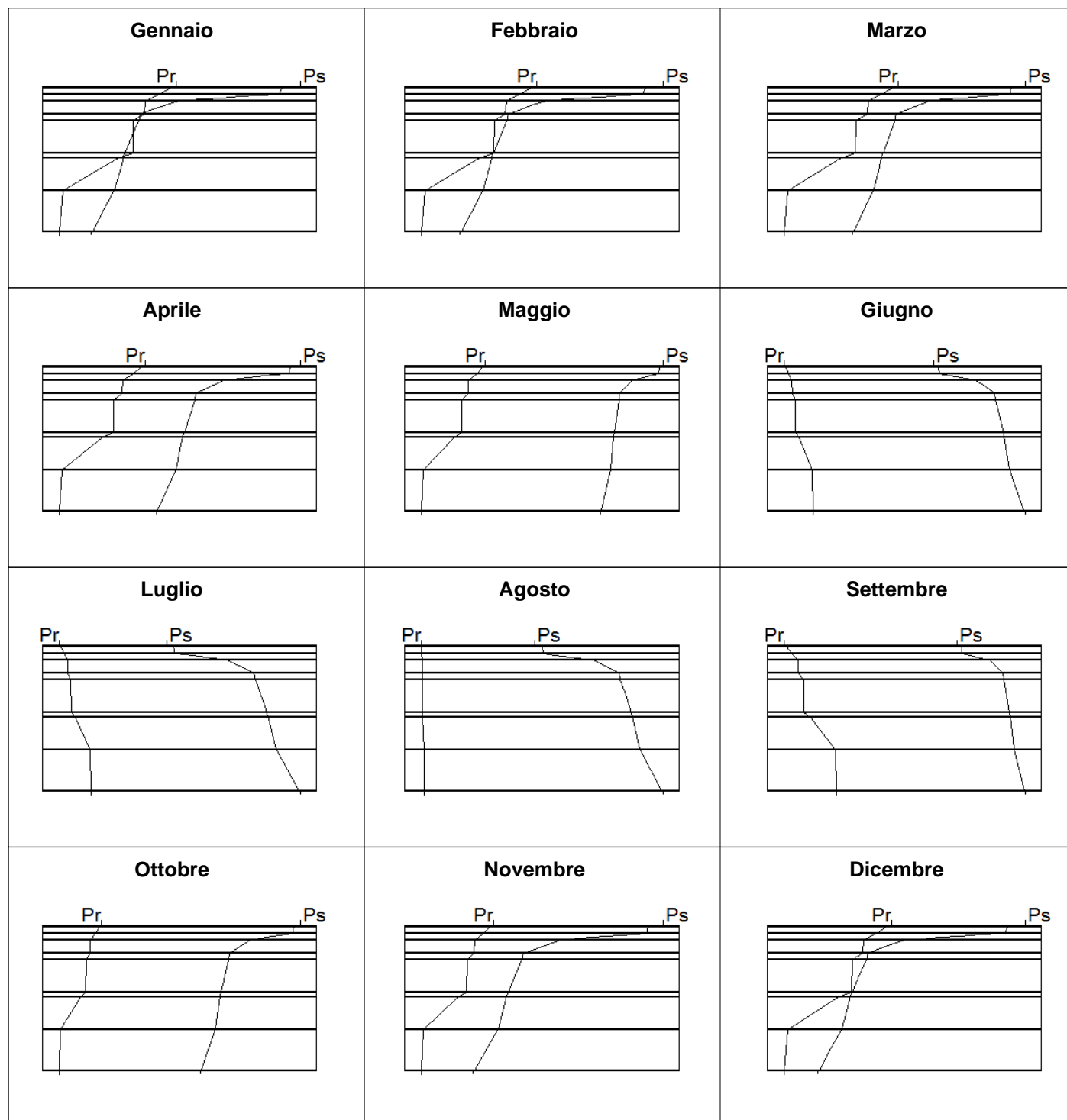
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** NC1  
**Descrizione Struttura:** Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf2	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0028 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 1												
cf2 = Esterno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Psi [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pri [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URi [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

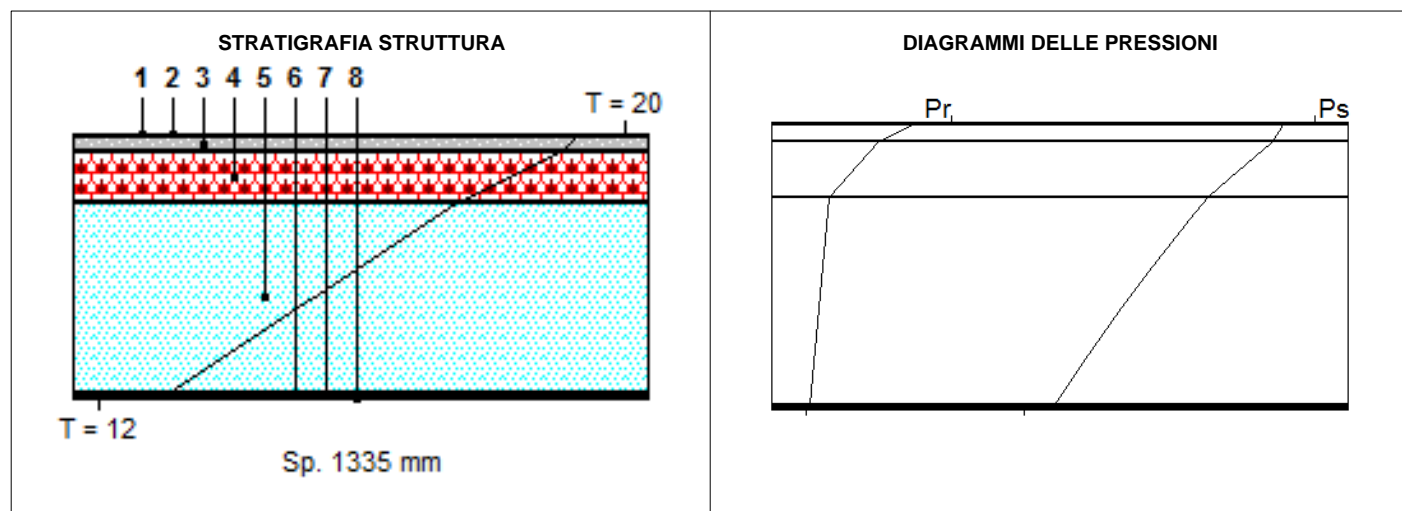
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.002

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato all'estradosso.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	80	1.400	17.500	160.00	8.500	1000	0.057
4	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 260	260		2.564	219.00	19.000	840	0.390
5	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	960	0.889	0.926	1.25	193.000	1008	1.080
6	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
7	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
8	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 1.962 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.510 W/m²K		
SPESSORE = 1 335 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 34.473 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 417 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.16 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17				SFASAMENTO = 11.10 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

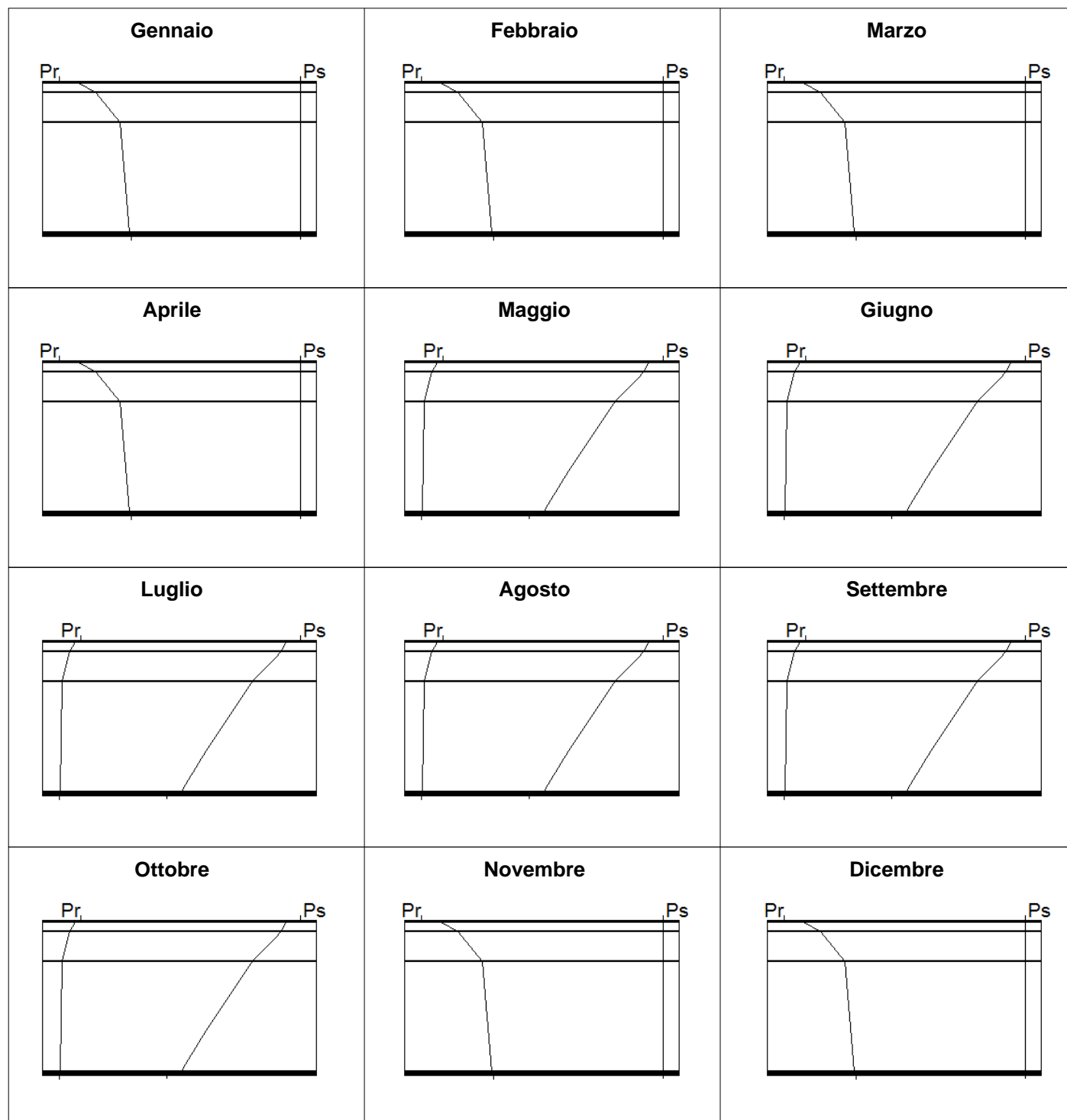


	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m2K (mese critico: Ottobre).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Appartamento adiacente riscaldato												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



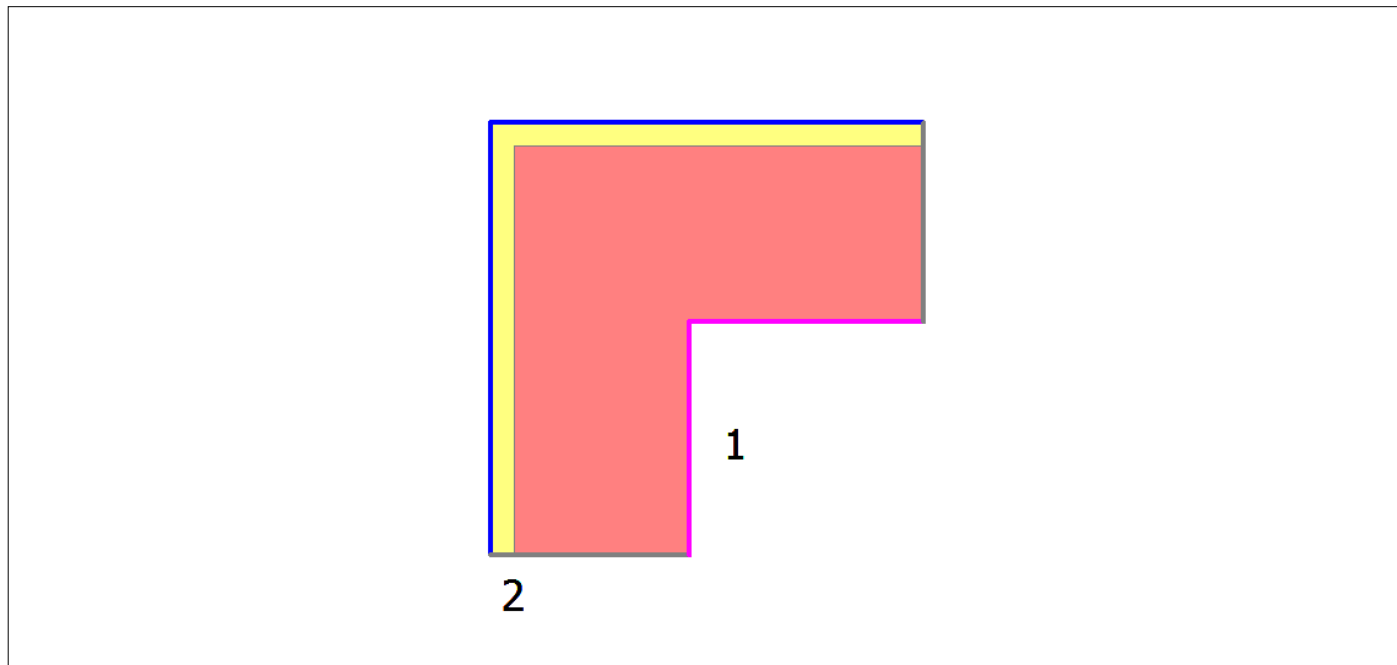
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URs [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

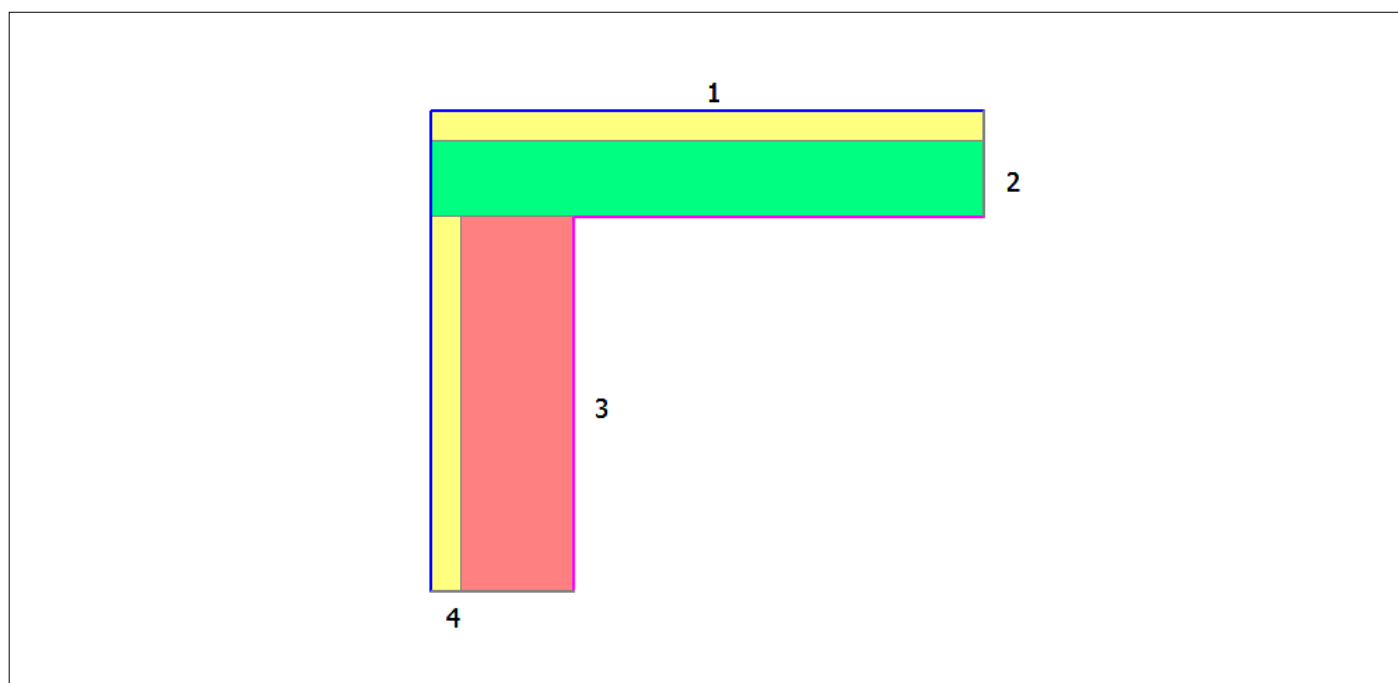


## P O N T E   T E R M I C O

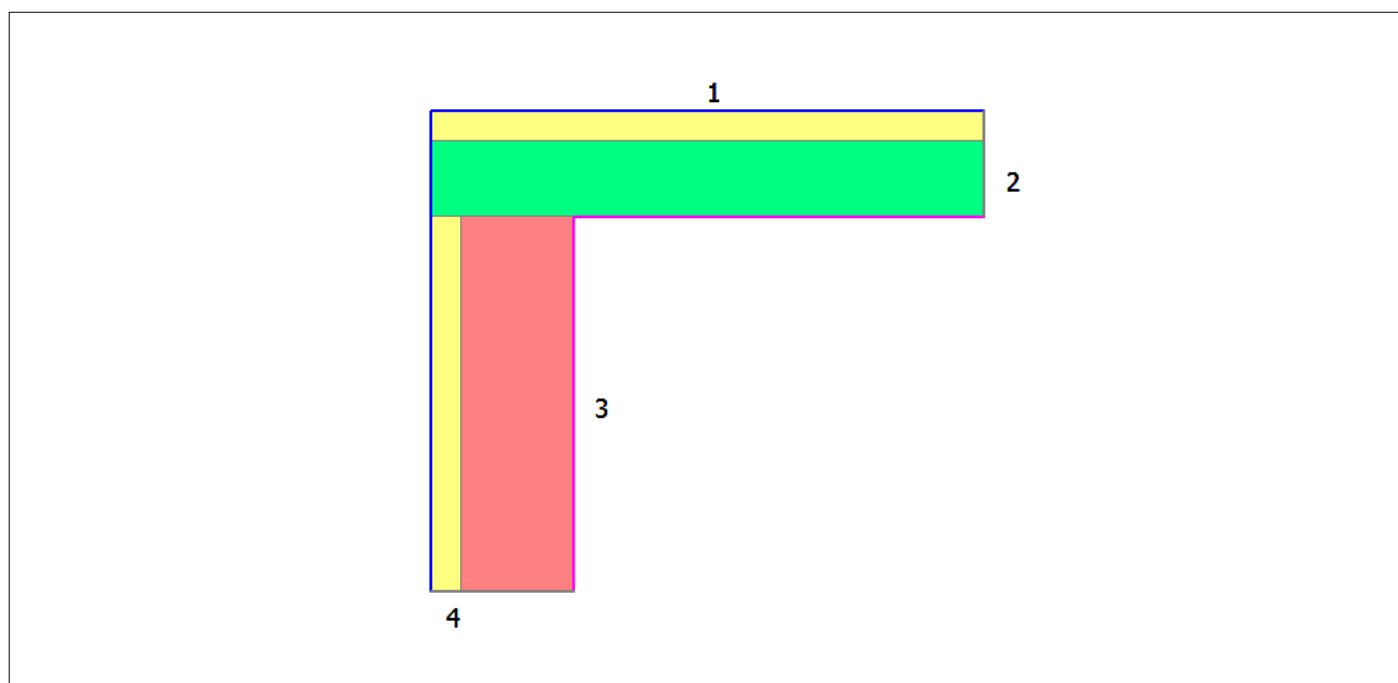
**Codice Struttura:** 01  
**Descrizione Struttura:** Ponte termico "Angolo con muratura corrente": muri con isolamento esterno ( "cappotto"); [ (1) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]  
**Trasmittanza Lineare:** 0.18 W/mK



## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.64 W/mK

## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 80 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.64 W/mK

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	1.300	0.800	7.200	1.799	2.501	0.080	2.341	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.427 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.341 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 1  
**Descrizione Struttura:** porta finestra  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 2.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.300	1.200	11.200	2.001	2.566	0.080	2.450	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

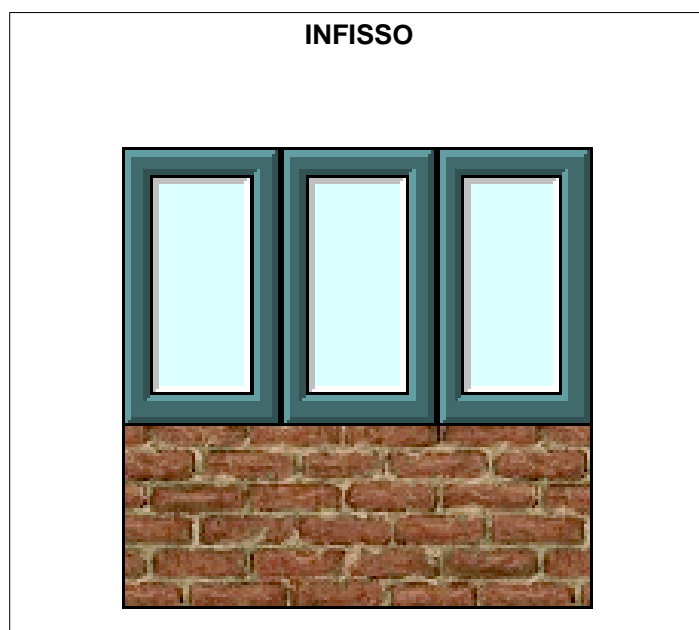


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3429
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.408 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.450 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.001 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 5  
**Descrizione Struttura:** Finestra alta tre moduli  
**Dimensioni:** L = 2.50 m; H = 0.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.950	0.800	6.800	1.799	2.501	0.080	2.431	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

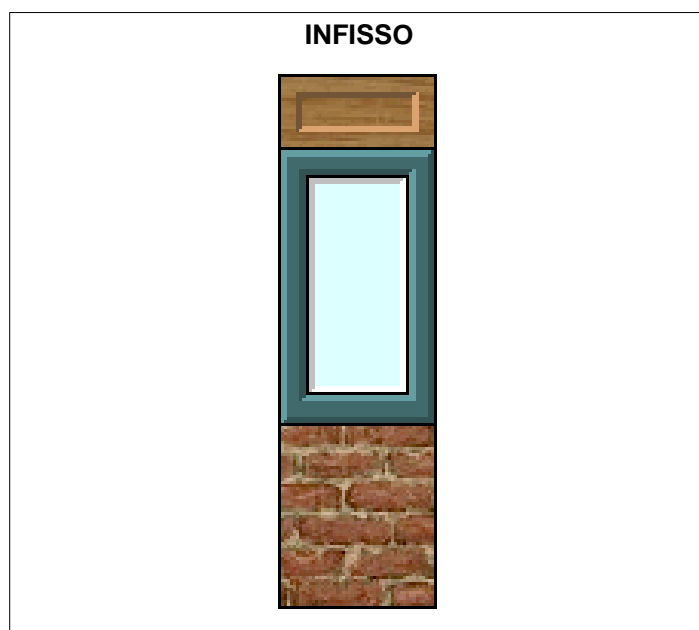


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4571
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.411 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.431 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 4  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto 70  
**Dimensioni:** L = 0.70 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.650	0.400	3.600	1.799	2.501	0.060	2.272	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.440 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.272 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.00 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.780	0.720	6.400	1.799	2.501	0.080	2.477	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4800
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.404 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.477 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>



# RELAZIONE TECNICA

## EDIFICIO C

*Relazione Tecnica di cui all'articolo 28 della Legge 9 gennaio 1991 n.10, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici - (All.to E DD.LLgs. 192/05 e 311/06 e s.m.i.)*

### OPERE RELATIVE A AMPLIAMENTO DELL'EDIFICIO DI ENTITA' VOLUMETRICAMENTE SUPERIORE AL 20% DELL'INTERO EDIFICIO ESISTENTE *(art.3 co.2, lett.b, DD.LLgs. 192/05 - 311/06 e s.m.i.)*

**OGGETTO:** Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (DD.LLgs. 192/05, 311/06, 115/08, 28/11; D.P.R. 59/09; D.M. 26.6.09; L. 90/13)

## 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di FOGGIA.
- Provincia di FOGGIA.
- Coordinate geografiche:
  - altitudine: 76 m
  - latitudine: 41°27'54"
  - longitudine: 15°32'42"
- Progetto per lavori di recupero dei porticati dei lotti n. 456-457 siti nel Comune di Foggia da destinare ad alloggi –Intervento Lotto n. 457 Edifici A-B-C.
- Titolo edilizio n.
- Tipologia dell'intervento: "Recupero porticati da destinare ad alloggi, in conformità alla Legge Regionale n.33 del 15.11.2007.
- L'edificio è costituito in totale da n. 3 unità immobiliari con riscaldamento autonomo.
- Committente: ARCA Capitanata Agenzia Regionale per la Casa e per l'Abitare.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: - .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: Ing. Raffaele Divincenzo.
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: - .

## 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:

1. N. 1 piante del piano di intervento dell'edificio con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I Gradi Giorno (GG) del Comune dell'intervento sono 1530, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona Climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "D": pertanto, il periodo di riscaldamento previsto per Legge è di giorni 166 (dal 1 nov al 15 apr).
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili (esprese in °C), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90

- Le irradiazioni giornaliere medie mensili per ciascuna esposizione (esprese in MJ/m<sup>2</sup>giorno), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Orizz.
Gen	2.10	2.40	5.00	8.50	10.70	8.50	5.00	2.40	6.40
Feb	2.90	3.80	7.30	10.70	12.70	10.70	7.30	3.80	9.70
Mar	4.00	6.10	9.90	12.20	12.70	12.20	9.90	6.10	13.90
Apr	5.70	9.30	13.20	13.70	11.90	13.70	13.20	9.30	19.50
Mag	8.30	12.30	15.50	13.90	10.50	13.90	15.50	12.30	23.80
Giu	10.00	13.80	16.40	13.60	9.80	13.60	16.40	13.80	25.70
Lug	9.50	13.90	17.20	14.70	10.50	14.70	17.20	13.90	26.60
Ago	6.70	11.30	15.60	15.20	12.20	15.20	15.60	11.30	23.20
Set	4.50	7.80	12.60	14.70	14.20	14.70	12.60	7.80	17.80
Ott	3.30	4.80	9.40	13.30	15.30	13.30	9.40	4.80	12.50
Nov	2.30	2.80	6.10	10.00	12.60	10.00	6.10	2.80	7.70
Dic	1.90	2.10	4.50	7.80	9.90	7.80	4.50	2.10	5.70

- Le Umidità Relative medie mensili esterne (esprese in percentuale), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80

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

### **"Alloggio 1"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di  $384.99 \text{ m}^3$ , al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di  $241.62 \text{ m}^2$ .
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a  $0.63 \text{ m}^{-1}$ .
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a  $72.05 \text{ m}^2$  (di cui  $0.00 \text{ m}^2$  con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 138 (dal 16 mag al 30 set).

Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le relative caratteristiche.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto:  $216.14 \text{ m}^3$ .
- Superficie netta:  $72.05 \text{ m}^2$ .
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale:  $20.00 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva:  $26.00 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali:  $5.44 \text{ W/m}^2$  .

### **"Alloggio 3"**

---

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di  $453.60 \text{ m}^3$ , al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di  $310.28 \text{ m}^2$ .
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a  $0.68 \text{ m}^{-1}$ .
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a  $84.86 \text{ m}^2$  (di cui  $0.00 \text{ m}^2$  con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 130 (dal 21 mag al 27 set).

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 254.59 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 84.86 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 4.99 W/m<sup>2</sup> .

## ***"Alloggio 2"***

---

L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412/93 e s.m.i. e dell'Allegato 3, comma 6 del D.Lgs. 28/2011 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia), nonché ai fini dell'art.4, comma 15 del D.P.R. 59/2009 (limiti delle verifiche di legge).

- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 386.73 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che delimita il volume è di 260.06 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (fattore di forma) è pari a 0.67 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'edificio è pari a 71.24 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 135 (dal 18 mag al 29 set).

Il presente EOdC è composto da n. 1 Zone Termiche con le relative caratteristiche.

### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Destinazione d'uso: E1 (1).
- Volume netto: 213.71 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta: 71.24 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna invernale: 50 %.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.
- Valore di progetto dell'Umidità Relativa interna estiva: 50 %.
- Apporti interni sensibili medi globali: 5.47 W/m<sup>2</sup> .

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### *"Alloggio 1"*

---

#### 5.1) Impianti Termici

##### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

##### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

###### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

###### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: valvola deviatrice per bollitore acqua calda sanitaria

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

### d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale

### f) Condotti di evacuazione dei prodotti di combustione

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Coibentazione delle linee di adduzione collettore in poliuretano espanso.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione.

### **5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

### **5.3) Altri impianti**

## ***"Alloggio 3"***

---

### **5.1) Impianti Termici**

#### **a) Descrizione impianto**

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente

- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

#### **Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC**

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 9.9 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

##### ***IMPIANTO "PRINCIPALE"***

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

##### ***Pompa di Calore***

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.
- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 9.87 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

###### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

###### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0.



- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato.

#### **d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari**

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

##### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

###### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 10 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale.

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

#### **j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

#### **k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici

allegati alla presente relazione.

## 5.2) Impianti fotovoltaici

Non sono presenti impianti fotovoltaici

## 5.3) Altri impianti

# "Alloggio 2"

---

## 5.1) Impianti Termici

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: a pavimento radiante
- Sistema di generazione: Il generatore è costituito da una Pompa di calore Aria-acqua ubicata all'esterno per permettere di scambiare energia con l'aria esterna. Lo stesso generatore è preposto al riscaldamento di tutti gli ambienti e alla produzione di acqua calda per uso igienico sanitario.
- Sistema di termoregolazione: regolazione di zona con termostato ambiente posizionato nel soggiorno.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: non necessario
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Acqua
- Sistema di ventilazione forzata: non presente
- Sistema di accumulo termico: non presente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: attraverso bollitore coibentato con volume di 160 litri situato in ambiente riscaldato.

### Servizi forniti dalla centrale termica "Centrale Termica" all'EODC

- Tipologia di servizi: Climatizzazione invernale combinato con ACS.
- Potenza nominale impegnata (per le verifiche di Legge): 6.5 kW.
- Impegno della centrale: 100.00%.
- Impianti della centrale: 1.
- Numero di generatori impegnati: 1.

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

#### **IMPIANTO "PRINCIPALE"**

- Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS.
- Numero generatori dell'impianto considerato: 1.

Elenco dei generatori che servono l'impianto.

#### **Pompa di Calore**

- Caratteristiche: a compressione di vapore, sorgente fredda Aria, con sistema di integrazione.
- Ubicazione: all'aperto.
- Combustibile utilizzato: Elettricità.

- Fluido termovettore: Acqua.
- Potenza termica utile nominale: 6.50 kW.
- Rendimento utile (COP/GUE):  
valore di progetto 234.87%

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

- Tipo di conduzione prevista: di zona con termostato ambiente .
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica non prevista.
  - centralina climatica: assente;
  - numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - organi di attuazione: nessuno.

Le zone appartenenti all'EODC sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione
  - tipo di regolazione: Solo di zona;
  - caratteristiche della regolazione: .
- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica delle funzioni: cronotermostato ambiente rileva la temperatura ambiente e dialoga direttamente con la centrale termica.
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0.

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 1.
- Descrizione sintetica dei dispositivi: di zona con termostato ambiente.

### d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari

- Numero di apparecchi installati: 0.
- Descrizione sintetica del dispositivo: nessun dispositivo installato.

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

Il numero e le caratteristiche dei terminali di erogazione dell'energia termica vengono elencati nel seguito, raggruppati per impianti di appartenenza e zone termiche servite.

#### ***IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA***

##### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2":***

- Tipo terminale: Impianto radiante costituito da tubi multistrato da 16 mm annegati nel massetto e posati su un pannello isolante di cm 2+2 di spessore. Il passo dei circuiti è fissato a 15 cm negli ambienti ordinari quali soggiorno-pranzo, camere da letto, ripostiglio e disimpegni, diventa 10 cm nei bagni ove è permessa una temperatura superficiale del pavimento fino a di 33 °C.
- Numero di apparecchi installati: 8 circuiti radianti da collettore premontato.
- Potenza termica nominale: come da elaborato progettuale .

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

Descrizione e caratteristiche principali: non specificate.

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

Tipo di trattamento: non specificato.

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

Non dichiarate.

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

Non dichiarate.

**j) Impianti solari termici**

Non sono presenti impianti solari termici

**k) Schemi funzionali degli impianti termici**

Per quanto riguarda lo schema funzionale degli impianti con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché della tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

**5.2) Impianti fotovoltaici**

Non sono presenti impianti fotovoltaici

**5.3) Altri impianti**

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### *"Alloggio 1"*

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 1"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

#### b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

•	Rendimento di produzione	240.44 %
•	Rendimento di regolazione	99.00 %
•	Rendimento distribuzione	99.99 %
•	Rendimento di emissione	99.00 %
•	Rendimento di generazione	468.85 %
•	Rendimento globale	
	Valore di progetto	168.93%
	Valore LIMITE	NON RICHIESTO

#### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 18.68 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 52.99 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:  
Elettricità: 463.76 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 690.05 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

#### **d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 8.22 kJ/m<sup>3</sup>GG

#### **e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 13.457 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 369.85 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 497.18 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edificio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 24.167 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

	60.64%
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.62%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

	60.05 %
Valore LIMITE:	NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 3"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisorii tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 3"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.25 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

**b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

1. Rendimento di produzione	240.32 %
2. Rendimento di regolazione	99.00 %
3. Rendimento distribuzione	99.98 %
4. Rendimento di emissione	99.00 %
5. Rendimento di generazione	468.62 %
6. Rendimento globale	
Valore di progetto	163.19%
Valore LIMITE	NON RICHIESTO

**c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 22.13 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 56.87 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:
  - Elettricità: 627.33 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 962.88 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

**d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 9.74 kJ/m<sup>3</sup>GG

**e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS**

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.



- Valore di progetto (EPacs): 12.361 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 400.01 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 537.63 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

#### **g) Impianti fotovoltaici**

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

#### **h) Ulteriori indicatori energetici**

##### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 21.613 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno no

##### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

#### **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

##### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

Valore LIMITE: 60.69%  
NON RICHIESTO

##### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

58.94%

##### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

##### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

59.58 %

Valore LIMITE:

NON RICHIESTO

## ***"Alloggio 2"***

---

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

Nelle schede tecniche in allegato alla relazione sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dei confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente.

In particolare, sono fornite:

- le caratteristiche termiche, igrometriche e di inerzia termica dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- le caratteristiche dei ponti termici;
- le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

I dati relativi ai ricambi d'aria vengono forniti di seguito, suddivisi per ciascuna zona termica.

#### ***Zona Termica "Zona riscaldata ALLOGGIO 2"***

- Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.26 vol/h.
- Portata d'aria di ricambio: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
  - portata immessa: 0 m<sup>3</sup>/h;
  - portata estratta: 0 m<sup>3</sup>/h.
- Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: 0.

### **b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto**

- |                             |          |
|-----------------------------|----------|
| • Rendimento di produzione  | 240.38 % |
| • Rendimento di regolazione | 99.00 %  |
| • Rendimento distribuzione  | 99.99 %  |
| • Rendimento di emissione   | 99.00 %  |
| • Rendimento di generazione | 468.74 % |
| • Rendimento globale        |          |
| Valore di progetto          | 166.75%  |

Valore LIMITE

NON RICHIESTO

### c) Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 10211, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)

- Valore di progetto (EPi): 23.03 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): 56.07 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile:  
Elettricità: 460.16 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 841.51 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climatizzazione Invernale

- Valore di progetto (FEN): 9.98 kJ/m<sup>3</sup>GG

### e) Indice di prestazione energetica per la produzione di ACS

Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto dal D.Lgs.192/05 e s.m.i., D.P.R.59/09, DM 26.6.09, L. 90/13, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.

- Valore di progetto (EPacs): 13.854 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile  
Elettricità: 376.81 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 506.11 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

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

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo è 0.00 %.

### g) Impianti fotovoltaici

La percentuale di copertura del fabbisogno annuo di energia elettrica è 0.00 %.

### h) Ulteriori indicatori energetici

**Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Estiva dell'involucro edilizio**

Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, già precedentemente indicate.

- Valore di progetto (EPe, invol): 26.440 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

### **Fabbisogno annuo di energia elettrica per l'Illuminazione artificiale**

Il fabbisogno annuo di energia elettrica per illuminazione, calcolato secondo la UNI/TS 11300-2 è pari a: 0.00 kWh

## **i) Fonti Energetiche Rinnovabili**

### **Acqua Calda Sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per l'ACS pari a:

Valore LIMITE: 60.66%  
NON RICHIESTO

### **Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento pari a:

59.27%

### **Raffrescamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per raffrescamento pari a:

0.00 %

### **Ventilazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per ventilazione meccanica pari a:

0.00 %

### **Illuminazione**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per illuminazione artificiale pari a:

0.00 %

### **Riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi previsti per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria pari a:

Valore LIMITE: 59.80 %  
NON RICHIESTO

## **9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- Allegato A piante di ciascun edificio con orientamento e indicazione d'uso dei locali.
- Allegato B Fabbisogni energetici e relativo dimensionamento impianto.
- Allegato C Stratigrafie delle strutture opache e trasparenti.

