



# Comune di Tolentino

PROVINCIA DI MACERATA



**OGGETTO :** RICOSTRUZIONE PUBBLICA - SISMA 2016 - OCSR 27/2017  
- MISURE IN MATERIA DI RIPARAZIONE DEL PATRIMONIO EDILIZIO PUBBLICO  
SUSCETTIBILE DI DESTINAZIONE ABITATIVA - OPERE DI RISTRUTTURAZIONE  
EDIFICIO "EX SCUOLA PATERNO" PER REALIZZAZIONE ALLOGGI ERP

**COMMITTENTE :** COMUNE DI TOLENTINO

TAVOLA :

20

**PROGETTISTI INCARICATI :**

Geom. SERGIO MACCARI

Via Francesco Filelfo n. 14 - Tel. 3355246874

62029 TOLENTINO (MC)

c.f. MCC SRG 60M24 L191R

e - mail: tol.sergiom@gmail.com

TIMBRO E FIRMA

RELAZIONE AI SENSI DEL D. LGS 19 AGOSTO 2005 N. 192

SCALA : -

DATA : 14 Nov. 2017

**Comune di TOLENTINO**  
Provincia di MACERATA

**RELAZIONE TECNICA**

di cui al c. 1 dell'art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI**

**OGGETTO:** riqualificazione di edificio ex-scuola a Paterno

**TITOLO EDILIZIO:** Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. \_ del / /

**COMMITTENTE:** COMUNE DI TOLENTINO

TOLENTINO, lì 13/11/2017

**Il Tecnico**



SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

**"appartamento 1"**

## **RELAZIONE TECNICA**

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

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI**  
*riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, riguardante isolamento interno  
o nell'intercapedine, con incidenza inferiore al 25% della superficie disperdente  
lorda complessiva e nuova installazione, ristrutturazione o sostituzione del  
generatore*

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di TOLENTINO

Provincia MACERATA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in loc. Paterno - Tolentino (MC)

Mappale:

Sezione:

Foglio: 91

Particella: 111

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_, del 06/11/2017

Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

Variante Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

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

- Zona Termica "app 1": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI TOLENTINO

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

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

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

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

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

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

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

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

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1906 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -1.41 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.80 °C

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

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	341.39 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	206.54 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.60 m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	62.46 m <sup>2</sup>

Zona Termica "app 1":

Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del calore NO

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m <sup>2</sup>
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m <sup>2</sup>

Zona Termica "app 1"

Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %

Presenza sistema di contabilizzazione del freddo NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture NO

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale NO

### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

## 5.1 Impianti termici

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

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: Caldaia a condensazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23  
Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale  
Tipo distribuzione: A piano intermedio  
Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93  
Temperatura di mandata di progetto [°C]: 50  
Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

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

### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
106.50%

**- Caldaia/Generatore di aria calda**

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale:  
106.50%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "app 1"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 5

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

**IMPIANTO "PRINCIPALE" AD ACQUA**

***Zona Termica "app 1":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

***Zona Termica "app 2":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

***Zona Termica "app 3":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

***Zona Termica "app 4":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

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

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

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.5 Altri impianti**

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**a) Ricambi d'aria**

Per ogni zona termica:

*Zona Termica "app 1"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 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) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

**Impianti di climatizzazione invernale:**

Efficienza media stagionale

$\eta_H$  0.85

$\eta_{H,lim}$  0.73

VERIFICATA

**Impianti di climatizzazione estiva:**

Efficienza media stagionale

$\eta_c$	0.00	
$\eta_{c,lim}$	0.00	NON RICHIESTO

**Impianti tecnologici idrico sanitari:**

Efficienza media stagionale

$\eta_w$	0.69	
$\eta_{w,lim}$	0.63	VERIFICATA

**Impianti di illuminazione:**

**Impianti di ventilazione:**

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

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD
- capacità accumulo scambiatore: 500.00 l
- Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente

Potenza installata: 10.00 m<sup>2</sup>

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.38 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: NON PRESENTE
- tipo moduli:
- tipo installazione: Integrati
- tipo supporto: Supporto metallico
- inclinazione: 0.00 ° e orientamento:

Potenza installata: 0.00 kW

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 792.46 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 18.47 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 69.52 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

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

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi



- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto GEOM. MACCARI SERGIO, iscritto al Collegio dei Geometri di Macerata al n.603, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

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

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

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

Data  
TOLENTINO, 13/11/2017

Firma

---

Comune di TOLENTINO  
Provincia di MACERATA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell’art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI

OGGETTO: riqualificazione di edificio ex-scuola a Paterno

TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. \_ del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI TOLENTINO

TOLENTINO, lì 13/11/2017

Il Tecnico



SPAZIO RISERVATO ALL’U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

**"appartamento 2"**

## **RELAZIONE TECNICA**

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

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI**  
*riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, riguardante isolamento interno o  
nell'intercapedine, con incidenza inferiore al 25% della superficie disperdente  
lorda complessiva e nuova installazione, ristrutturazione o sostituzione del  
generatore*

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di TOLENTINO

Provincia MACERATA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in loc. Paterno - Tolentino (MC)

Mappale:

Sezione:

Foglio: 91

Particella: 111

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_, del 06/11/2017

Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

Variante Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

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

- Zona Termica "app 2": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI TOLENTINO

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

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

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

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

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

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

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

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

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1906 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -1.41 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.80 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	299.47 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	198.75 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.66 m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	54.53 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 2":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m <sup>2</sup>
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 2"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

## 5.1 Impianti termici

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

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: Caldaia a condensazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23  
Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale  
Tipo distribuzione: A piano intermedio  
Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93  
Temperatura di mandata di progetto [°C]: 50  
Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

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

### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "app 2"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 4

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

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

##### ***Zona Termica "app 1":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 2":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 3":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 4":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

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

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

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.5 Altri impianti**

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**a) Ricambi d'aria**

Per ogni zona termica:  
*Zona Termica "app 2"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 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) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

**Impianti di climatizzazione invernale:**

Efficienza media stagionale

$\eta_H$	0.85	
$\eta_{H,lim}$	0.73	VERIFICATA

**Impianti di climatizzazione estiva:**

Efficienza media stagionale

$\eta_C$	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHiesto

**Impianti tecnologici idrico sanitari:**

Efficienza media stagionale

$\eta_w$	0.69	
$\eta_{w,lim}$	0.63	VERIFICATA

**Impianti di illuminazione:**

**Impianti di ventilazione:**

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

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD
  - capacità accumulo scambiatore: 500.00 l
  - Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente
- Potenza installata: 10.00 m<sup>2</sup>
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.38 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: NON PRESENTE
  - tipo moduli:
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 0.00 ° e orientamento:
- Potenza installata: 0.00 kW
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 627.19 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 19.45 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 75.89 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