## **10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto Ing. Raffaele Divincenzo, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di Barletta-Andria-Trani al n. 763, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15 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 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), D.P.R. 59/09, D.M. 26/6/09, D.Lgs. 28/11 (in materia di Fonti Rinnovabili), L. 90/13;
- b) 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.

Foggia, 01/12/2014

Il progettista

---

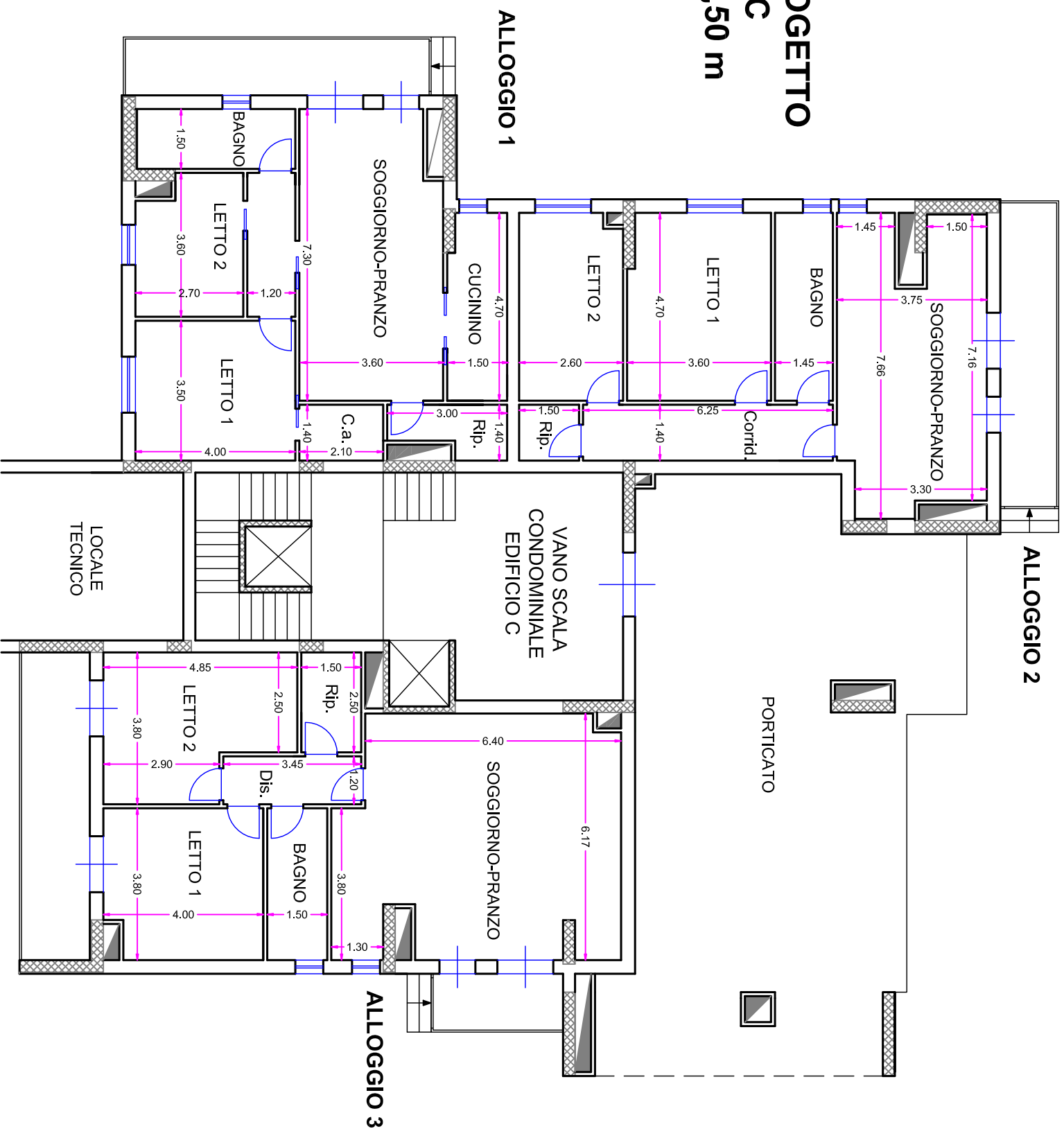
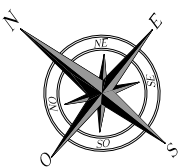
(timbro e firma)

# **ALLEGATO A**

# ALLOGGI DI PROGETTO

## EDIFICIO C

### A QUOTA + 0,50 m





## **ALLEGATO B**

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	6.50	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.				

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	198.61	539.30	643.83	485.09	291.90	28.54	2 187.28
QhGNout_d	kWh	198.61	539.30	634.94	481.05	291.90	28.54	2 174.35
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.62	455.92	461.83	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-158.97	-424.95	-495.67	-376.89	-231.27	-22.84	-1 710.59
QxGNh	kWh	17.12	52.17	65.53	48.84	27.22	2.48	213.36
QhGNin	kWh	39.64	114.35	139.27	104.16	60.64	5.70	463.76
CMBh	kWh	39.64	114.35	139.27	104.16	60.64	5.70	463.76
QwGNout_I	kWh	128.96	144.29	144.85	130.53	143.51	68.91	761.05
QwGNout_d_I	kWh	128.96	144.29	144.85	130.53	143.51	68.91	761.05
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwI	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-99.79	-108.06	-106.68	-96.96	-109.18	-53.80	-574.47
QxGNw_I	kWh	10.84	13.71	14.67	12.89	12.92	5.48	70.51
QwGNin_I	kWh	29.16	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	186.57
CMBwI	kWh	29.16	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	186.57

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwI = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwI = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwGNout_E	kWh	68.91	140.57	134.13	137.56	137.74	134.52	140.94	9.21	903.59
QwGNout_d_E	kWh	68.91	140.57	134.13	137.56	137.74	134.52	140.94	9.21	903.59
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	442.18	-
QIGNwE	kWh	-53.80	-111.18	-108.05	-110.66	-110.45	-107.18	-111.91	-7.13	-720.36
QxGNwE	kWh	5.48	9.66	7.85	7.53	7.58	7.98	10.00	0.77	56.86
QwGNin_E	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	2.08	183.24
CMBwE	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	2.08	183.24

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

Alloggio 1									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 1": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	384.99	216.14	72.05	0.00	1 345.60	969.50	18.68	13.46

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 1

Volume lordo	384.99	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	241.62	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.63	1/m
Volume netto	216.14	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	72.05	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	9.20	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 267.06	kJ/K
Periodo di riscaldamento	3 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	3 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	16 mag - 30 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	16 mag - 30 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	164	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 273.10	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 345.60	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	213.36	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	138	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 741.11	kWh
Volumi di ACS	41.44	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 167.01	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	969.50	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	127.37	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.92	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.73	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	2.66	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	24.167	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	31.551	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	18.677	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	13.457	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 388.81	2 485.31	2 792.07	2 256.02	1 785.11	487.55	11 194.86
QhVE	MJ	356.23	595.40	669.21	564.45	492.07	168.05	2 845.41
QhHT	MJ	1 745.04	3 080.71	3 461.28	2 820.47	2 277.17	655.60	14 040.27
Qsol	MJ	61.07	48.71	57.48	90.52	148.22	106.67	512.67
Qint	MJ	948.82	1 050.47	1 050.47	948.82	1 050.47	508.29	5 557.35
Qh [MJ]	MJ	780.35	1 990.82	2 359.59	1 791.01	1 118.01	143.38	8 183.16
Qh	kWh	216.76	553.00	655.44	497.50	310.56	39.83	2 273.10
IMPIANTO								
Qlr	kWh	22.13	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	129.64
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.56	4.62	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	17.12	52.17	65.53	48.84	27.22	2.48	213.36
CMB1	kWh	39.64	114.35	139.27	104.16	60.64	5.70	463.76

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	379.63	-142.12	-778.77	-563.73	327.90	-777.10
QcVE	MJ	168.81	133.33	0.00	24.60	185.72	0.00
QcHT	MJ	548.44	-8.79	-778.77	-539.13	513.61	-777.10
QcSol	MJ	161.03	330.87	347.68	298.27	176.04	1 313.88
QcInt	MJ	542.18	1 016.59	1 050.47	1 050.47	1 016.59	4 676.31
Qc [MJ]	MJ	-167.83	-1 356.25	-2 176.92	-1 887.87	-679.13	-6 268.01
Qc	kWh	-46.62	-376.74	-604.70	-524.41	-188.65	-1 741.11
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE							
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;							

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	89.52	99.12	99.12	89.52	99.12	47.96	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-99.79	-108.06	-106.68	-96.96	-109.18	-53.80	-574.47
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	11.62	13.71	14.67	12.89	12.92	10.96	127.37
CMB1	kWh	29.16	36.23	38.17	33.57	34.33	15.11	186.57
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
PERDITE DI IMPIANTO										
QwE	kWh	47.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	89.52	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	0.79	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	4.42	-
QIGN	kWh	-53.80	-111.18	-108.05	-110.66	-110.45	-107.18	-111.91	-7.13	-720.36
VETTORI ENERGETICI										
Qx	kWh	5.48	9.66	7.85	7.53	7.58	7.98	10.00	0.77	56.86
CMB1	kWh	15.11	29.39	26.08	26.90	27.29	27.35	29.04	2.08	183.24
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;										

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno All.1	25.38	669.19	29.44	874.69	32.91
WC All.1	5.87	468.01	20.59	373.51	14.05
Letto2 All.1	8.89	380.80	16.75	364.44	13.71
Letto All.1	16.88	530.69	23.35	583.29	21.94
Cucina All.1	6.69	116.78	5.14	251.70	9.47
Ripostiglio All.1	4.11	108.21	4.76	137.86	5.19
Corridoio All.1	4.22	-0.57	-0.02	72.73	2.74
Totale	72.05	2 273.10	100.00	2 658.23	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	35.65	0.3178	1 757.73	32.51	265.57	0.0	35.01
Porta di caposcala	1.89	1.9359	567.85	10.50	87.81	0.0	11.58
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	14.79	1.7911	1 629.08	30.13	211.93	12.0	27.94
Pilastro Corretto con EPS	4.43	0.3604	248.18	4.59	36.68	0.0	4.84
Pareti vano scala e locale tecnico	27.48	0.7122	1 203.50	22.26	156.56	12.0	20.64
Totale	84.23		5 406.35	100.00	758.55		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	72.05	0.3508	2 491.29	100.00	505.44	0.0	100.00
Totale	72.05		2 491.29	100.00	505.44		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	3.50	2.4503	1 117.24	39.46	205.83	0.0	39.67
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	626.58	22.13	114.51	0.0	22.07
Finestra parapetto	3.60	2.4772	1 087.73	38.41	198.52	0.0	38.26
Totale	9.20		2 831.55	100.00	518.85		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	14.98	3.22	2.27	0.0	3.25
Angolo	0.1800	167.27	35.92	25.38	0.0	36.39
Ponte termico su Pilastro	0.6100	283.43	60.86	42.09	0.0	60.36
Totale		465.68	100.00	69.74		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	5 406.35	48.29	758.55	40.95
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 491.29	22.25	505.44	27.28
Finestre	2 831.55	25.29	518.85	28.01
Ponti termici	465.68	4.16	69.74	3.76
Totale	11 194.86	100.00	1 852.58	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	3 883.59	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 139.37	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh



## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente				
	valori LIMITE	valori di Calcolo		Verifica
EPI	52.9943	18.6770		VERIFICATA
EPE, invol	30.0000	24.1667		VERIFICATA
EPacs	-----	13.4568		NON RICHIESTO
EtaGh	-----	168.93		NON RICHIESTO
Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)				
QwFR_perc	-----	60.64		NON RICHIESTO
QhwFR_perc	-----	60.05		NON RICHIESTO
PeL_FR	-----	0.00		NON RICHIESTO
EPI, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPE, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; EtaGh [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; Eta100 [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Eta30 [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; EtaCOMB [%] = Rendimento di Combustione del generatore; EtaCOP [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; QwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; QhwFR_perc [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; PeL_FR [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;				

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 1

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>Cucina All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Letto2 All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>Letto All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Rip. 2 All.2		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>WC All.1 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6472		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedute, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 03 - Zona riscaldata ALLOGGIO 1  
**EOdC:** Alloggio 1  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo	
Volume lordo	384.99 m <sup>3</sup>
Volume netto	216.14 m <sup>3</sup>
Superficie lorda	87.45 m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	72.05 m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00 m
Capacità Termica	17 267.06 kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.44 W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	55.12 m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente	
Volumi di ACS	41.44 m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23 °C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 167.01 kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	1.92 kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.73 kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	2.66 kW
Fattore di ripresa	0.00 W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	81.29	81.29	81.29	81.29	81.29	81.29	0.00
HVE	W/K	18.37	18.37	18.37	18.37	18.37	18.37	0.00
QhTR	MJ	1 388.81	2 485.31	2 792.07	2 256.02	1 785.11	487.55	11 194.86
QhVE	MJ	356.23	595.40	669.21	564.45	492.07	168.05	2 845.41
QhHT	MJ	1 745.04	3 080.71	3 461.28	2 820.47	2 277.17	655.60	14 040.27
Qsol	MJ	61.07	48.71	57.48	90.52	148.22	106.67	512.67
Qint	MJ	948.82	1 050.47	1 050.47	948.82	1 050.47	508.29	5 557.35
Qh [MJ]	MJ	780.35	1 990.82	2 359.59	1 791.01	1 118.01	143.38	8 183.16
Qh	kWh	216.76	553.00	655.44	497.50	310.56	39.83	2 273.10
Qlr	kWh	22.13	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	129.64
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	89.52	99.12	99.12	89.52	99.12	47.96	524.35
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Totale
QwE	kWh	47.96	99.12	95.92	99.12	99.12	95.92	99.12	6.39	642.65
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9552	0.9916	0.9944	0.9905	0.9670	0.8329
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	16	30	31	31	30	138
QcTR	MJ	379.63	-142.12	-778.77	-563.73	327.90	-777.10
QcVE	MJ	168.81	133.33	0.00	24.60	185.72	0.00
QcHT	MJ	548.44	-8.79	-778.77	-539.13	513.61	-777.10
QcSol	MJ	161.03	330.87	347.68	298.27	176.04	1 313.88
QcInt	MJ	542.18	1 016.59	1 050.47	1 050.47	1 016.59	4 676.31
EtaU	-	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-167.83	-1 356.25	-2 176.92	-1 887.87	-679.13	-6 268.01
Qc	kWh	-46.62	-376.74	-604.70	-524.41	-188.65	-1 741.11
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno All.1	25.38	76.15	616	259	875
WC All.1	5.87	17.61	314	60	374
Letto2 All.1	8.89	26.68	274	91	364
Letto All.1	16.88	50.63	411	172	583
Cucina All.1	6.69	20.06	184	68	252
Ripostiglio All.1	4.11	12.34	96	42	138
Corridoio All.1	4.22	12.67	30	43	73

Area [m2] = Superficie netta calpestabile; Volume [m3] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	9.87	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	292.82	726.06	854.33	659.28	405.59	54.84	2 992.92
QhGNout_d	kWh	292.82	715.97	824.33	643.79	405.59	54.84	2 937.33
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.90	452.80	460.18	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-234.38	-564.25	-642.28	-503.89	-321.34	-43.88	-2 310.01
QxGNh	kWh	25.24	68.59	80.61	62.95	37.82	4.76	279.97
QhGNin	kWh	58.44	151.72	182.05	139.90	84.25	10.96	627.33
CMBh	kWh	58.44	151.72	182.05	139.90	84.25	10.96	627.33
QwGNout_I	kWh	149.64	156.23	156.79	141.31	155.45	74.69	834.11
QwGNout_d_I	kWh	149.64	156.23	156.79	141.31	155.45	74.69	834.11
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-115.80	-117.00	-115.47	-104.97	-118.26	-58.31	-629.82
QxGNw_I	kWh	12.58	14.77	15.22	13.58	13.99	5.94	76.09
QwGNin_I	kWh	33.84	39.23	41.32	36.34	37.18	16.38	204.29
CMBwl	kWh	33.84	39.23	41.32	36.34	37.18	16.38	204.29

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	74.69	152.51	145.68	149.50	149.68	146.08	152.88	971.02
QwGNout_d_E	kWh	74.69	152.51	145.68	149.50	149.68	146.08	152.88	971.02
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	-
QIGNwE	kWh	-58.31	-120.63	-117.36	-120.27	-120.02	-116.38	-121.38	-774.35
QxGNwE	kWh	5.94	10.48	8.53	8.18	8.23	8.66	10.85	60.88
QwGNin_E	kWh	16.38	31.88	28.32	29.23	29.66	29.70	31.50	196.67
CMBwE	kWh	16.38	31.88	28.32	29.23	29.66	29.70	31.50	196.67

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);

### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EOdC serviti dalla Centrale Termica

Alloggio 3									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 3": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	453.60	254.59	84.86	0.00	1 877.63	1 048.97	22.13	12.36

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 3

Volume lordo	453.60	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	310.28	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.68	1/m
Volume netto	254.59	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	84.86	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	12.60	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	17 529.03	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	21 mag - 27 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	21 mag - 27 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	3 064.13	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 877.63	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	279.97	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	130	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 834.19	kWh
Volumi di ACS	46.44	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 307.57	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	1 048.97	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	136.97	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.70	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.52	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.22	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	21.613	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	36.106	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	22.125	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	12.361	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 823.73	3 136.05	3 522.96	2 855.74	2 229.04	610.65	14 178.17
QhVE	MJ	437.51	701.33	788.27	664.87	579.61	197.95	3 369.55
QhHT	MJ	2 261.25	3 837.38	4 311.23	3 520.61	2 808.65	808.60	17 547.72
Qsol	MJ	105.78	65.60	83.61	102.91	204.79	126.09	688.79
Qint	MJ	1 097.92	1 134.52	1 134.52	1 024.73	1 134.52	548.96	6 075.17
Qh [MJ]	MJ	1 118.37	2 649.62	3 102.15	2 405.50	1 519.05	236.16	11 030.86
Qh	kWh	310.66	736.01	861.71	668.20	421.96	65.60	3 064.13
IMPIANTO								
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.53	4.60	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.53	4.60	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	25.24	68.59	80.61	62.95	37.82	4.76	279.97
CMB1	kWh	58.44	151.72	182.05	139.90	84.25	10.96	627.33

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	296.46	-132.55	-943.16	-706.82	315.75	-1 170.32
QcVE	MJ	127.91	157.06	0.00	28.98	191.34	0.00
QcHT	MJ	424.37	24.51	-943.16	-677.84	507.10	-1 170.32
QcSol	MJ	97.93	262.22	282.35	293.29	224.27	1 160.06
QcInt	MJ	402.57	1 097.92	1 134.52	1 134.52	988.13	4 757.66
Qc [MJ]	MJ	-96.28	-1 335.64	-2 360.03	-2 105.65	-705.48	-6 603.07
Qc	kWh	-26.74	-371.01	-655.56	-584.90	-195.97	-1 834.19
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE							
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;							



## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	107.47	111.05	111.05	100.31	111.05	53.74	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-115.80	-117.00	-115.47	-104.97	-118.26	-58.31	-629.82
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	12.58	14.77	15.22	13.58	13.99	11.88	136.97
CMB1	kWh	33.84	39.23	41.32	36.34	37.18	16.38	204.29
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	53.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	-
QIGN	kWh	-58.31	-120.63	-117.36	-120.27	-120.02	-116.38	-121.38	-774.35
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	5.94	10.48	8.53	8.18	8.23	8.66	10.85	60.88
CMB1	kWh	16.38	31.88	28.32	29.23	29.66	29.70	31.50	196.67
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EoDC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Soggiorno cucina All.3	41.26	1 532.09	50.00	550.71	45.25
wc All.3	5.59	122.35	3.99	73.87	6.07
Corridoio All.3	3.99	5.83	0.19	21.56	1.77
Ripostiglio All.3	3.62	101.42	3.31	19.54	1.61
Letto2 All.3	15.36	605.40	19.76	235.36	19.34
Letto1 All.3	15.04	697.05	22.75	316.05	25.97
Totale	84.86	3 064.13	100.00	1 217.08	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	57.92	0.3178	2 794.20	42.16	239.97	0.0	80.12
Porta di caposcala	1.89	1.9359	553.53	8.35	46.10	0.0	15.39
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	12.59	1.7911	1 393.61	21.03	0.00	12.0	0.00
Pareti vano scala e locale tecnico	39.39	0.7122	1 734.33	26.17	0.00	12.0	0.00
Pilastro Corretto con EPS	2.70	0.3604	152.24	2.30	13.43	0.0	4.48
Totale	114.48		6 627.92	100.00	299.50		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	84.86	0.3508	2 939.65	100.00	357.22	0.0	100.00
Totale	84.86		2 939.65	100.00	357.22		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
porta finestra	10.50	2.4503	3 342.11	84.08	344.76	0.0	85.15
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	632.59	15.92	60.12	0.0	14.85
Totale	12.60		3 974.70	100.00	404.88		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	18.95	2.98	1.63	0.0	3.02
Angolo	0.1800	168.16	26.45	13.93	0.0	25.76
Ponte termico su Pilastro	0.6100	448.79	70.58	38.51	0.0	71.22
Totale		635.90	100.00	54.07		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	6 627.92	46.75	299.50	26.85
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	2 939.65	20.73	357.22	32.02
Finestre	3 974.70	28.03	404.88	36.29
Ponti termici	635.90	4.49	54.07	4.85
Totale	14 178.17	100.00	1 115.68	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica (comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	5 292.18	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 411.24	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	56.8678	22.1252	VERIFICATA
E <sub>Pe</sub> , invol	30.0000	21.6133	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	12.3606	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	163.19	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.69	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.58	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 3

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Letto1 All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Ripostiglio All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno cucina All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>wc All.3 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					

**ZONA:** 06 - Zona riscaldata ALLOGGIO 3  
**EODC:** Alloggio 3  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	453.60	m <sup>3</sup>
Volume netto	254.59	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	103.03	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	84.86	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	17 529.03	kJ/K
Apporti Interni medi globali	4.99	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	64.92	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	46.44	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 307.57	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.70	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.52	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.22	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	102.37	102.37	102.37	102.37	102.37	102.37	0.00
HVE	W/K	21.64	21.64	21.64	21.64	21.64	21.64	0.00
QhTR	MJ	1 823.73	3 136.05	3 522.96	2 855.74	2 229.04	610.65	14 178.17
QhVE	MJ	437.51	701.33	788.27	664.87	579.61	197.95	3 369.55
QhHT	MJ	2 261.25	3 837.38	4 311.23	3 520.61	2 808.65	808.60	17 547.72
Qsol	MJ	105.78	65.60	83.61	102.91	204.79	126.09	688.79
Qint	MJ	1 097.92	1 134.52	1 134.52	1 024.73	1 134.52	548.96	6 075.17
Qh [MJ]	MJ	1 118.37	2 649.62	3 102.15	2 405.50	1 519.05	236.16	11 030.86
Qh	kWh	310.66	736.01	861.71	668.20	421.96	65.60	3 064.13
Qlr	kWh	23.71	24.51	24.51	22.13	24.51	11.86	131.22
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	107.47	111.05	111.05	100.31	111.05	53.74	594.68
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	53.74	111.05	107.47	111.05	111.05	107.47	111.05	712.90
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9495	0.9897	0.9926	0.9889	0.9629	0.8480
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	11	30	31	31	27	130
QcTR	MJ	296.46	-132.55	-943.16	-706.82	315.75	-1 170.32
QcVE	MJ	127.91	157.06	0.00	28.98	191.34	0.00
QcHT	MJ	424.37	24.51	-943.16	-677.84	507.10	-1 170.32
QcSol	MJ	97.93	262.22	282.35	293.29	224.27	1 160.06
QcInt	MJ	402.57	1 097.92	1 134.52	1 134.52	988.13	4 757.66
EtaU	-	0.95	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-96.28	-1 335.64	-2 360.03	-2 105.65	-705.48	-6 603.07
Qc	kWh	-26.74	-371.01	-655.56	-584.90	-195.97	-1 834.19
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Soggiorno cucina All.3	41.26	123.79	298	253	551
wc All.3	5.59	16.78	40	34	74
Corridoio All.3	3.99	11.97	-3	24	22
Ripostiglio All.3	3.62	10.85	-3	22	20
Letto2 All.3	15.36	46.07	141	94	235
Letto1 All.3	15.04	45.13	224	92	316

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

Centrale Termica: Centrale Termica

Impianto: PRINCIPALE

Fluido: acqua

Tipologia: combinato (RSC + ACS)

## Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pn	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>				
Pompa di Calore	Elettricità	458.00	6.50	<input type="checkbox"/>
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; Pn [kW] = Potenza utile nominale.				

## Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	-
QhGNout	kWh	258.86	655.85	771.58	574.84	338.95	40.40	2 640.48
QhGNout_d	kWh	258.86	651.31	751.95	566.11	338.95	40.40	2 607.58
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	501.03	471.93	454.51	461.39	481.41	500.44	-
QIGNh	kWh	-207.19	-513.30	-586.51	-443.41	-268.54	-32.32	-2 051.28
QxGNh	kWh	22.32	62.82	75.45	56.62	31.61	3.51	252.32
QhGNin	kWh	51.66	138.01	165.44	122.70	70.41	8.07	556.29
CMBh	kWh	51.66	138.01	165.44	122.70	70.41	8.07	556.29
QwGNout_I	kWh	140.69	146.98	147.54	132.96	146.20	70.21	784.57
QwGNout_d_I	kWh	140.69	146.98	147.54	132.96	146.20	70.21	784.57
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	442.18	398.26	379.48	388.82	418.05	456.08	-
QIGNw_I	kWh	-108.87	-110.07	-108.66	-98.76	-111.23	-54.82	-592.40
QxGNw_I	kWh	11.83	13.95	14.62	12.99	13.16	5.58	72.14
QwGNin_I	kWh	31.82	36.91	38.88	34.19	34.97	15.39	192.16
CMBwl	kWh	31.82	36.91	38.88	34.19	34.97	15.39	192.16

EtaPh = Rendimento di Produzione per RISCALDAMENTO; QhGNout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per il Riscaldamento; QhGNout\_d = Energia Termica prodotta dal Generatore per Riscaldamento; QhGNrsd = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per Riscaldamento; EtaGNh = Rendimento di Generazione per Riscaldamento; QIGNh = Perdite di Generazione; QxGNh = Fabbisogno di Energia Elettrica per gli ausiliari della Generazione; QhGNin = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per Riscaldamento; CMBh = Fabbisogno di combustibile(Elettricità); QwGNout\_I = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNout\_d\_I = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo invernale); QwGNrsd\_I = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore ACS (periodo invernale); EtaGNwl = Rendimento di Generazione per ACS (periodo invernale); QIGNw\_I = Perdite di generazione per l'ACS (invernale); QxGNw\_I = Fabbisogno di energia elettrica di generazione per l'ACS (invernale); QwGNin\_I = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo invernale); CMBwl = Fabbisogno di Combustibile per la produzione di ACS (periodo invernale)(Elettricità);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	70.21	143.26	136.73	140.24	140.43	137.12	143.63	911.63
QwGNout_d_E	kWh	70.21	143.26	136.73	140.24	140.43	137.12	143.63	911.63
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	456.08	478.32	514.33	511.43	504.67	491.87	485.37	-
QIGNwE	kWh	-54.82	-113.31	-110.14	-112.82	-112.60	-109.25	-114.04	-726.98
QxGNwE	kWh	5.58	9.85	8.00	7.68	7.72	8.13	10.19	57.16
QwGNin_E	kWh	15.39	29.95	26.58	27.42	27.83	27.88	29.59	184.65
CMBwE	kWh	15.39	29.95	26.58	27.42	27.83	27.88	29.59	184.65

QwGNout\_E = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNout\_d\_E = Energia Termica prodotta dal Generatore per ACS (periodo estivo); QwGNrsd\_E = Fabbisogno di Energia Termica non soddisfatto dal Generatore per ACS (periodo estivo); EtaGNwE = Rendimento di Generazione per ACS (periodo estivo); QIGNwE = Perdite di Generazione per ACS; QxGNwE = Fabbisogno di Energia Elettrica Ausiliari del Generatore per ACS; QwGNin\_E = Fabbisogno di Energia Termica in Ingresso al Generatore per ACS (periodo estivo); CMBwE = Fabbisogno di combustibile per la produzione di ACS (periodo estivo)(Elettricità);



### Produzione Centralizzata da Solare Termico e Fotovoltaico

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
QhSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QwSTout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
QxPVout	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

QhSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento; QwSTout [kWh] = Energia termica Prodotta dall'impianto solare per ACS; QxPVout [kWh] = Energia Elettrica prodotta dai moduli.

### EODC serviti dalla Centrale Termica

<b>Alloggio 2</b>									
"Zona riscaldata ALLOGGIO 2": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo									
Classe	Qlt_EPe	VImL	VImN	AreaN	AreaN150	QPh	QPw	EPI	EPacs
A	III	386.73	213.71	71.24	0.00	1 640.95	986.91	23.03	13.85

Classe = Classe Energetica Globale dell' EODC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VImL [m³] = Volume lordo; VImN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; QPh [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per Riscaldamento; QPw [kWh] = Fabbisogno di Energia Primaria per ACS; EPI [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; EPacs [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS

## EOdC: Alloggio 2

Volume lordo	386.73	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	260.06	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.67	1/m
Volume netto	213.71	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	71.24	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrate	11.55	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	15 544.81	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	18 mag - 29 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	18 mag - 29 set	

(1) Superficie lorda disperdente = superficie che delimita il volume lordo riscaldato verso l'esterno e verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento

## Risultati

Durata del periodo di riscaldamento	166	G
Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento	2 736.32	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	1 640.95	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	252.32	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	135	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 883.51	kWh
Volumi di ACS	41.13	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 158.14	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	986.91	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	129.30	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	0.00	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	0.68	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.44	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	1.12	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro)	26.440	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro)	38.411	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPi	23.035	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPacs	13.854	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 706.31	2 931.29	3 291.10	2 662.59	2 118.74	595.37	13 305.39
QhVE	MJ	367.26	588.72	661.70	558.12	486.55	166.16	2 828.51
QhHT	MJ	2 073.58	3 520.01	3 952.80	3 220.70	2 605.28	761.53	16 133.90
Qsol	MJ	116.44	75.40	96.58	176.77	338.20	200.60	1 003.98
Qint	MJ	1 010.45	1 044.13	1 044.13	943.09	1 044.13	505.22	5 591.16
Qh [MJ]	MJ	1 009.97	2 413.75	2 822.07	2 118.30	1 295.76	190.89	9 850.74
Qh	kWh	280.55	670.49	783.91	588.42	359.93	53.02	2 736.32
IMPIANTO								
Qlr	kWh	26.88	27.77	27.77	25.08	27.77	13.44	148.72
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.61	4.81	5.00	-
EtaEh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaRh		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE								
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		5.01	4.72	4.55	4.61	4.81	5.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	22.32	62.82	75.45	56.62	31.61	3.51	252.32
CMB1	kWh	51.66	138.01	165.44	122.70	70.41	8.07	556.29

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; EtaEh = Rendimento di Emissione; EtaRh = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricità;

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	409.68	-63.61	-802.83	-574.88	404.56	-627.08
QcVE	MJ	142.29	131.84	0.00	24.33	177.51	0.00
QcHT	MJ	551.98	68.23	-802.83	-550.56	582.07	-627.08
QcSol	MJ	209.30	456.26	504.20	500.83	389.95	2 060.54
QcInt	MJ	471.54	1 010.45	1 044.13	1 044.13	976.77	4 547.02
Qc [MJ]	MJ	-150.55	-1 398.48	-2 351.16	-2 095.52	-784.94	-6 780.64
Qc	kWh	-41.82	-388.47	-653.10	-582.09	-218.04	-1 883.51
IMPIANTO							
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaEc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaRc		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
IMPIANTO DI VENTILAZIONE							
EtaD		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qx	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
VETTORI ENERGETICI							
Qxc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; Qc [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione; Qx = Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari;							

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	95.19	98.36	98.36	88.84	98.36	47.59	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-
EtaGN		4.42	3.98	3.79	3.89	4.18	4.56	-
QIGN	kWh	-108.87	-110.07	-108.66	-98.76	-111.23	-54.82	-592.40
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	11.83	13.95	14.62	12.99	13.16	11.17	129.30
CMB1	kWh	31.82	36.91	38.88	34.19	34.97	15.39	192.16
Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EODC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	47.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	0.77	-
EtaGN		4.56	4.78	5.14	5.11	5.05	4.92	4.85	-
QIGN	kWh	-54.82	-113.31	-110.14	-112.82	-112.60	-109.25	-114.04	-726.98
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	5.58	9.85	8.00	7.68	7.72	8.13	10.19	57.16
CMB1	kWh	15.39	29.95	26.58	27.42	27.83	27.88	29.59	184.65
QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); EtaE = Rendimento di Erogazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; EtaGN = Rendimento di Generazione; QIGN = Perdite totali di Generazione nella CT relative all'EoDC; Qx = Fabbisogno Totale di Energia Elettrica degli Ausiliari; CMB1 = Elettricit�;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	AreaN	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Letto2 All.2	12.30	222.68	8.14	109.07	9.74
Letto1 All.2	16.49	259.58	9.49	199.48	17.81
wc All.2	6.69	116.15	4.24	85.64	7.65
Soggiorno cucina All.2	25.38	1 685.78	61.61	551.99	49.29
Corridoio2 All.2	8.34	331.34	12.11	151.48	13.53
Rip. 2 All.2	2.04	120.78	4.41	22.16	1.98
Totale	71.24	2 736.32	100.00	1 119.82	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Parete Disperdente con Mattone Bioclima EPS	58.41	0.3178	2 809.85	44.92	250.33	0.0	75.69
Pilastro Corretto con EPS	6.38	0.3604	345.26	5.52	32.11	0.0	9.71
Tramezzatura-laterizio due fori 10cm	20.25	1.7911	2 242.41	35.85	0.00	12.0	0.00
Porta di caposcala	1.89	1.9359	541.51	8.66	48.30	0.0	14.60
Pareti vano scala e locale tecnico	7.18	0.7122	316.02	5.05	0.00	12.0	0.00
Totale	94.10		6 255.05	100.00	330.74		100.00

### Solai superiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio isolato interpiano A	2.04	0.7016	240.75	100.00	17.19	0.0	100.00
Totale	2.04		240.75	100.00	17.19		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Solaio di calpestio verso terra	71.24	0.3508	2 467.64	100.00	299.86	0.0	100.00
Totale	71.24		2 467.64	100.00	299.86		100.00

### Finestre

Tipo struttura	AreaN	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Finestra parapetto	4.20	2.3406	1 258.26	35.45	141.56	0.0	37.54
Finestra parapetto 70	2.10	2.2721	629.23	17.73	68.71	0.0	18.22
porta finestra	3.50	2.4503	1 123.92	31.66	113.20	0.0	30.02
Finestra alta tre moduli	1.75	2.4307	538.26	15.16	53.60	0.0	14.21
Totale	11.55		3 549.67	100.00	377.07		100.00

### Ponti termici

Tipologia ponte	UI	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[kW]	[°C]	[%]
Ponte termico su infissi e porte di accesso	0.5200	22.83	2.88	2.03	0.0	2.87
Ponte termico su Pilastro	0.6100	569.89	71.93	51.61	0.0	73.15
Angolo	0.1800	199.55	25.19	16.92	0.0	23.98
Totale		792.28	100.00	70.55		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[kW]	[%]
Muri verticali	6 255.05	47.01	330.74	30.19
Solai superiori	240.75	1.81	17.19	1.57
Solai inferiori	2 467.64	18.55	299.86	27.37
Finestre	3 549.67	26.68	377.07	34.42
Ponti termici	792.28	5.95	70.55	6.44
Totale	13 305.39	100.00	1 095.42	100.00

AreaN = Superficie netta disperdente; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qp = Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa) - POTENZA; U = Trasmittanza termica(comprese le adduttanze); QhTR = Dispersione per Trasmissione.

## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	0.00	kWh
<b>Solare Fotovoltaico</b>		
Energia Elettrica totale prodotta dai moduli (QxPVout)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QxhUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per ACS (QxwUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per la Ventilazione (QxvUtilePV)	0.00	kWh
Energia Elettrica prodotta e utilizzata per l'illuminazione (QxiUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	4 677.79	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	3 201.74	kWh
<b>Biomasse</b>		
Energia Termica prodotta da Biomassa per Riscaldamento (QhFR_Bio)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da Biomassa per ACS (QwFR_Bio)	0.00	kWh
<b>Teleriscaldamento</b>		
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_DH)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta da fonte rinnovabile per ACS (QwFR_DH)	0.00	kWh
<b>Cogeneratore</b>		
Energia Elettrica Prodotta da Biomassa (QXFR_CHP)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per Riscaldamento (QXhCHPutile)	0.00	kWh
Energia Elettrica Prodotta e utilizzata per ACS (QXwCHPutile)	0.00	kWh

## VERIFICHE DI LEGGE

Ampliamento di edificio volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente			
	valori LIMITE	valori di Calcolo	Verifica
E <sub>Pi</sub>	56.0737	23.0349	VERIFICATA
E <sub>Pe</sub> , invol	30.0000	26.4399	VERIFICATA
E <sub>Pacs</sub>	-----	13.8538	NON RICHIESTO
E <sub>taGh</sub>	-----	166.75	NON RICHIESTO
<b>Fonti Rinnovabili (D.Lgs. 28/2011)</b>			
Q <sub>wFR_perc</sub>	-----	60.66	NON RICHIESTO
Q <sub>hwFR_perc</sub>	-----	59.80	NON RICHIESTO
P <sub>el_FR</sub>	-----	0.00	NON RICHIESTO
<small>E<sub>Pi</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale (solo involucro); E<sub>Pi</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione invernale; E<sub>Pe</sub>, invol [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per la climatizzazione estiva (solo involucro); E<sub>Pacs</sub> [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica per ACS; E<sub>taGh</sub> [%] = Rendimento Globale Medio Stagionale; E<sub>ta100</sub> [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale; E<sub>ta30</sub> [%] = Rendimento Termico Utile al 30% del carico nominale; E<sub>taCOMB</sub> [%] = Rendimento di Combustione del generatore; E<sub>taCOP</sub> [%] = COP/GUE della Pompa di Calore; Q<sub>wFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per l'ACS; Q<sub>hwFR_perc</sub> [%] = Percentuale di energia da fonti rinnovabili per Riscaldamento e ACS; P<sub>el_FR</sub> [%] = Potenza elettrica installata da fonti rinnovabili;</small>			

## VERIFICHE TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

### Zona: Zona riscaldata ALLOGGIO 2

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	(comma) ed esito VERIFICA
<b>Corridoio2 All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Letto1 All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Letto2 All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Cucina All.1		0.4871		(16) U <= Ulim;
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>Rip. 2 All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Muro	Ripostiglio All.1		0.4871		(16) U <= Ulim;
<b>Soggiorno cucina All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>wc All.2 (Piano Rialzato)</b>					
Solaio superiore	Appartamento adiacente riscaldato		0.6156		(16) U <= Ulim;
<b>LEGENDA</b>					
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache verticali					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali o inclinate di copertura					0.3200 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache orizzontali di pavimento					0.3600 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi					2.4000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U dei vetri appartenenti alle chiusure trasparenti					1.9000 W/m²K
Limite trasmittanza termica U delle strutture opache (orizzontali o verticali) rivolte verso altre unità immobiliari riscaldate					0.8000 W/m²K
"Um": Trasmittanza Termica MEDIA per muri e solai prevista dal comma 4, dell'art. 4 "U/Uw": Trasmittanza Termica delle strutture opache (U) o delle strutture trasparenti comprensive dell'infisso (Uw). "Ug": Trasmittanza Termica dei vetri appartenenti alle strutture trasparenti. "(comma) ed esito VERIFICA": in questa colonna sono riportati gli esiti delle verifiche effettuate precedenti, fra parentesi, dal comma dell'articolo 4 che prescrive tali verifiche.					



**ZONA:** 05 - Zona riscaldata ALLOGGIO 2  
**EOdC:** Alloggio 2  
**Centrale Termica:** Centrale Termica

Destinazione d'uso: E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo		
Volume lordo	386.73	m <sup>3</sup>
Volume netto	213.71	m <sup>3</sup>
Superficie lorda	87.49	m <sup>2</sup>
Superficie netta calpestabile	71.24	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.00	m
Capacità Termica	15 544.81	kJ/K
Apporti Interni medi globali	5.47	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione naturale	54.50	m <sup>3</sup> /h
Ventilazione meccanica: assente		
Volumi di ACS	41.13	m <sup>3</sup>
Salto termico ACS	24.23	°C
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 158.14	kWh
Dispersione MASSIMA per Trasmissione (POTENZA)	0.68	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA)	0.44	kW
Dispersione MASSIMA per Trasmissione + Ventilazione (POTENZA)	1.12	kW
Fattore di ripresa	0.00	W / m <sup>2</sup>

**Caratteristiche Emissione e Regolazione: impianto di Riscaldamento**

Impianto	Tipologia di erogazione	Tipologia della regolazione
PRINCIPALE	Pannelli annegati a pavimento isolati	Solo di zona PI o PID

**Fabbisogni per Riscaldamento**

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
HTR	W/K	95.06	95.06	95.06	95.06	95.06	95.06	0.00
HVE	W/K	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	18.17	0.00
QhTR	MJ	1 706.31	2 931.29	3 291.10	2 662.59	2 118.74	595.37	13 305.39
QhVE	MJ	367.26	588.72	661.70	558.12	486.55	166.16	2 828.51
QhHT	MJ	2 073.58	3 520.01	3 952.80	3 220.70	2 605.28	761.53	16 133.90
Qsol	MJ	116.44	75.40	96.58	176.77	338.20	200.60	1 003.98
Qint	MJ	1 010.45	1 044.13	1 044.13	943.09	1 044.13	505.22	5 591.16
Qh [MJ]	MJ	1 009.97	2 413.75	2 822.07	2 118.30	1 295.76	190.89	9 850.74
Qh	kWh	280.55	670.49	783.91	588.42	359.93	53.02	2 736.32
Qlr	kWh	26.88	27.77	27.77	25.08	27.77	13.44	148.72
QIEh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QIRh	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QhDout	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Qwl	kWh	95.19	98.36	98.36	88.84	98.36	47.59	526.71
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al riscaldamento, in regime di funzionamento continuo per i giorni di attivazione dell'impianto ex D.P.R. 412/93: HTR = Coefficiente Globale di scambio termico per Trasmissione; HVE = Coefficiente Globale di scambio termico per Ventilazione; QhTR = Dispersione per Trasmissione; QhVE = Dispersione per Ventilazione; QhHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); Qsol = Energia Termica da Apporti Solari; Qint = Energia Termica da Apporti Interni; Qh [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qlr = Perdite Totali Recuperate (accumuli + distrib. ACS) dall'impianto di Riscaldamento; QIEh = Perdite di emissione; QIRh = Perdite di regolazione; QhDout = Fabbisogno di Energia Termica richiesto al sistema di Distribuzione del Riscaldamento; Qwl = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo invernale); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale.

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwE	kWh	47.59	98.36	95.19	98.36	98.36	95.19	98.36	631.42
Qill	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

QwE = Fabbisogno di Energia Termica per ACS (periodo estivo); Qill = Fabbisogno di Energia Elettrica per l'illuminazione artificiale);

### Rendimenti

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaU	0.9438	0.9882	0.9913	0.9844	0.9473	0.8085
EtaEh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
EtaRh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00

EtaU = Fattore di utilizzazione degli Apporti gratuiti; EtaEc [%] = Rendimento di emissione per Raffrescamento.

### Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
Giorni	giorno	14	30	31	31	29	135
QcTR	MJ	409.68	-63.61	-802.83	-574.88	404.56	-627.08
QcVE	MJ	142.29	131.84	0.00	24.33	177.51	0.00
QcHT	MJ	551.98	68.23	-802.83	-550.56	582.07	-627.08
QcSol	MJ	209.30	456.26	504.20	500.83	389.95	2 060.54
QcInt	MJ	471.54	1 010.45	1 044.13	1 044.13	976.77	4 547.02
EtaU	-	0.96	1.00	1.00	1.00	1.00	-
Qc [MJ]	MJ	-150.55	-1 398.48	-2 351.16	-2 095.52	-784.94	-6 780.64
Qc	kWh	-41.82	-388.47	-653.10	-582.09	-218.04	-1 883.51
QIEc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
QoutDc	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Valori energetici relativi al raffrescamento, in regime di funzionamento continuo, per i giorni di attivazione indicati: Giorni = Giorni di attivazione dell'impianto di raffrescamento; QcTR = Dispersione per Trasmissione; QcVE = Dispersione per Ventilazione; QcHT = Dispersione Totale (Trasmissione + Ventilazione); QcSol = Energia Termica da Apporti Solari; QcInt = Energia Termica da Apporti Interni; EtaU = Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche; Qc = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per il Raffrescamento; QIEc = Perdite di Emissione; QoutDc = Fabbisogno di Energia Termica alla Distribuzione;

### Vani della Zona: dispersioni massime

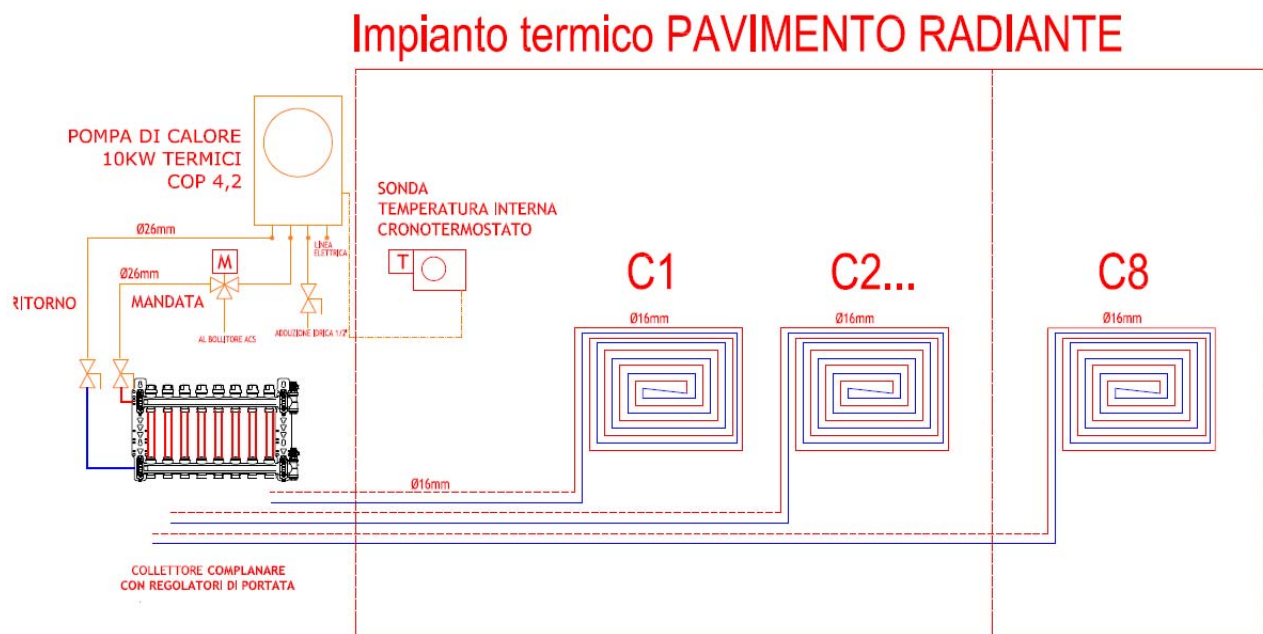
VANO	Area	Volume	QhTRp	QhVEp	Qp
Letto2 All.2	12.30	36.89	34	75	109
Letto1 All.2	16.49	49.48	99	101	199
wc All.2	6.69	20.06	45	41	86
Soggiorno cucina All.2	25.38	76.14	397	155	552
Corridoio2 All.2	8.34	25.02	100	51	151
Rip. 2 All.2	2.04	6.13	10	12	22

Area [m<sup>2</sup>] = Superficie netta calpestabile; Volume [m<sup>3</sup>] = Volume netto; QhTRp [W] = Dispersione massima per trasmissione (potenza); QhVEp [W] = Dispersione MASSIMA per Ventilazione (POTENZA); Qp [W] = Dispersione massima (trasmissione, ventilazione, fattore di ripresa)

## DIMENSIONAMENTO IMPIANTO

Il riscaldamento degli alloggi sarà garantito da un impianto a pavimento radiante con generatore del tipo a pompa di calore.

L'impianto a pavimento è un sistema di riscaldamento degli ambienti basato sulla circolazione dell'acqua calda all'interno di una rete di tubi annegati nello spessore del pavimento: la differenza rispetto ad un tradizionale impianto di riscaldamento a radiatori è la superficie di scambio termico, cioè la superficie attraverso cui l'acqua calda può cedere calore all'ambiente da riscaldare. A differenza di un radiatore, il pavimento di un ambiente offre una superficie riscaldante molto ampia. pertanto, in un impianto a pavimento, è possibile far circolare l'acqua ad una temperatura dimezzata rispetto a quella di funzionamento di un impianto a radiatori, uniformando la diffusione.



I vantaggi derivanti da questo tipo di impianto sono diversi:

- risparmio energetico poiché si deve produrre acqua calda di riscaldamento a 30°-40° anziché a 70°-80°, ottenendo un notevole risparmio sui costi di gestione dell'impianto stesso che si abbina perfettamente con una macchina elettrica;
- il riscaldamento non è concentrato in determinati punti dell'edificio ma è uniformemente ripartito su tutta la superficie di calpestio, elevando il grado di comfort: si sviluppa inoltre un gradiente verticale di temperatura che decresce dal pavimento man mano che ci si avvicina al soffitto, in tal modo si ha una situazione consona alla biologia umana;

- assenza di moti convettivi all'interno degli ambienti, con minore circolazione della polvere e minore essiccazione dell'aria.
- migliore isolamento termico dell'involucro, grazie alla struttura stessa dell'impianto a pavimento che prevede uno strato di materiale isolante al di sotto del massetto riscaldato.

L'impianto è stato concepito con tubazioni del tipo multistrato da 16 mm affogate nel massetto della pavimentazione e con un passo calcolato come da tavole allegate capace di fornire al più 100 W/mq in maniera uniforme.

I circuiti del pavimento radiante saranno conformi alla norma UNI EN 1264 e sono composti da tubazione in multistrato Pex-Al-Pex 16x2mm posata su pannello isolante formato da uno strato uniforme e da bugne che permettano al tubo di venire ancorato per formare i vari circuiti che verranno fissati con clips di ancoraggio. Il massetto autolivellante sarà posato su uno strato di isolante costituito da un pannello di polistirene espanso estruso ad alta densità da 40 mm di conducibilità termica dichiarata pari a 0,033 W/mK.

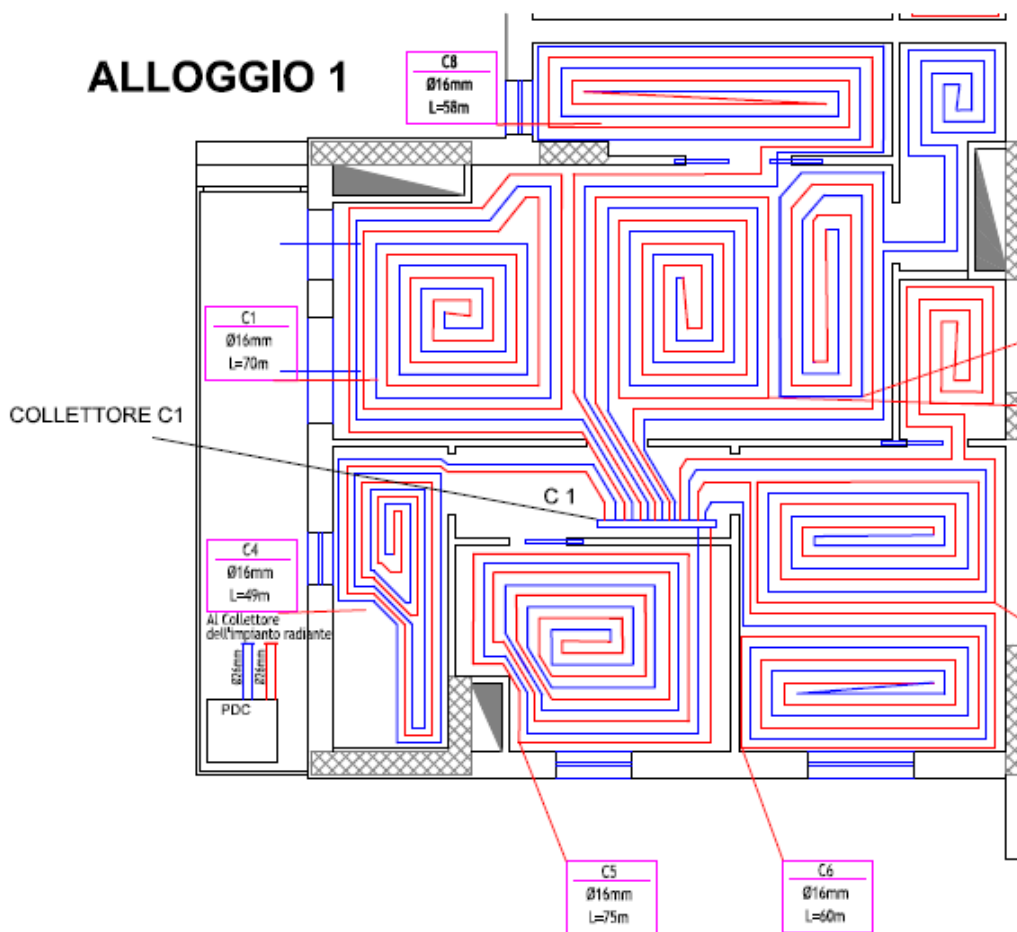
I bordi a parete del pavimento radiante saranno dotati di striscia isolante di bordo in polietilene a cellule chiuse, spessore 8 mm, altezza 130 mm, necessaria per permettere la dilatazione perimetrale del pavimento radiante ed è inoltre previsto un foglio in polietilene, spessore nominale 0,18 mm da posarsi a protezione dell'isolante dall'umidità del massetto durante le fasi di getto.



I circuiti saranno posati con sistema a chiocciola con interasse pari a 15 cm per i locali ordinari, ove è permessa una temperatura superficiale massima di 29 °C, nei bagni il passo dei circuiti scenderà a 10 cm, questo perché la temperatura superficiale permessa

è di 33 °C, di conseguenza aumenterà anche la potenza sviluppata. In tal modo si ottimizzerà la resa in ambiente in funzione del fabbisogno termico mantenendo la temperatura superficiale entro i limiti imposti dalla normativa UNI EN 1264, scongiurando qualsiasi problema fisiologico.

La tipologia di posa a chiocciola assicura una maggiore uniformità della distribuzione del calore dovuta al fatto che i circuiti di acqua calda e quelli di acqua fredda sono alternati in maniera da minimizzare le differenze di temperatura tra le zone del pavimento.



I risultati di calcolo, sono riportati nelle schede e grafici allegati, dai quali si possono rilevare le dispersioni e i fabbisogni termici di ogni ambiente. Da tali Dati si estrae la potenza termica che l'impianto deve essere in grado di fornire attraverso i circuiti radianti ricordando che la massima potenza estraibile da un sistema siffatto è di 100 W/mq (Passo dei circuiti 15 cm). Nelle tabelle che seguono sono riportate le verifiche per i vari alloggi.

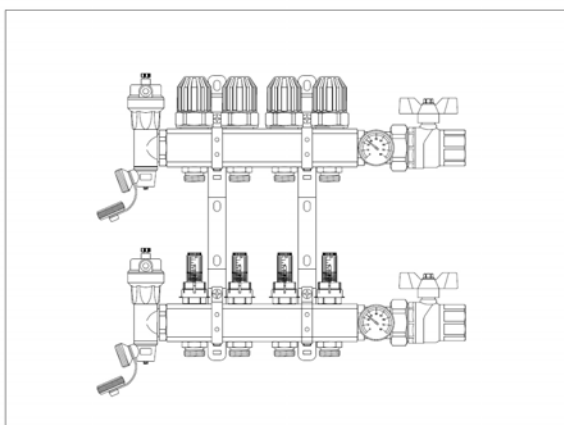
Edificio C	Superficie	Carico	Pot.	Verifica	Portata
------------	------------	--------	------	----------	---------

<b>ALLOGGIO 1</b>	<b>(mq)</b>	<b>Termico (W)</b>	<b>Impianto (W)</b>		<b>l/min</b>
Cucina	6.69	251.7	669	Pi>Ct	0.7
Soggiorno	25.38	874.69	2538	Pi>Ct	2.37
Letto 1	16.88	593	1688	Pi>Ct	1.6
Letto 2	8.89	364.44	889	Pi>Ct	1.0
WC	5.87	373.51	587	Pi>Ct	1.7
Ripostiglio	4.1	137	410	Pi>Ct	0.5

<b>Edificio C ALLOGGIO 2</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	25.45	501.98	2545	Pi>Ct	1.3
Letto 1	16.49	214.00	1649	Pi>Ct	1.2
Letto 2	12.08	112.12	1208	Pi>Ct	0.99
WC	6.70	91.58	670	Pi>Ct	0.8
Ripostiglio	2.00	57.00	200	Pi>Ct	0.6

<b>Edificio C ALLOGGIO 3</b>	<b>Superficie (mq)</b>	<b>Carico Termico (W)</b>	<b>Pot. Impianto (W)</b>	<b>Verifica</b>	<b>Portata l/min</b>
Soggiorno/Cucina	41.26	550.21	4126	Pi>Ct	1.5
Letto 1	15.04	316	1504	Pi>Ct	0.8
Letto 2	15.36	235	1536	Pi>Ct	0,7
WC	5.60	74	560	Pi>Ct	0.6
Ripostiglio	3.60	19	360	Pi>Ct	0.6

Dove le potenze dell'impianto risultano eccessive rispetto al carico termico necessario si potrà regolare il circuito dell'impianto. La regolazione del circuito avverrà agendo sui regolatori volumetrici di portata presenti sul collettore, in tal modo sarà possibile determinare per ogni ambiente la potenza irradiata dal pavimento nel vano considerato.



## **ALLEGATO C**

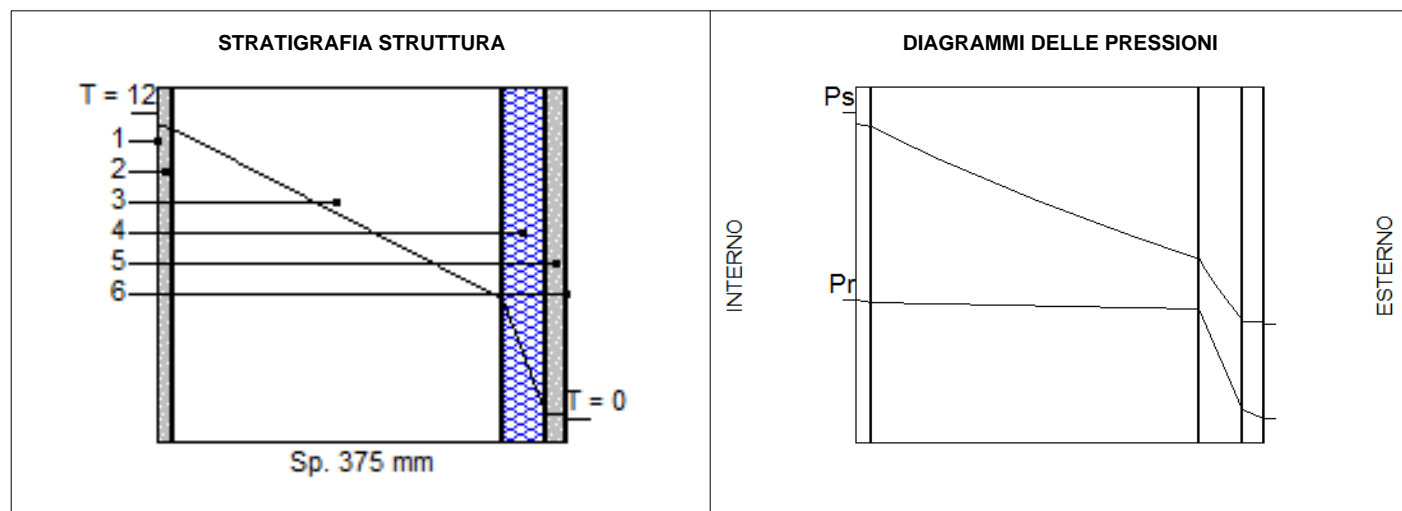
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 01 BIO

Descrizione Struttura: Parete costituita da blocco termico + strato di EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
6	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.147 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.318 W/m²K		
SPESSORE = 375 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 20.897 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 299 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.31 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.97				SFASAMENTO = 1.65 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



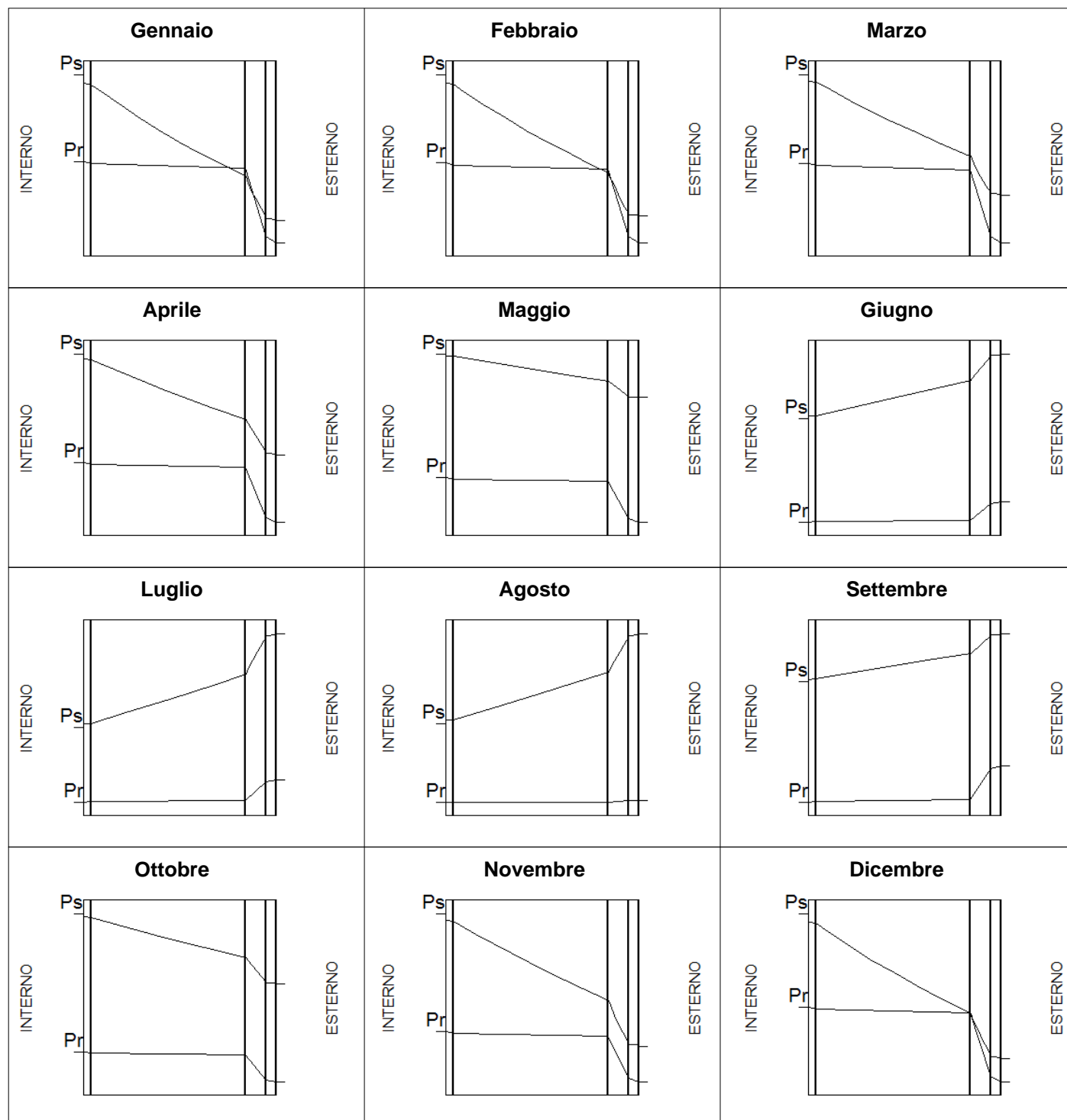
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf1	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.1447 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												



## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

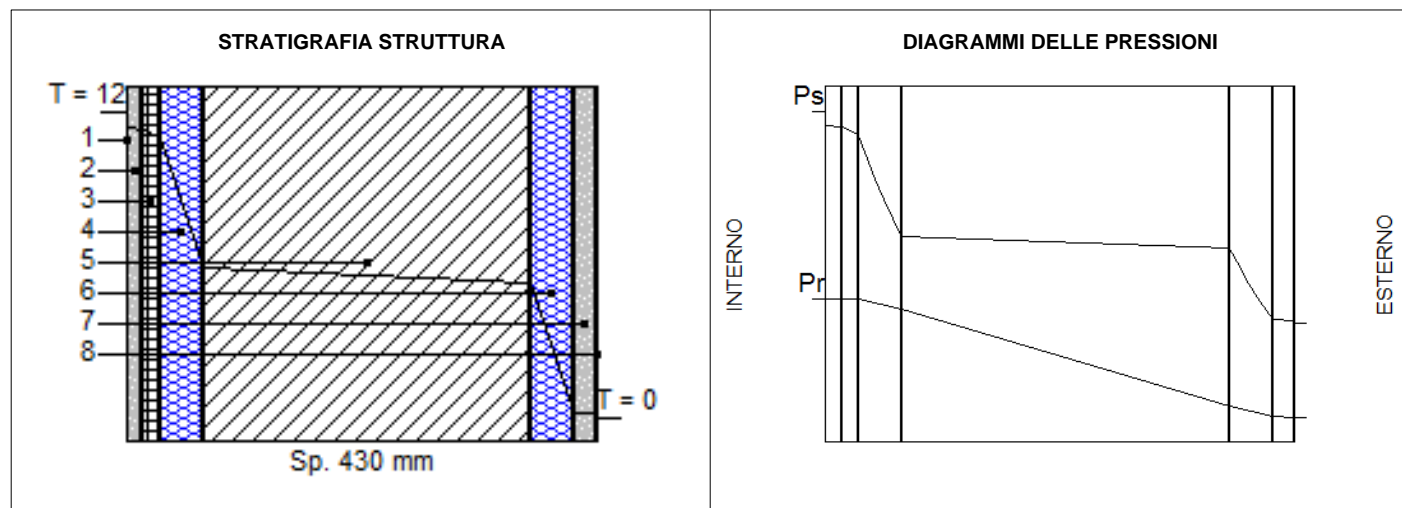
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 02 PIL  
 Descrizione Struttura: Pilastro Corretto con EPS

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	15	0.700	46.667	21.00	18.000	1000	0.021
3	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti non protette - mv.2400.	300	2.075	6.917	720.00	1.300	1000	0.145
6	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
7	Malta di cemento.	20	1.400	70.000	40.00	8.500	1000	0.014
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.775 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.360 W/m²K		
SPESSORE = 430 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 31.110 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 738 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02				SFASAMENTO = 12.32 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	0.0	611	255	41.7

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

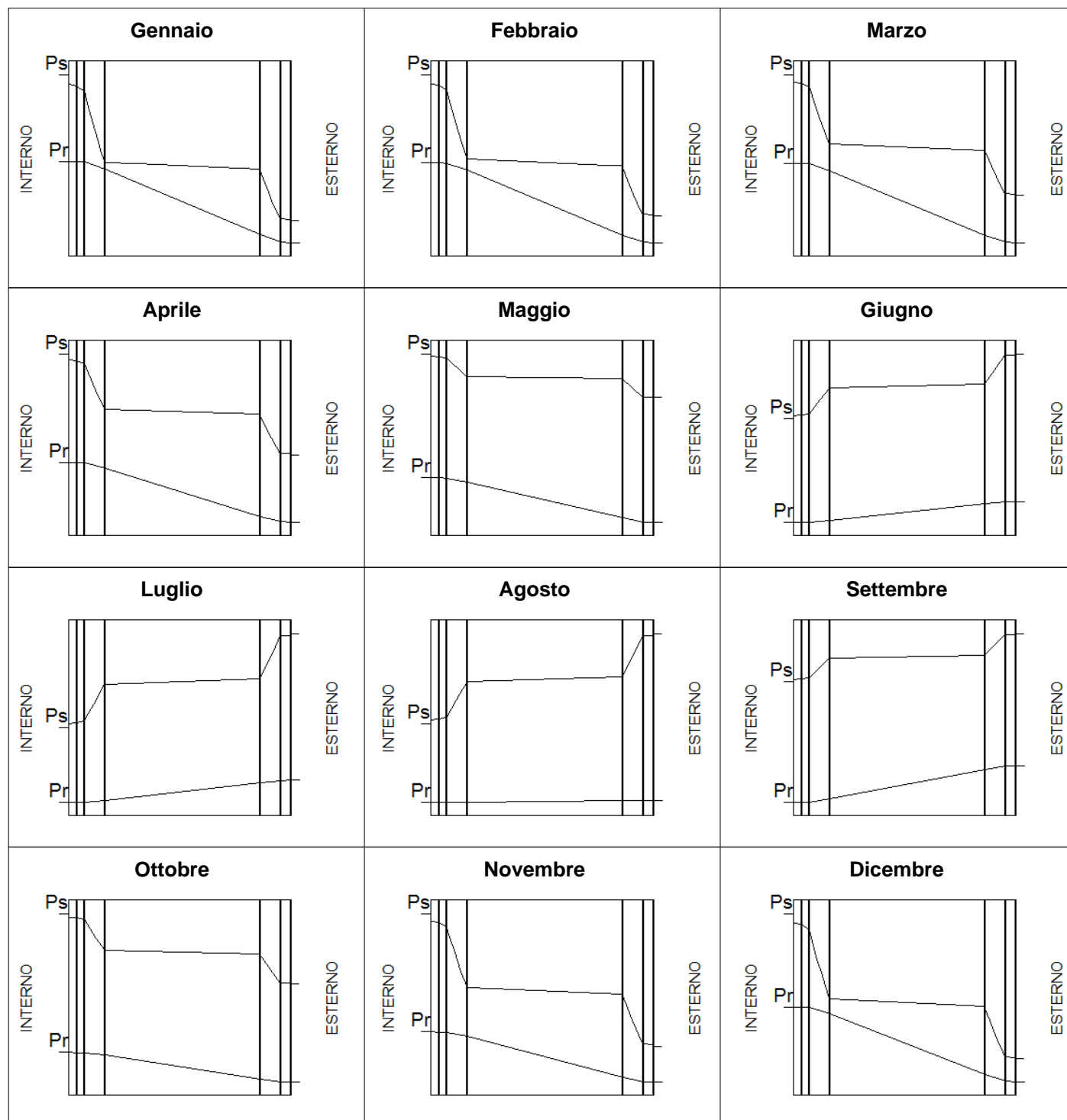
VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf1	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
<b>Verifica Interstiziale</b>	VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.									
<b>Verifica Superficiale</b>	VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m²K (mese critico: Gennaio).									

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Esterno

cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Pse [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pre [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URe [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

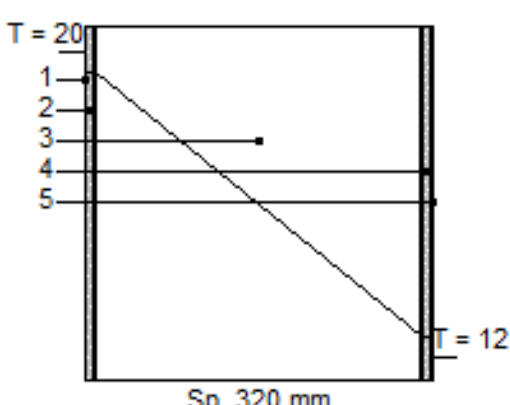
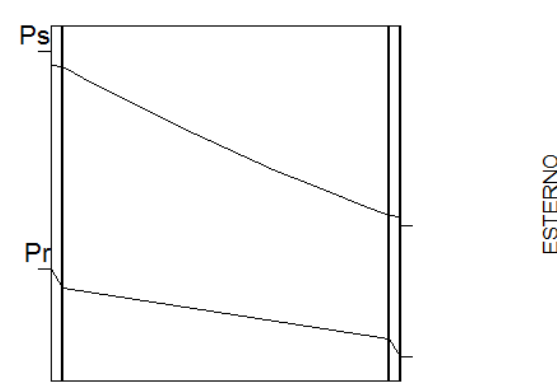
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 02 BIO  
**Descrizione Struttura:** Parete costituita da blocco termico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone Termico Bioclima	300	0.170	0.567	297.00	193.000	1	1.765
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 2.053 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.487 W/m²K		
SPESSORE = 320 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 14.014 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 297 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.48 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.98				SFASAMENTO = 1.02 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

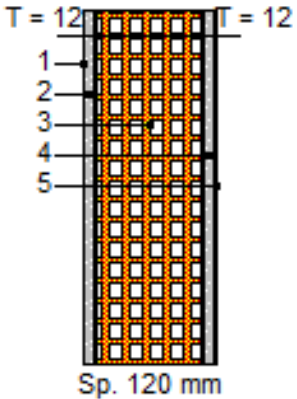
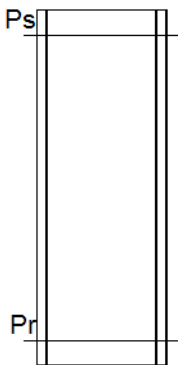
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.018

Descrizione Struttura: Parete per divisori interni realizzata con tavella in laterizio a due fori

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattone forato di laterizio (250*100*250) spessore 100	100		3.704	78.00	20.570	840	0.270
4	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.558 m²K/W						TRASMITTANZA = 1.791 W/m²K		
SPESSORE = 120 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 40.782 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 78 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.55 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.86				SFASAMENTO = 2.95 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..