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

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"



- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto GEOM. MACCARI SERGIO, iscritto al Collegio dei Geometri di Macerata al n.603, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

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

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

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

Data  
TOLENTINO, 13/11/2017

Firma

---

Comune di TOLENTINO  
Provincia di MACERATA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell’art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI

OGGETTO: riqualificazione di edificio ex-scuola a Paterno

TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. \_ del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI TOLENTINO

TOLENTINO, lì 13/11/2017

Il Tecnico



SPAZIO RISERVATO ALL’U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

"appartamento 3"

## RELAZIONE TECNICA

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

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI**  
*riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, riguardante isolamento interno o  
nell'intercapedine, con incidenza inferiore al 25% della superficie disperdente  
lorda complessiva e nuova installazione, ristrutturazione o sostituzione del  
generatore*

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di TOLENTINO

Provincia MACERATA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in loc. Paterno - Tolentino (MC)

Mappale:

Sezione:

Foglio: 91

Particella: 111

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_, del 06/11/2017

Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

Variante Permesso di Costruire n. \_\_, del \_\_ / \_\_ / \_\_

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

- Zona Termica "app 3": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI TOLENTINO

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

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

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

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

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

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

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

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

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1906 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -1.41 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.80 °C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	285.03 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	200.81 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.70 m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	62.44 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 3":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	NO

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m <sup>2</sup>
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 3"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

## 5.1 Impianti termici

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

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: Caldaia a condensazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23  
Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale  
Tipo distribuzione: A piano intermedio  
Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93  
Temperatura di mandata di progetto [°C]: 50  
Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

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

### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale: 104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento
- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "app 3"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona
- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 5

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

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

##### ***Zona Termica "app 1":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 2":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 3":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 4":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

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

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

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.5 Altri impianti**

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**a) Ricambi d'aria**

Per ogni zona termica:  
*Zona Termica "app 3"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 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) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

**Impianti di climatizzazione invernale:**

Efficienza media stagionale

$\eta_H$	0.86	
$\eta_{H,lim}$	0.73	VERIFICATA

**Impianti di climatizzazione estiva:**

Efficienza media stagionale

$\eta_C$	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHiesto

**Impianti tecnologici idrico sanitari:**

Efficienza media stagionale

$\eta_w$	0.69	
$\eta_{w,lim}$	0.63	VERIFICATA

**Impianti di illuminazione:**

**Impianti di ventilazione:**

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

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD
  - capacità accumulo scambiatore: 500.00 l
  - Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente
- Potenza installata: 10.00 m<sup>2</sup>
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.38 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: NON PRESENTE
  - tipo moduli:
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 0.00 ° e orientamento:
- Potenza installata: 0.00 kW
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 278.52 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 18.36 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 60.11 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

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

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"



- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto GEOM. MACCARI SERGIO, iscritto al Collegio dei Geometri di Macerata al n.603, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

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

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

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

Data  
TOLENTINO, 13/11/2017

Firma

---

Comune di TOLENTINO  
Provincia di MACERATA

RELAZIONE TECNICA

di cui al c. 1 dell’art. 8 del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI  
IMPIANTI TECNICI

OGGETTO: riqualificazione di edificio ex-scuola a Paterno

TITOLO EDILIZIO: Permesso di costruire / DIA / SCIA / CIL o CIA n. \_ del / /

COMMITTENTE: COMUNE DI TOLENTINO

TOLENTINO, lì 13/11/2017

Il Tecnico



SPAZIO RISERVATO ALL’U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

Protocollo N. .... del .....

TIMBRO E FIRMA

**"appartamento 4"**

## **RELAZIONE TECNICA**

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

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI**  
*riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, riguardante isolamento interno o  
nell'intercapedine, con incidenza inferiore al 25% della superficie disperdente  
lorda complessiva e nuova installazione, ristrutturazione o sostituzione del  
generatore*

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di TOLENTINO

Provincia MACERATA

Edificio pubblico

NO

Edificio a uso pubblico

NO

Sito in loc. Paterno - Tolentino (MC)

Mappale:

Sezione:

Foglio: 91

Particella: 111

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire n. \_\_ , del 06/11/2017

Permesso di Costruire n. \_\_ , del / /

Variante Permesso di Costruire n. \_\_ , del / /

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

- Zona Termica "app 4": E1 (1)

Numero delle unità immobiliari: 1

Numero delle unità immobiliari: 1

Committente(i): COMUNE DI TOLENTINO

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

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

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

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

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

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

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

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

- prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi Giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al D.P.R. 412/93): 1906 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti): -1.41 °C

Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364): 31.80 °C

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

#### Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio abitabili al lordo delle strutture che li delimitano (V)	250.03 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume riscaldato (S)	191.04 m <sup>2</sup>
Rapporto S/V (fattore di forma)	0.76 m <sup>-1</sup>
Superficie utile riscaldata dell'edificio	54.53 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 4":	
Valore di progetto della temperatura interna invernale	20.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	NO

#### Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio abitabili, al lordo delle strutture che lo delimitano (V)	0.00 m <sup>3</sup>
Superficie disperdente che delimita il volume condizionato (S)	0.00 m <sup>2</sup>
Superficie utile condizionata dell'edificio	0.00 m <sup>2</sup>
Zona Termica "app 4"	
Valore di progetto della temperatura interna estiva	26.00 °C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	50 %
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo	NO

#### Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	NO
Valore di riflettanza solare coperture piane = 0.00	
Valore di riflettanza solare coperture a falda = 0.00	
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	NO
Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale	NO

### 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

## 5.1 Impianti termici

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

### a) Descrizione impianto

- Tipologia: Impianto autonomo con distribuzione ad aria
- Sistemi di generazione: Caldaia a condensazione
- Sistemi di termoregolazione: Regolatori di zona
- Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Assente
- Sistemi di distribuzione del vettore termico: Sistema di distribuzione idraulico  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2 Prospetti 21-23  
Tipo di impianto: Impianto autonomo con generatore unifamiliare in edificio condominiale  
Tipo distribuzione: A piano intermedio  
Isolamento distribuzione orizzontale: Isolamento conforme alle prescrizioni del DPR 412/93  
Temperatura di mandata di progetto [°C]: 50  
Temperatura di ritorno di progetto [°C]: 40
- Sistemi di ventilazione forzata: Assente
- Sistemi di accumulo termico: Assente
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Sistema di distribuzione idraulico combinato  
Descrizione del metodo di calcolo UNI/TS 11300-2: Prospetto 34  
Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76  
Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065: NO

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW: 0.00 gradi francesi

Filtro di sicurezza: NO

### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: NO

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

### Impianto "PRINCIPALE"

Servizio svolto: Climatizzazione Invernale combinato con ACS

Elenco dei generatori:

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

#### - Caldaia/Generatore di aria calda

Generatore a biomassa: NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Valore nominale della potenza termica utile: 24.50 kW

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 100% della potenza nominale:  
104.30%

Rendimento termico utile (o rendimento di combustione) al 30% della potenza nominale: 106.50%

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

Tipo di conduzione invernale prevista: Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista: Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

- centralina climatica: Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna e della velocità del vento

- numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0.00

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

*Zona Termica "app 4"*

Sistema di regolazione

- tipo di regolazione: Solo di zona

- caratteristiche della regolazione: Proporzionale 1 °C

Numero di apparecchi: 2.00

Descrizione sintetica delle funzioni: Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2.00

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

Numero di apparecchi: 0.00

Descrizione sintetica del dispositivo:

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

Il numero di apparecchi: 4

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

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

##### ***Zona Termica "app 1":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 2":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 3":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

##### ***Zona Termica "app 4":***

- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata.
- Potenza termica nominale: 22 000 W.
- Potenza elettrica nominale: 0 W.

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

Descrizione e caratteristiche principali: Condotti metallici circolari, con camino in calcestruzzo a camino singolo.

Norma di dimensionamento: UNI 9615

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

Descrizione e caratteristiche principali: Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico con ammine alifatiche filmanti, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

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

Non dichiarate.

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

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

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

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**5.5 Altri impianti**

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili:

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**a) Ricambi d'aria**

Per ogni zona termica:  
*Zona Termica "app 4"*

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): 0.30 vol/h

Portata d'aria di ricambio (G) nei casi di ventilazione meccanica controllata: 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) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di efficienza energetica, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

**Impianti di climatizzazione invernale:**

Efficienza media stagionale

$\eta_H$	0.86	
$\eta_{H,lim}$	0.73	VERIFICATA

**Impianti di climatizzazione estiva:**

Efficienza media stagionale

$\eta_C$	0.00	
$\eta_{C,lim}$	0.00	NON RICHiesto

**Impianti tecnologici idrico sanitari:**

Efficienza media stagionale

$\eta_w$	0.69	
$\eta_{w,lim}$	0.63	VERIFICATA

**Impianti di illuminazione:**

**Impianti di ventilazione:**

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

- tipo collettore: Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 20.00 ° e orientamento: SUD
  - capacità accumulo scambiatore: 500.00 l
  - Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione): Integrazione permanente
- Potenza installata: 10.00 m<sup>2</sup>
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 68.38 %

**d) Impianti fotovoltaici**

- connessione impianto: NON PRESENTE
  - tipo moduli:
  - tipo installazione: Integrati
  - tipo supporto: Supporto metallico
  - inclinazione: 0.00 ° e orientamento:
- Potenza installata: 0.00 kW
- Percentuale di copertura del fabbisogno annuo: 0.00 %

**e) Consuntivo energia**

- Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ): 3 169.70 kWh/anno
- Energia rinnovabile ( $EP_{gl,ren}$ ): 19.34 kWh/m<sup>2</sup> anno
- Energia esportata: 0.00 kWh
- Energia rinnovabile in situ: 0.00 kWh/anno
- Fabbisogno globale di energia primaria ( $EP_{gl,tot}$ ): 66.30 kWh/m<sup>2</sup> anno

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

Schede in allegato

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

**8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- N. 1 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti, punto 5.1, lettera i e dei punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5"



- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali
- N. 1 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria

## **9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

Il sottoscritto GEOM. MACCARI SERGIO, iscritto al Collegio dei Geometri di Macerata al n.603, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. (recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

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

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel D.Lgs. 192/05 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

## **DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO**

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

Data  
TOLENTINO, 13/11/2017

Firma

---

**FASCICOLO SCHEDE  
STRUTTURE**

**OGGETTO:** riqualificazione di edificio ex-scuola a Paterno

**TITOLO EDILIZIO:** del / /

**COMMITTENTE:** COMUNE DI TOLENTINO

Il Tecnico

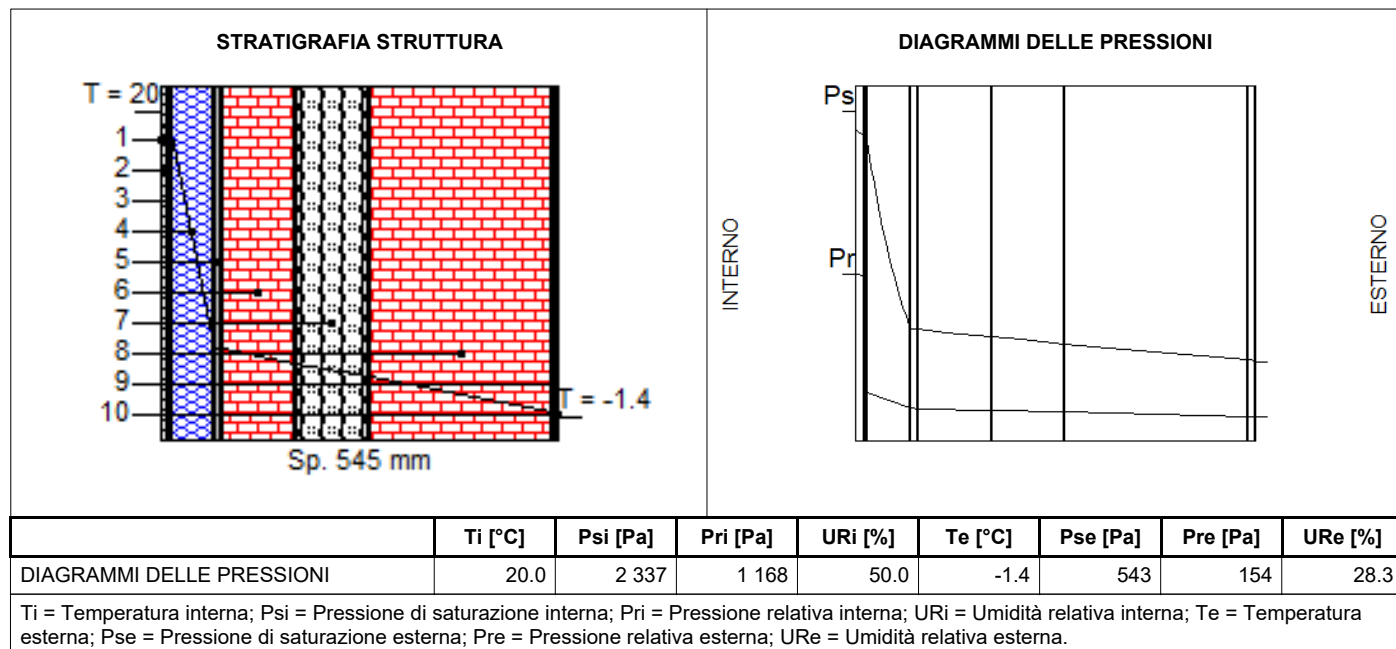
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: \*MCO02.b