<b>STRATIGRAFIA STRUTTURA</b> 		<b>DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI</b> 						
	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

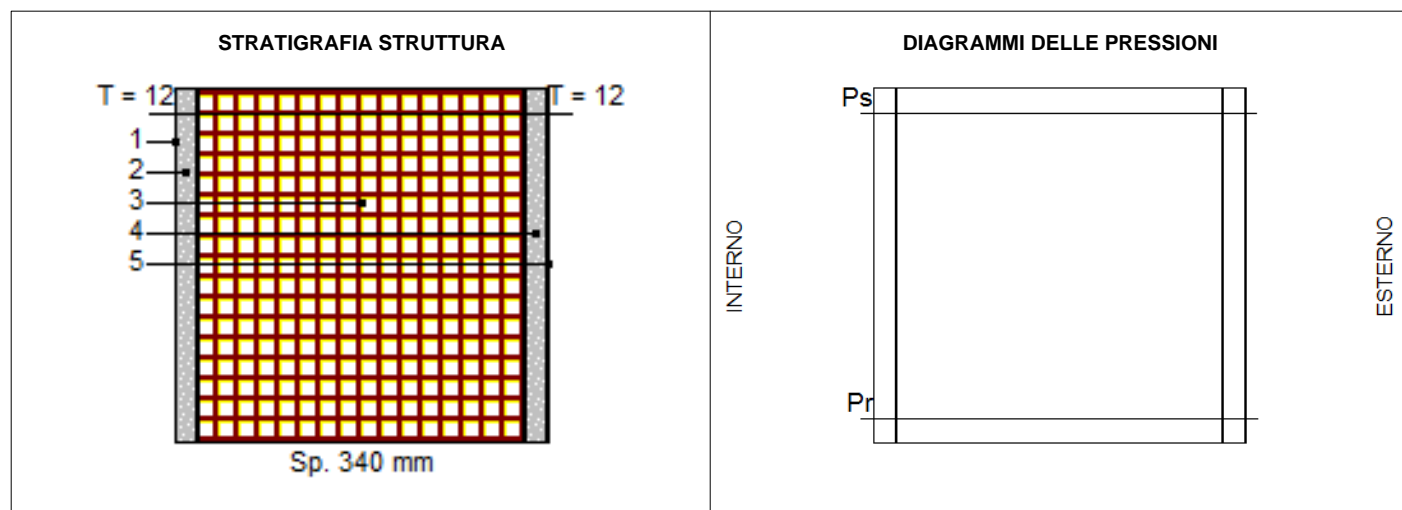
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 05

Descrizione Struttura: Pareti vano scala e locale tecnico

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
3	Blocco forato di laterizio (300*250*250) spessore 300	300		0.909	206.00	20.570	840	1.100
4	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
5	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.404 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.712 W/m²K		
SPESSORE = 340 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 52.468 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 206 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.21 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.29				SFASAMENTO = 10.89 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## VERIFICA IGROMETRICA

	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00

**Verifica Interstiziale** VERIFICATA La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

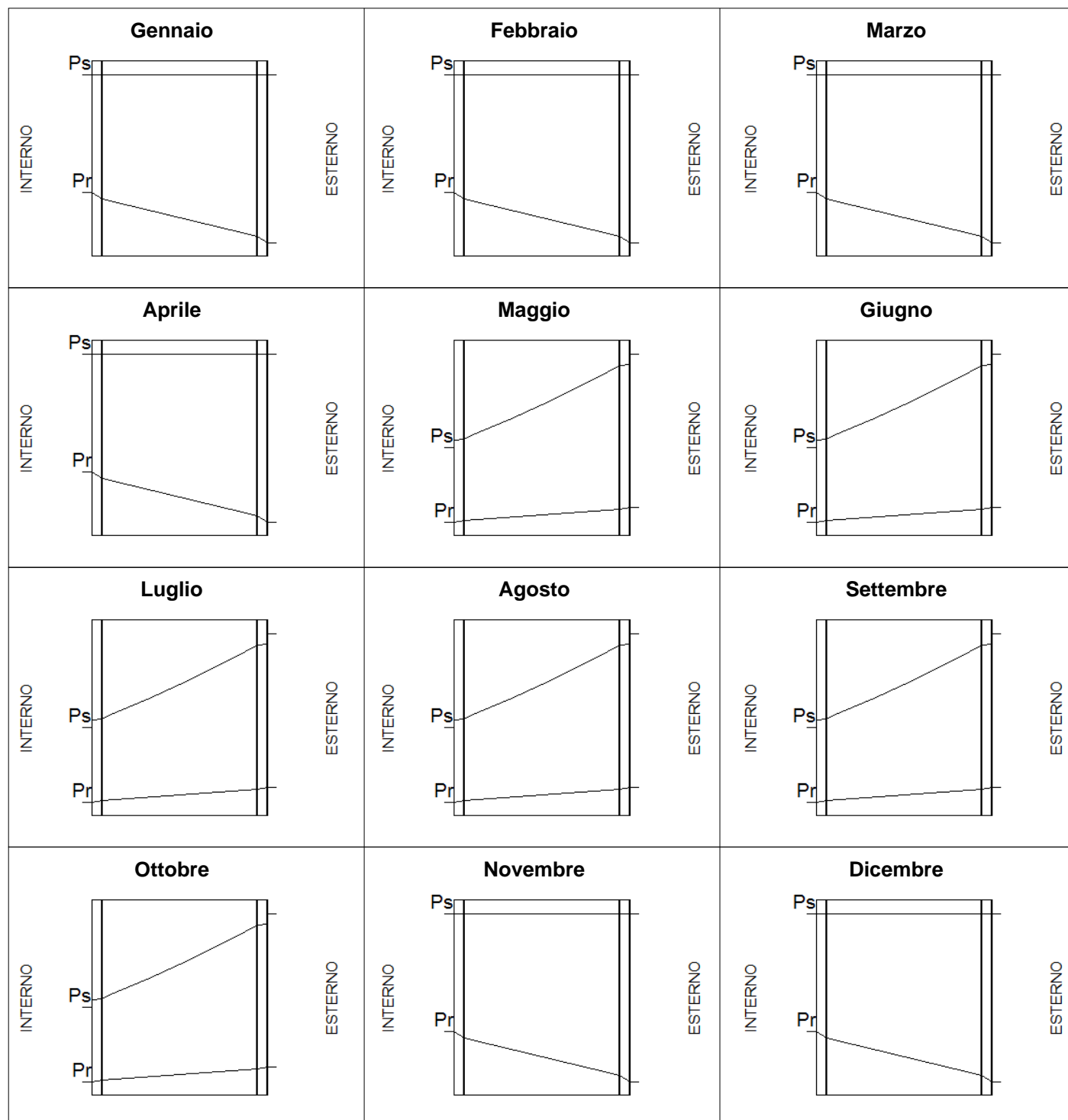
**Verifica Superficiale** VERIFICATA Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K (mese critico: Ottobre).

La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.

cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2

cf2 = Zona non riscaldata

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Te [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pse [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Pre [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URe [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0

Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

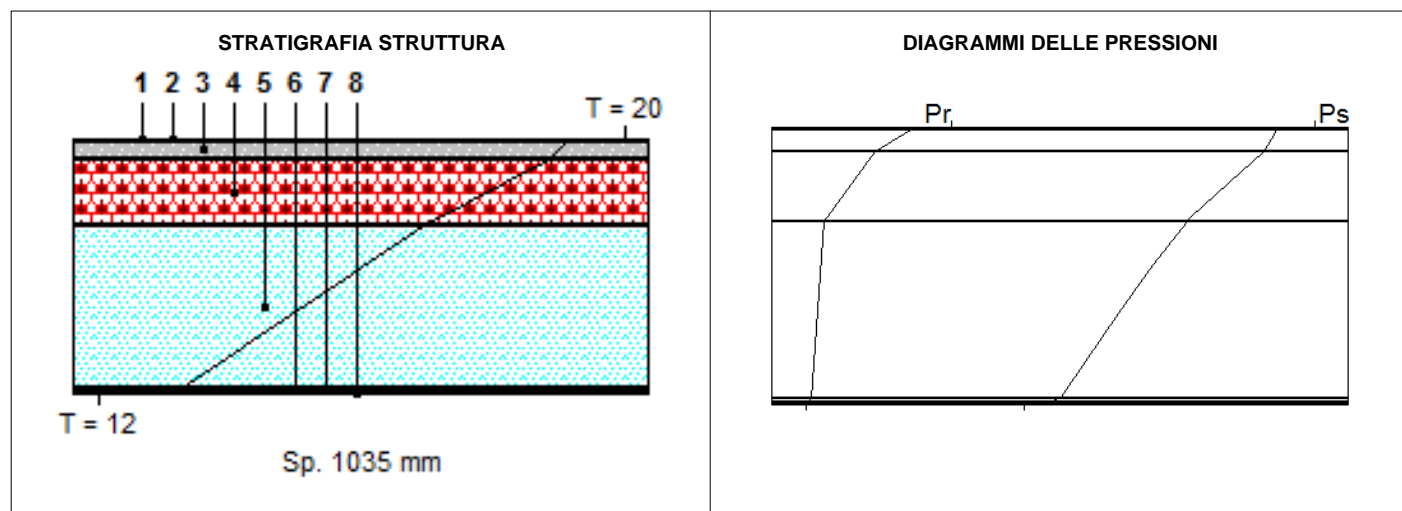
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: SL.02.002

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato all'estradosso.

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	Malta di cemento.	80	1.400	17.500	160.00	8.500	1000	0.057
4	Blocco da solaio di laterizio (470*240*250) spessore 260	260		2.564	219.00	19.000	840	0.390
5	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	660	0.889	1.347	0.86	193.000	1008	0.742
6	Cartongesso in lastre	15	0.210	14.000	13.50	23.000	1000	0.071
7	Intonaco di calce e gesso.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
8	Adduttanza Inferiore	0		5.900			0	0.169
RESISTENZA = 1.624 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.616 W/m²K		
SPESSORE = 1 035 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 34.473 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 416 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.16 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.17				SFASAMENTO = 11.10 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmissione reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



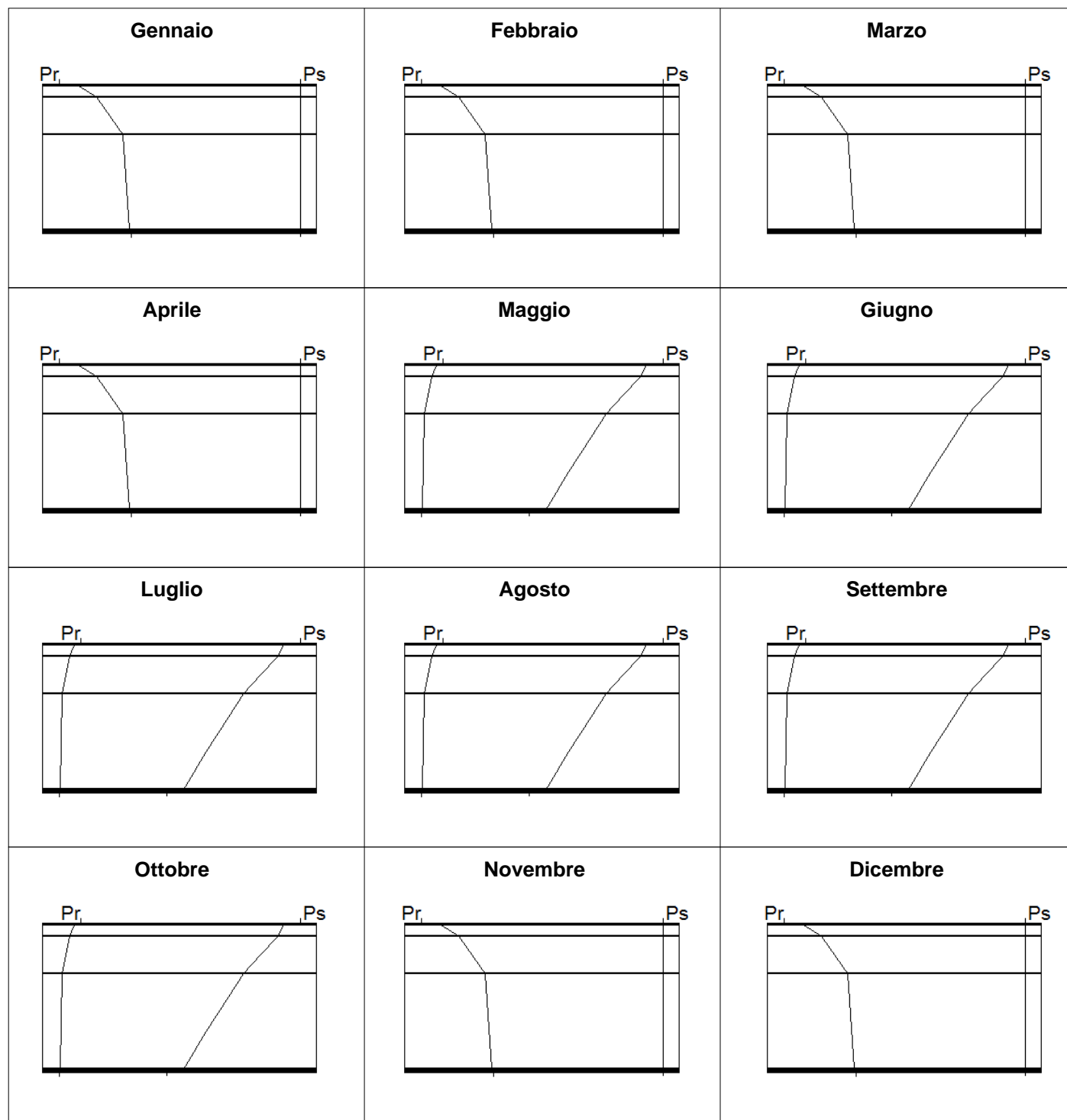
	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 168	50.0	12.0	1 402	701	50.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	26.00	20.00	20.00
URcf2	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf2	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m2K (mese critico: Ottobre).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Appartamento adiacente riscaldato												
cf2 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												



## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI



	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	3 359.5	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 168.5	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 679.7	1 168.5	1 168.5
URs [%]	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
Ti [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Psi [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Pri [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URi [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

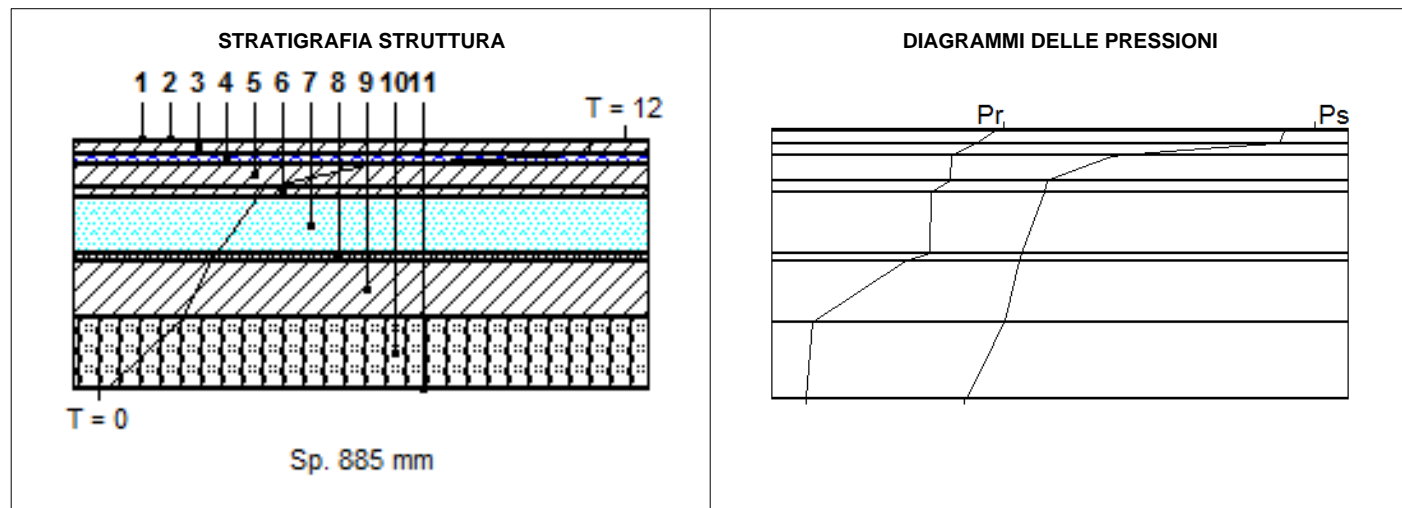
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: NC1

Descrizione Struttura: Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		5.900			0	0.169
2	Piastrelle.	10	1.000	100.000	23.00	0.940	840	0.010
3	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	40	0.034	0.850	2.00	1.560	1200	1.176
5	CLS di argille espanse - a struttura aperta - per sottofondi - mv. 500.	80	0.140	1.750	40.00	36.000	1000	0.571
6	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	40	1.290	32.250	88.00	1.950	1000	0.031
7	Strato d'aria orizzontale (flusso DISCENDENTE) da 20 cm	200	0.889	4.444	0.26	193.000	1008	0.225
8	Piastrelle.	25	1.000	40.000	57.50	0.940	840	0.025
9	CLS di aggregati naturali - a struttura chiusa - pareti protette - mv.2200.	200	1.290	6.450	440.00	1.950	1000	0.155
10	Ghiaia grossa senza argilla.	250	0.600	2.400	425.00	37.500	840	0.417
11	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 2.851 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.351 W/m²K		
SPESSORE = 885 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 59.248 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 1 164 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.00 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.01				SFASAMENTO = 1.97 h		

s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..