Descrizione Struttura: Muratura a sacco con riempimento debolmente legato

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	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
3	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.010	900	0.013
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	60	0.028	0.467	3.00	1.560	1200	2.143
5	Intonaco interno.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
6	Mattoni pieni per abaco 11552.	100	0.720	7.200	180.00	20.570	1000	0.139
7	Ciottoli di fiume	100	0.700	7.000	150.00	37.500	1000	0.143
8	Mattoni pieni per abaco 11552.	250	0.720	2.880	450.00	20.570	1000	0.347
9	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
10	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040
RESISTENZA = 3.037 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.329 W/m²K		
SPESSORE = 545 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 14.896 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 811 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.01 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.02				SFASAMENTO = 18.48 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7652								

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..



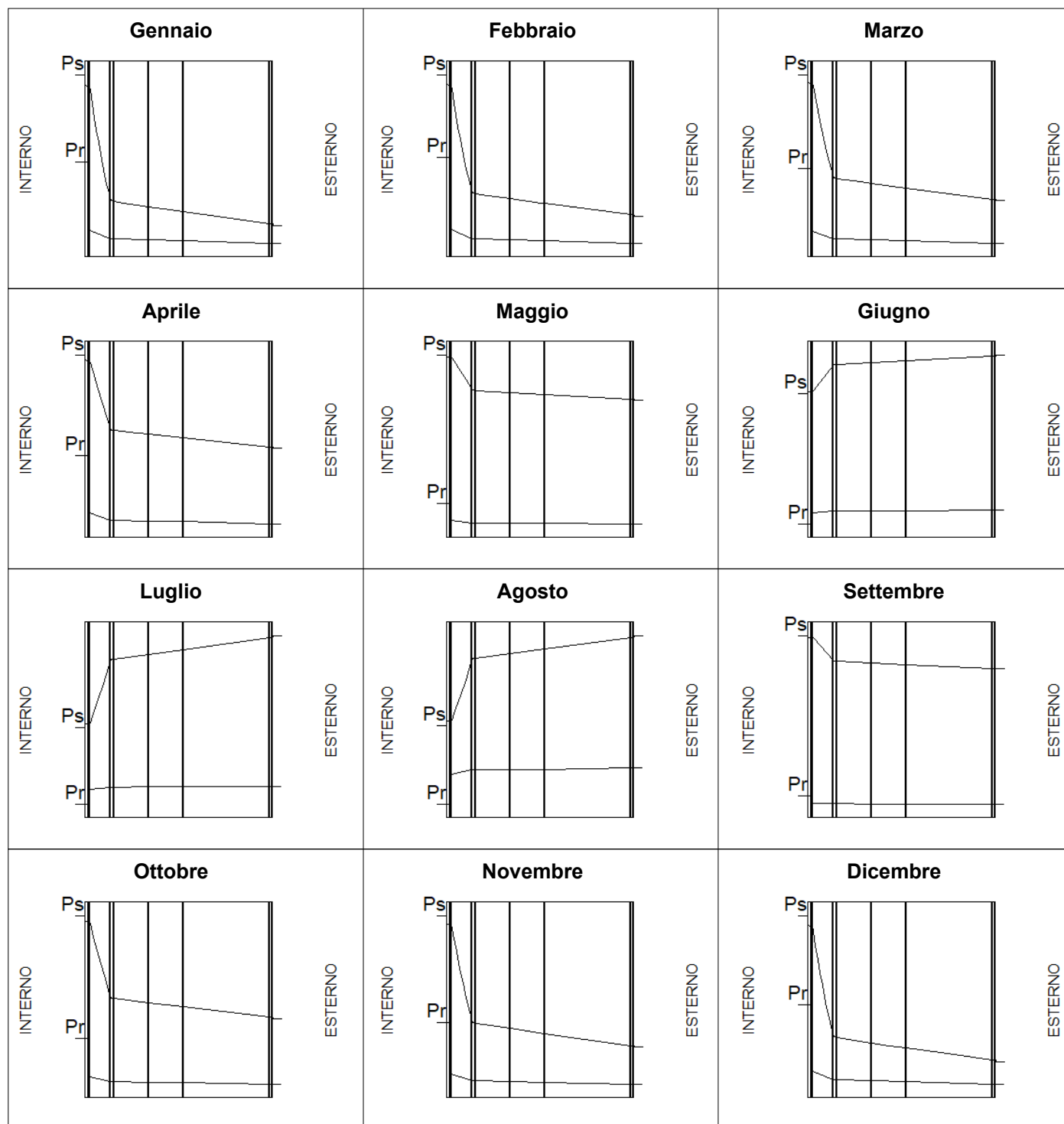
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: \*MCO02.b

Descrizione Struttura: Muratura a sacco con riempimento debolmente legato

VERIFICA IGROMETRICA												
	gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
URcf1	81.60	71.40	69.80	60.90	67.20	62.30	51.60	58.10	68.10	73.50	78.60	79.00
Tcf1	5.90	6.10	10.10	13.80	18.20	21.60	25.80	25.50	18.80	14.50	11.20	7.00
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 formazione muffe			VERIFICATA		Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7652 (mese critico: Gennaio).Valore massimo ammissibile di U = 0.9394 W/m²K.							
La verifica igrometrica è stata eseguita secondo UNI EN ISO 13788.												
cf1 = Esterno												
cf2 = app 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]	5.9	6.1	10.1	13.8	18.2	21.6	25.8	25.5	18.8	14.5	11.2	7.0
Pse [Pa]	928.2	941.1	1 235.6	1 577.1	2 088.9	2 578.7	3 319.9	3 261.4	2 168.9	1 650.3	1 329.6	1 001.3
Pre [Pa]	757.4	672.0	862.4	960.5	1 403.7	1 606.5	1 713.1	1 894.9	1 477.0	1 213.0	1 045.0	791.1
URe [%]	81.6	71.4	69.8	60.9	67.2	62.3	51.6	58.1	68.1	73.5	78.6	79.0

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: 002  
 Descrizione Struttura: parete esterna ampliamento

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	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
3	Fogli di materiale sintetico.	3	0.230	76.667	3.30	0.010	900	0.013
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	60	0.028	0.467	3.00	1.560	1200	2.143
5	Intonaco interno.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
6	Mattoni pieni per abaco 11552.	260	0.720	2.769	468.00	20.570	1000	0.361
7	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
8	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 2.769 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.361 W/m²K

SPESSORE = 355 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 15.344 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 499 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K

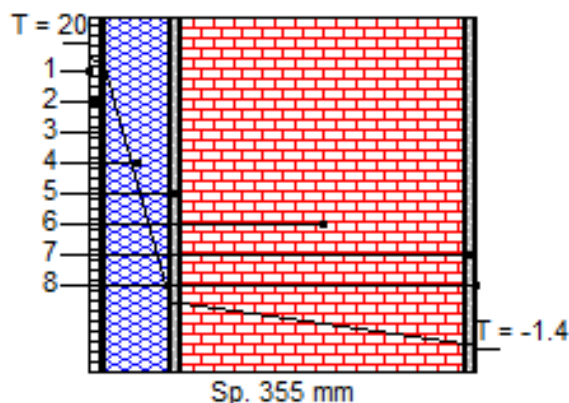
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.12

SFASAMENTO = 11.81 h

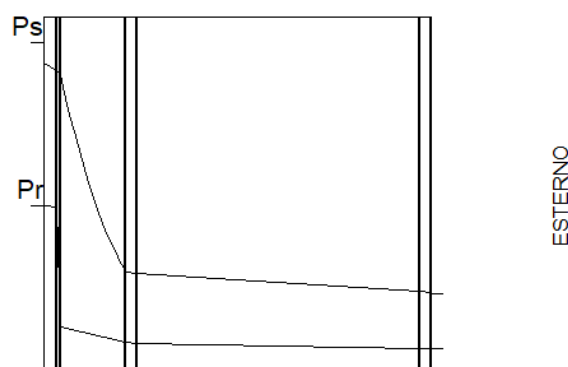
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.7652

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..

STRATIGRAFIA STRUTTURA



DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	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	-1.4	543	154	28.3

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	81.60	71.40	69.80	60.90	67.20	62.30	51.60	58.10	68.10	73.50	78.60	79.00
Tcf1	5.90	6.10	10.10	13.80	18.20	21.60	25.80	25.50	18.80	14.50	11.20	7.00
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 formazione muffe

VERIFICATA

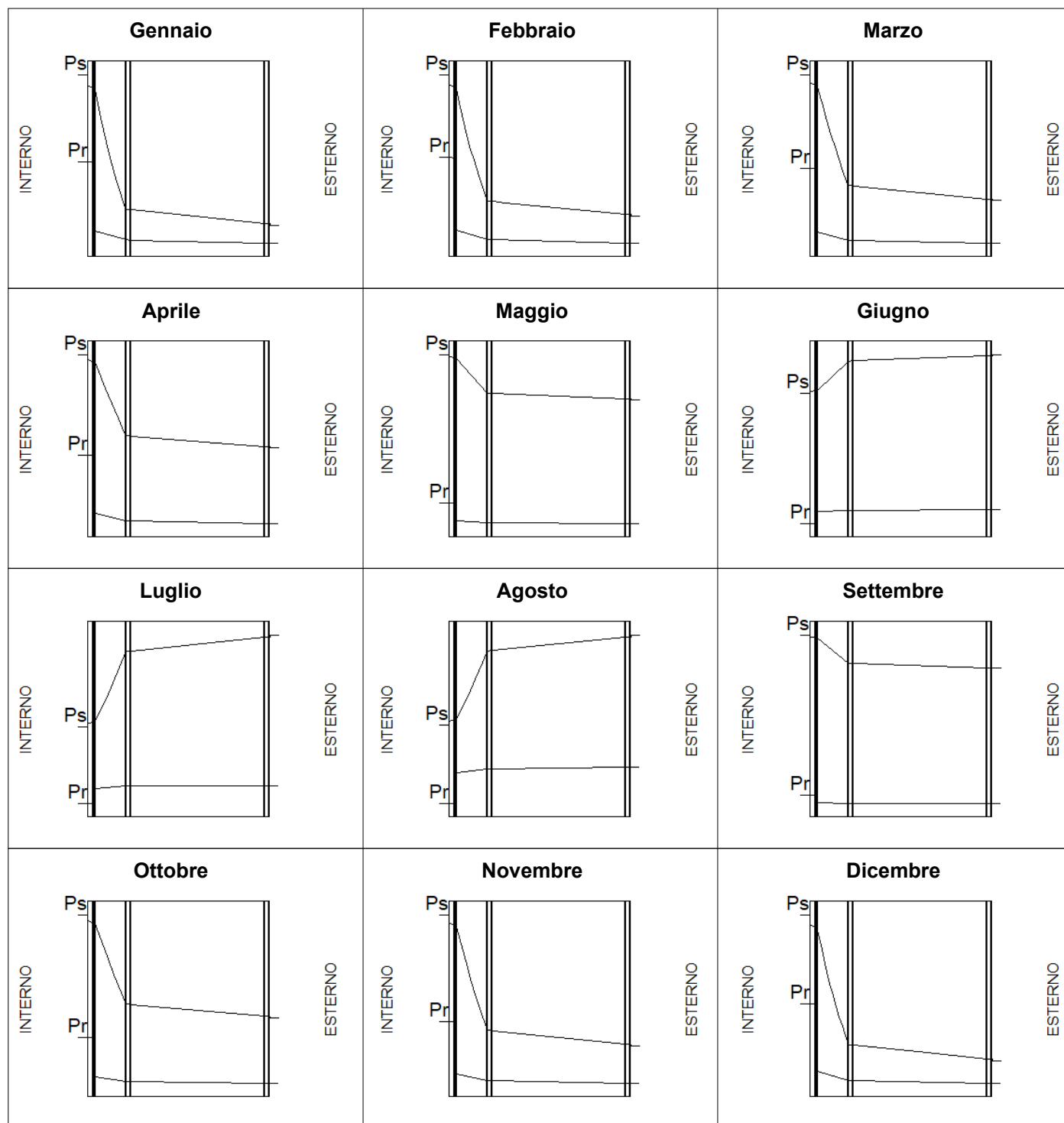
Fattore di temperatura minima fRsi = 0.7652 (mese critico: Gennaio). Valore massimo ammissibile di U = 0.9394 W/m²K.

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

cf1 = Esterno

cf2 = app 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]	5.9	6.1	10.1	13.8	18.2	21.6	25.8	25.5	18.8	14.5	11.2	7.0
Pse [Pa]	928.2	941.1	1 235.6	1 577.1	2 088.9	2 578.7	3 319.9	3 261.4	2 168.9	1 650.3	1 329.6	1 001.3
Pre [Pa]	757.4	672.0	862.4	960.5	1 403.7	1 606.5	1 713.1	1 894.9	1 477.0	1 213.0	1 045.0	791.1
URe [%]	81.6	71.4	69.8	60.9	67.2	62.3	51.6	58.1	68.1	73.5	78.6	79.0

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.