	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	12.0	1 402	701	50.0	0.0	611	255	41.7

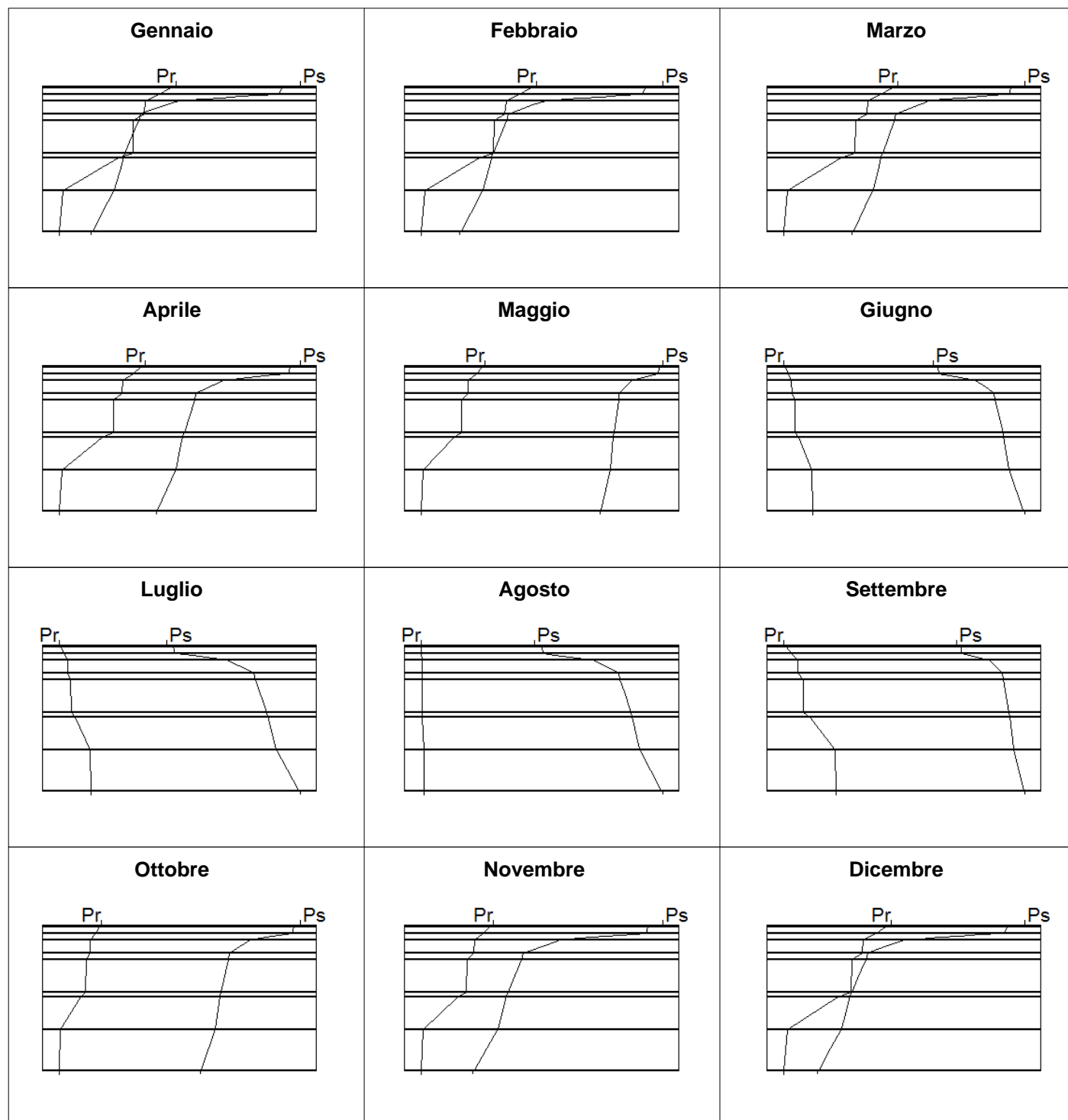
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** NC1  
**Descrizione Struttura:** Solaio di calpestio, isolato con strato di aria

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00
Tcf1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
URcf2	78.00	75.70	64.20	67.70	59.70	59.10	52.40	47.20	66.50	69.90	82.50	80.80
Tcf2	6.40	7.30	10.00	13.80	17.90	23.20	26.00	25.50	22.10	16.90	12.20	7.90
Verifica Interstiziale		VERIFICATA		La struttura, pur essendo soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, risulta verificata in quanto la quantità stagionale di condensato, pari a 0.0028 kg/m², evapora durante la stagione estiva. Il mese in cui si raggiunge il massimo accumulo di condensa è Febbraio.								
Verifica Superficiale		VERIFICATA		Valore massimo ammissibile di U = 0.7476 W/m2K (mese critico: Gennaio).								
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Zona riscaldata ALLOGGIO 2												
cf2 = Esterno												

## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI MENSILI

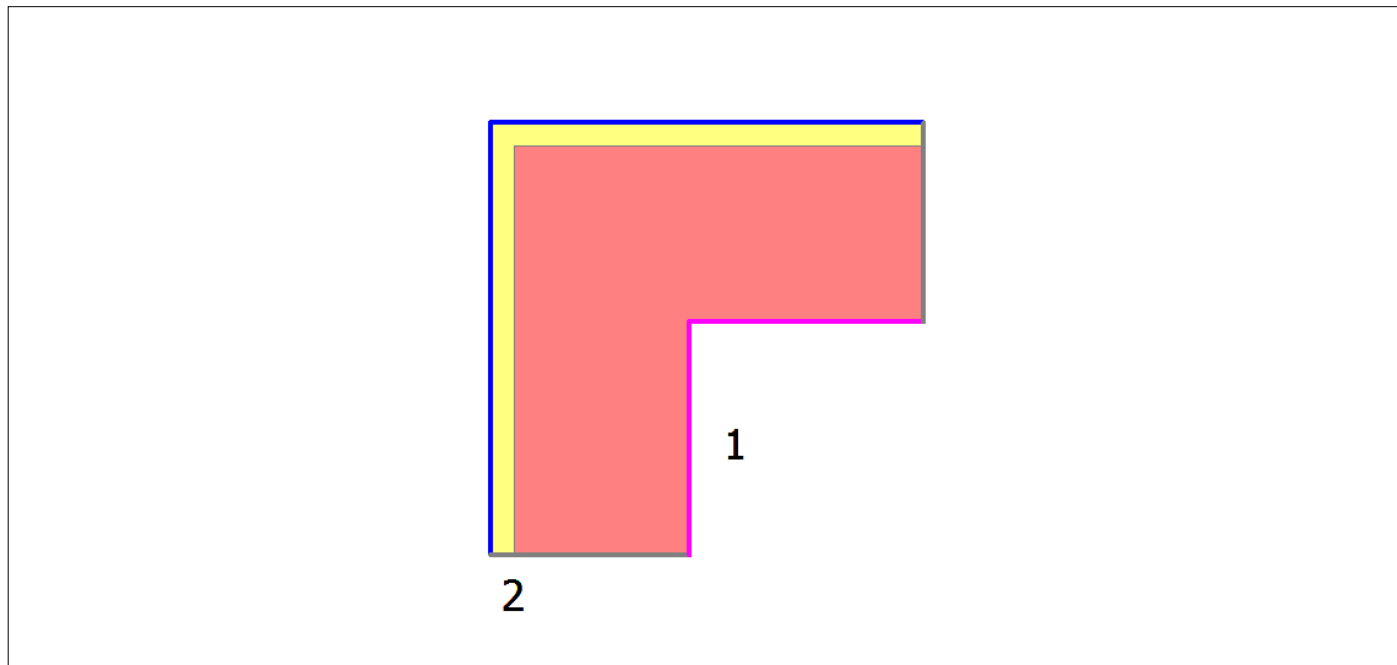


	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Ts [°C]	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0
Pss [Pa]	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0	2 337.0
Prs [Pa]	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0	1 519.0
URs [%]	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0	65.0
Ti [°C]	6.4	7.3	10.0	13.8	17.9	23.2	26.0	25.5	22.1	16.9	12.2	7.9
Psi [Pa]	960.8	1 022.2	1 227.3	1 577.1	2 049.9	2 842.0	3 359.5	3 261.4	2 658.6	1 924.4	1 420.4	1 064.9
Pri [Pa]	749.4	773.8	787.9	1 067.7	1 223.8	1 679.6	1 760.4	1 539.4	1 767.9	1 345.2	1 171.8	860.5
URi [%]	78.0	75.7	64.2	67.7	59.7	59.1	52.4	47.2	66.5	69.9	82.5	80.8

Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.

## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 01  
**Descrizione Struttura:** Ponte termico "Angolo con muratura corrente": muri con isolamento esterno ( "cappotto"); [ (1) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (2) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]  
**Trasmittanza Lineare:** 0.18 W/mK

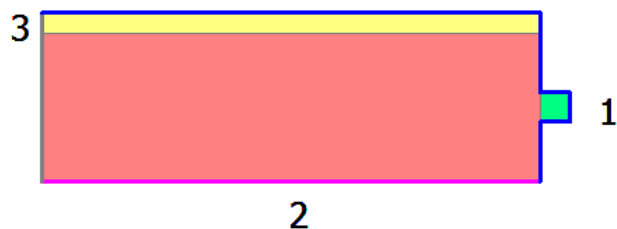


## P O N T E   T E R M I C O

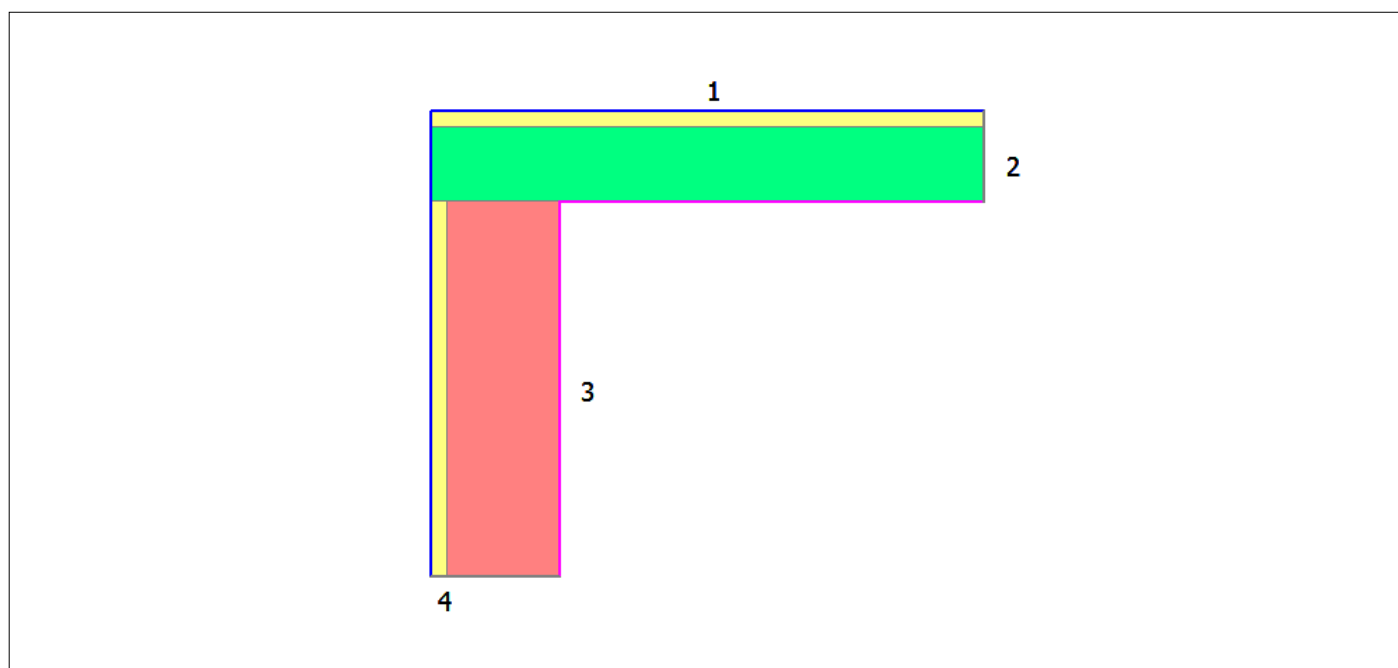
**Codice Struttura:** 05

**Descrizione Struttura:** Ponte termico "apertura porte e finestre": muro con isolamento esterno:[ (1) Telaio, Spessore: 60 mm, 0.3 W/mK; (2) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (3) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; ;]

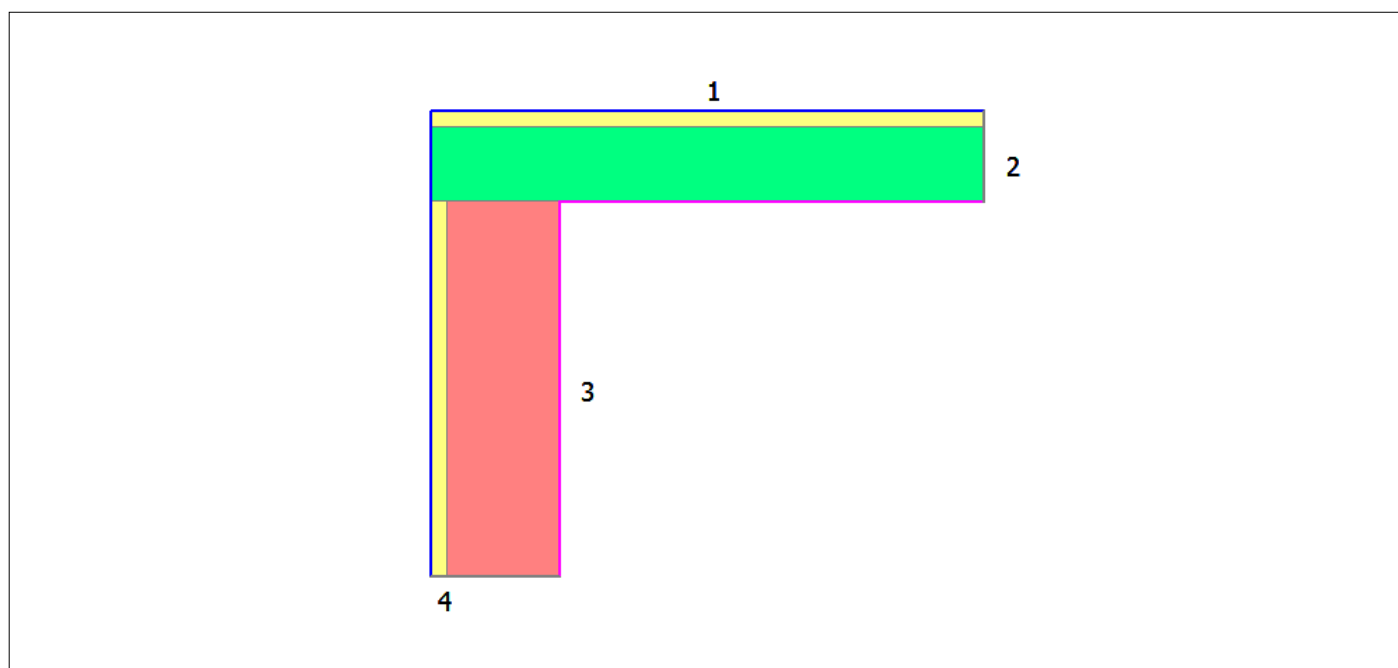
**Trasmittanza Lineare:** 0.52 W/mK



## P O N T E   T E R M I C O

**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.61 W/mK

## P O N T E   T E R M I C O

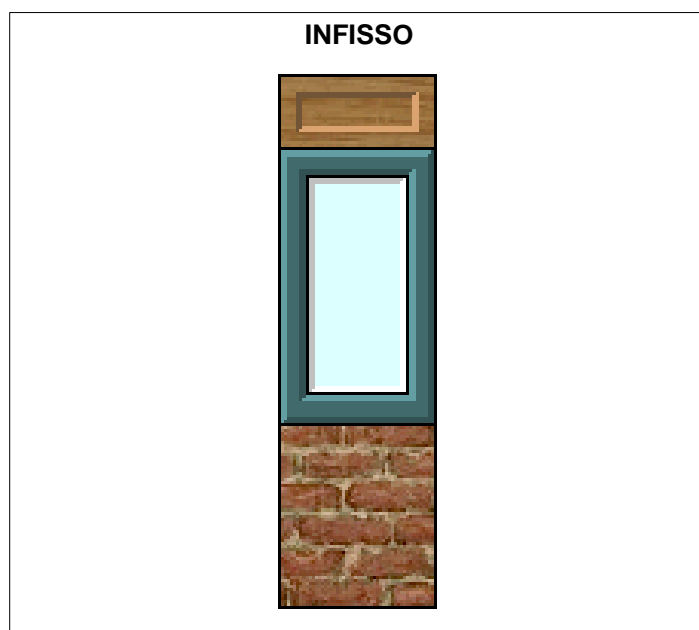
**Codice Struttura:** 02**Descrizione Struttura:** Ponte Termico "Tetto": muro con isolamento esterno - soletta con isolamento superiore:[ (1) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK; (2) Soletta, Spessore: 200 mm, 2 W/mK; (3) Muro, Spessore: 300 mm, 0.5 W/mK; (4) Isolante, Spessore: 40 mm, 0.04 W/mK;]**Trasmittanza Lineare:** 0.61 W/mK



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 4  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto 70  
**Dimensioni:** L = 0.70 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.650	0.400	3.600	1.799	2.501	0.060	2.272	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.440 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.272 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	1.300	0.800	7.200	1.799	2.501	0.080	2.341	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3810
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.427 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.341 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 1  
**Descrizione Struttura:** porta finestra  
**Dimensioni:** L = 1.40 m; H = 2.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	2.300	1.200	11.200	2.001	2.566	0.080	2.450	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								

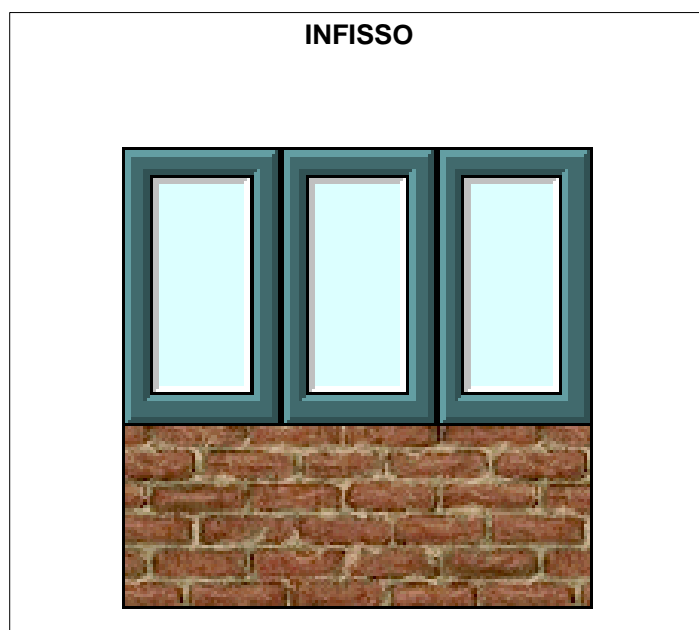


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3429
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.408 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.450 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>2.001 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 5  
**Descrizione Struttura:** Finestra alta tre moduli  
**Dimensioni:** L = 2.50 m; H = 0.70 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.950	0.800	6.800	1.799	2.501	0.080	2.431	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4571
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.411 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.431 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** 2  
**Descrizione Struttura:** Finestra parapetto  
**Dimensioni:** L = 1.00 m; H = 1.50 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	0.780	0.720	6.400	1.799	2.501	0.080	2.477	0.75
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Normativa; Ug: da Normativa								
Ag = Area vetro; Af = Area telaio; Lg = Lunghezza perimetro superficie vetrata; Ug = Trasmittanza termica superficie vetrata; Uf = Trasmittanza termica telaio; kl = Trasmittanza lineica distanziatore (nulla se singolo vetro); Uw = Trasmittanza termica totale serramento; Fg = Trasmittanza di energia solare totale per incidenza normale.								



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4800
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.404 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.477 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.799 W/m<sup>2</sup>K</b>