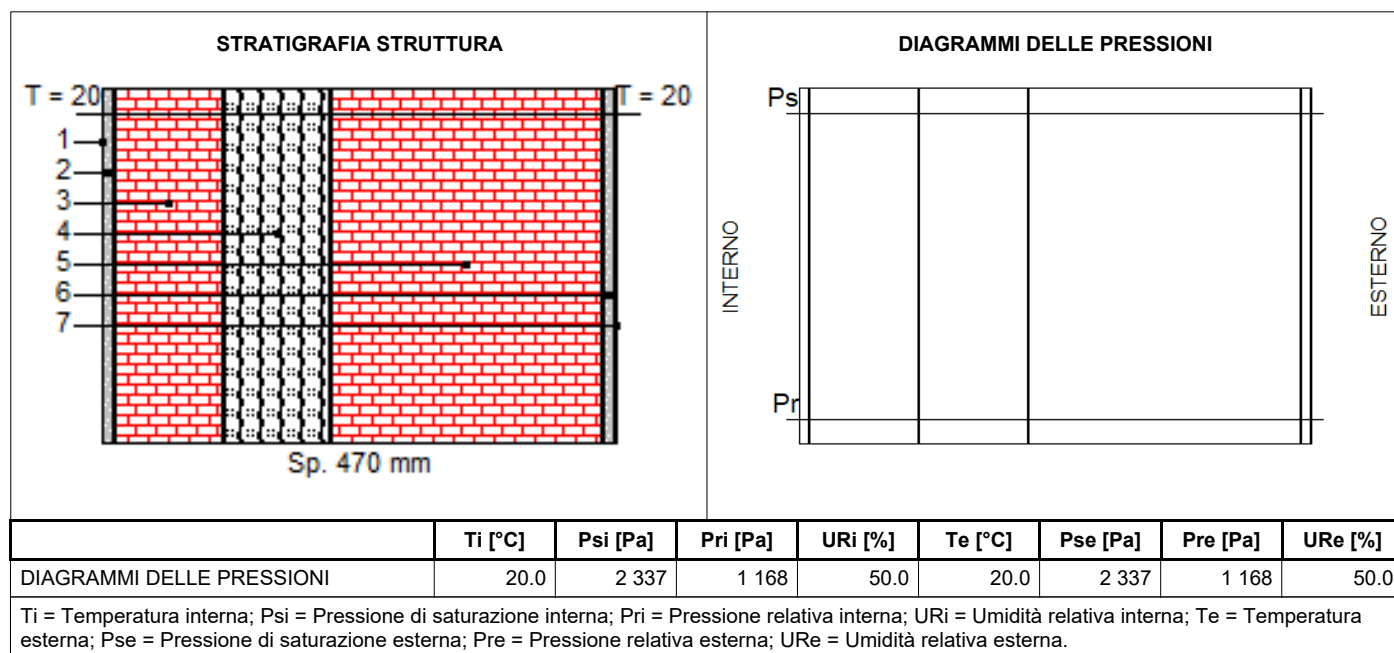
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: \*MCO02.c

Descrizione Struttura: Muratura a sacco con riempimento debolmente legato (2-8-10-25-2) - [fonte UNI/TR 11552]

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 interno.	10	0.700	70.000	14.00	18.000	1000	0.014
3	Mattoni pieni per abaco 11552.	100	0.720	7.200	180.00	20.570	1000	0.139
4	Ciottoli di fiume	100	0.700	7.000	150.00	37.500	1000	0.143
5	Mattoni pieni per abaco 11552.	250	0.720	2.880	450.00	20.570	1000	0.347
6	Intonaco esterno Calore Specifico 1000 J/kgK.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 0.914 m²K/W					TRASMITTANZA = 1.094 W/m²K			
SPESSORE = 470 mm			CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 63.137 kJ/m²K			MASSA SUPERFICIALE = 780 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.05 W/m²K			FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.05			SFASAMENTO = 17.14 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..





## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.005

Descrizione Struttura: Tamponatura isolata realizzata con blocco di laterizio forato, di divisione tra le unità immobiliari

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	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
3	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	10	0.028	2.800	0.50	1.560	1200	0.357
4	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
5	Blocco forato di laterizio (250*250*250) spessore 250	250		1.250	199.00	25.710	840	0.800
6	Malta di calce o di calce e cemento.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130

RESISTENZA = 1.514 m²K/W

TRASMITTANZA = 0.661 W/m²K

SPESSORE = 302 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.257 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 238 kg/m²

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.15 W/m²K

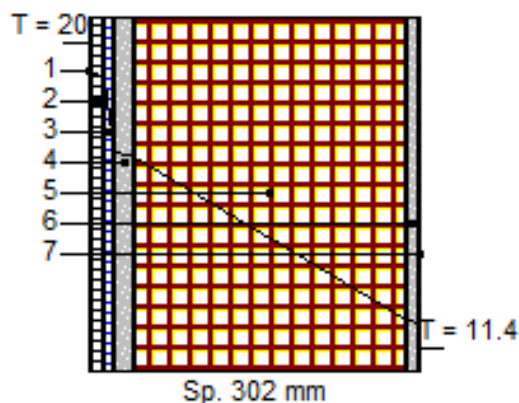
FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.23

SFASAMENTO = 10.47 h

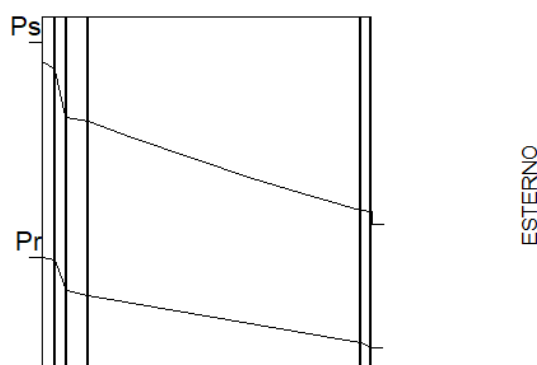
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000

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..

## STRATIGRAFIA STRUTTURA



## DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI



	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	11.4	1 347	674	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 formazione muffe

VERIFICATA

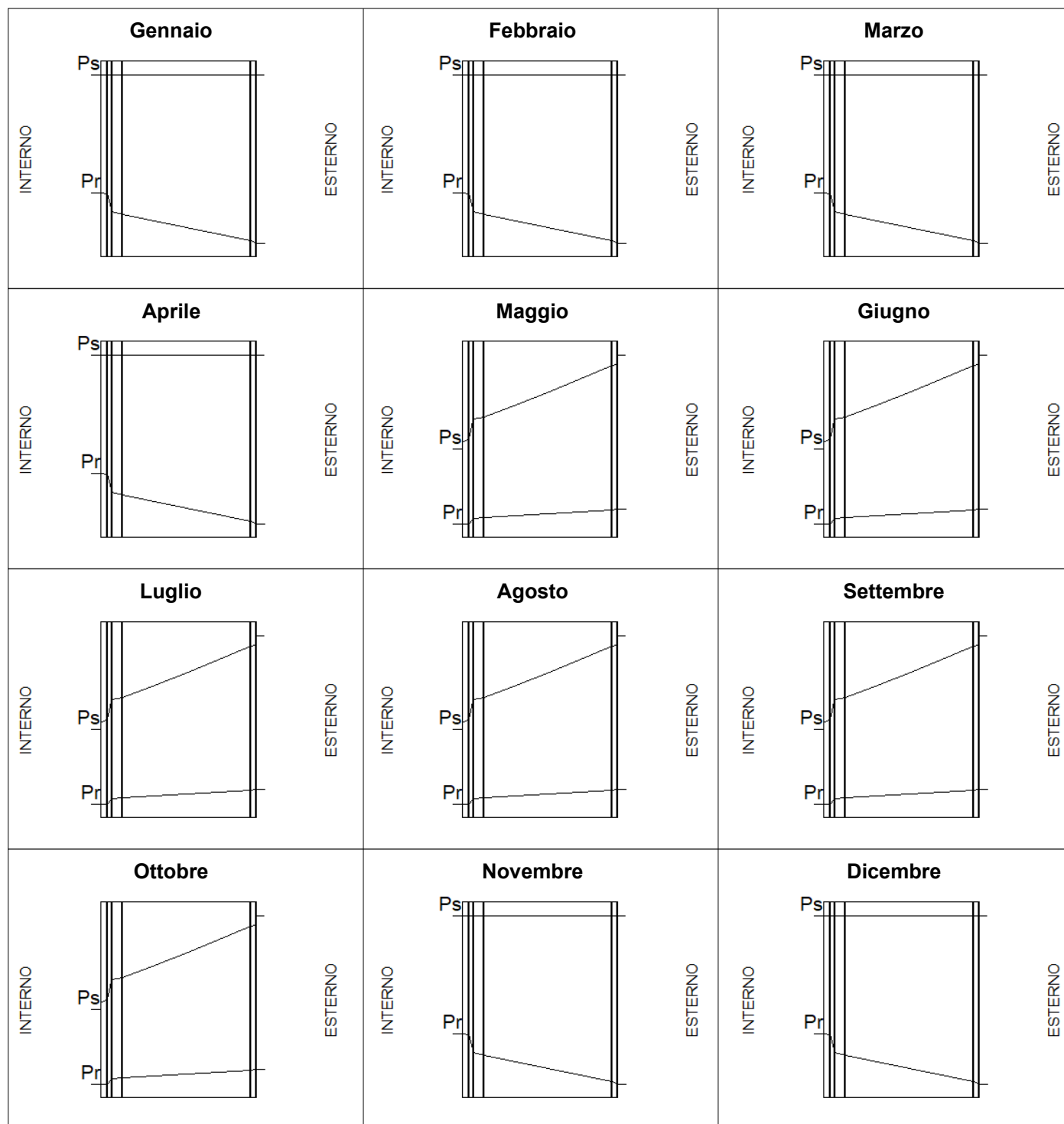
Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0000 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K.

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

cf1 = app 1

cf2 = vano scale

## 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.

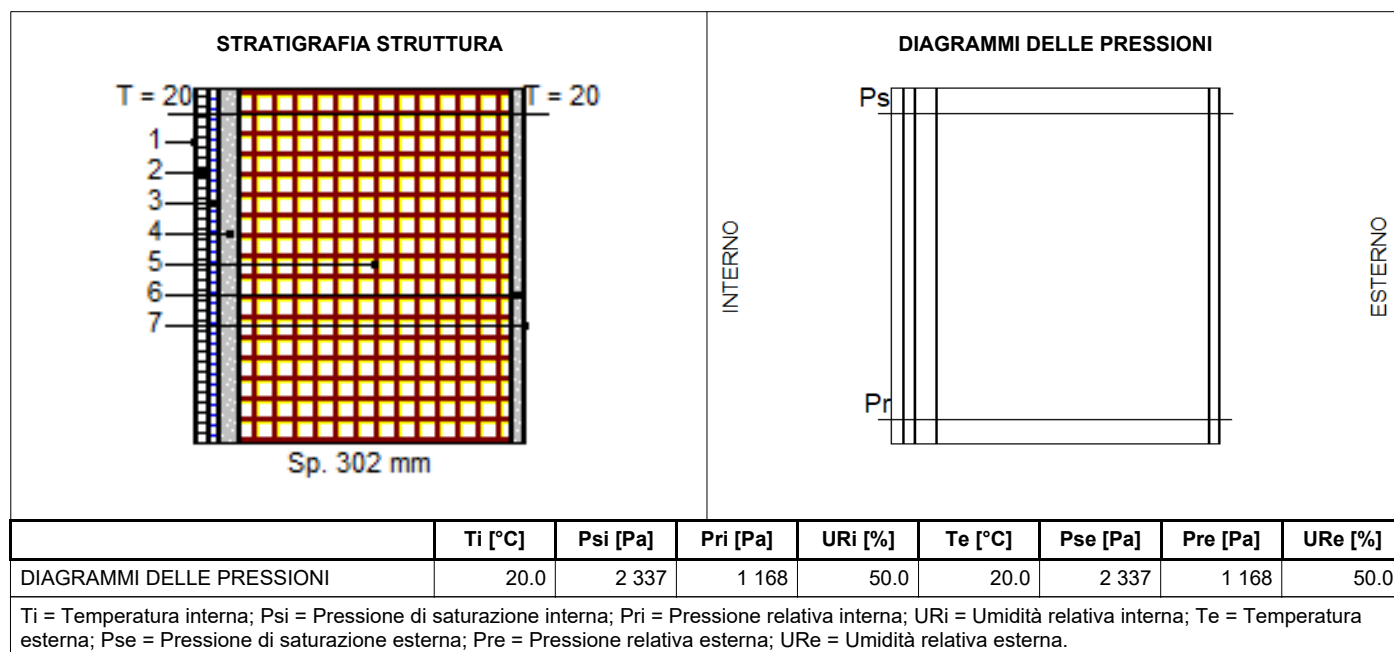
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: MR.01.005

Descrizione Struttura: Tamponatura isolata realizzata con blocco di laterizio forato, di divisione tra le unità immobiliari

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	Cartongesso in lastre	12	0.210	17.500	10.80	23.000	1000	0.057
3	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	10	0.028	2.800	0.50	1.560	1200	0.357
4	Intonaco di calce e gesso.	20	0.700	35.000	28.00	18.000	1000	0.029
5	Blocco forato di laterizio (250*250*250) spessore 250	250		1.250	199.00	25.710	840	0.800
6	Malta di calce o di calce e cemento.	10	0.900	90.000	18.00	8.500	1000	0.011
7	Adduttanza Esterna	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.514 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.661 W/m²K		
SPESSORE = 302 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 26.257 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 238 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.15 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.23				SFASAMENTO = 10.47 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..



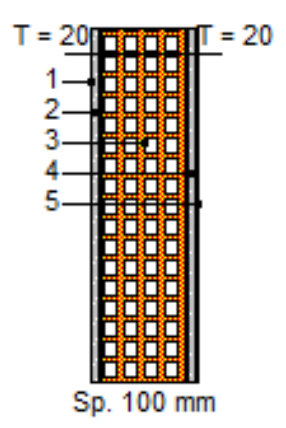
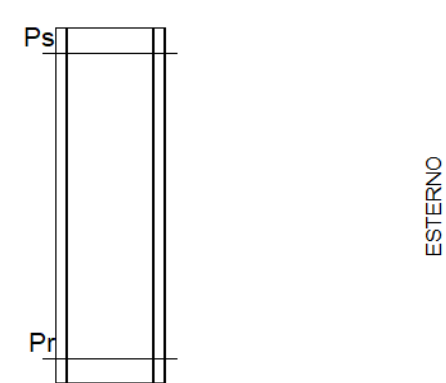
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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*80*250) spessore 80	80		5.000	62.00	20.570	840	0.200
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 = 0.488 m²K/W						TRASMITTANZA = 2.048 W/m²K		
SPESSORE = 100 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 36.482 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 62 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 1.85 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.91				SFASAMENTO = 2.33 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

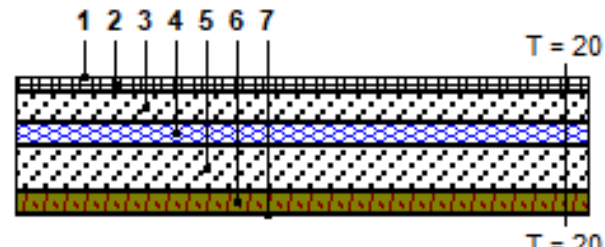
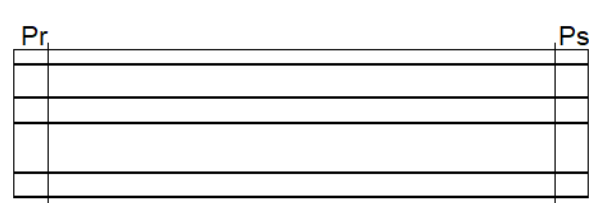
Ti = Temperatura interna; Psi = Pressione di saturazione interna; Pri = Pressione relativa interna; URi = Umidità relativa interna; Te = Temperatura esterna; Pse = Pressione di saturazione esterna; Pre = Pressione relativa esterna; URe = Umidità relativa esterna.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 003  
 Descrizione Struttura: solaio interpiano in legno

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		7.700			0	0.130
2	Pavimentazione interna	20	1.470	73.500	34.00	193.000	1000	0.014
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito	40	1.080	27.000	64.00	1.460	1000	0.037
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	30	0.028	0.933	1.50	1.560	1200	1.071
5	Massetto in calcestruzzo alleggerito	60	1.080	18.000	96.00	1.460	1000	0.056
6	Assito in legno	30	0.180	6.000	21.30	4.500	1700	0.167
7	Adduttanza Inferiore	0		7.700			0	0.130
RESISTENZA = 1.604 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.623 W/m²K		
SPESSORE = 180 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 48.566 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 217 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.20 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.31				SFASAMENTO = 8.22 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..

STRATIGRAFIA STRUTTURA		DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI						
								
	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	20.0	2 337	1 168	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.								

**PAVIMENTO APPOGGIATO SU TERRENO**

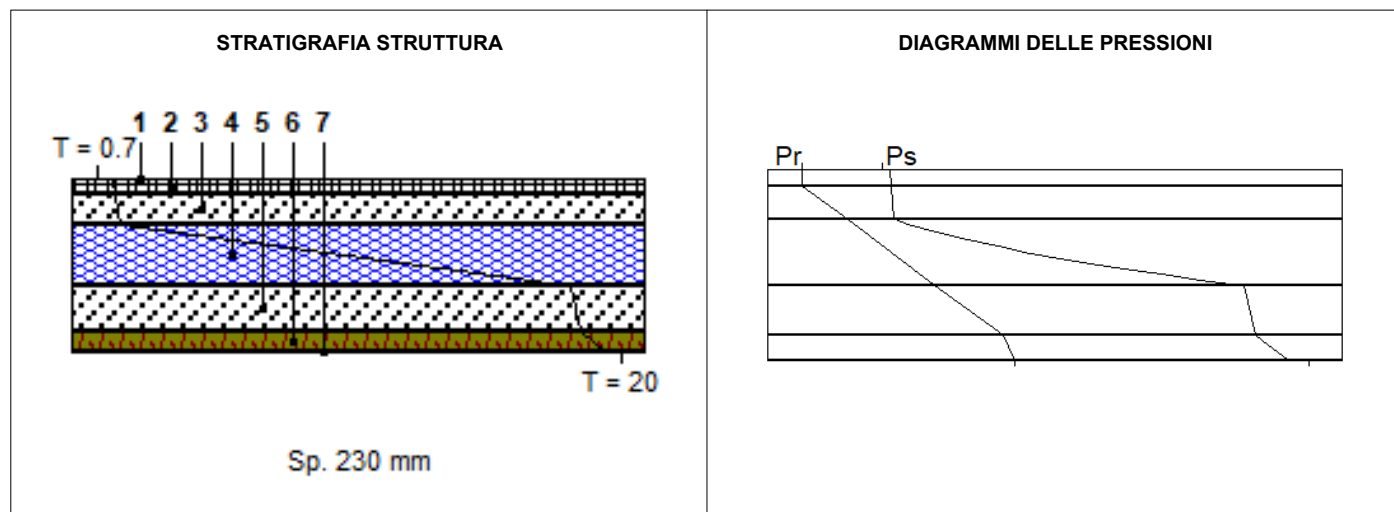
DESCRIZIONE	VALORE	Un.Mis.
Superficie Vano	62.46	m <sup>2</sup>
Perimetro Vano	78.99	m
Superficie disperdente	62.46	m <sup>2</sup>
Trasmittanza	0.2614	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo pavimento	0.3279	W/m <sup>2</sup> K
Spessore pavimento	200.00	mm

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 004  
 Descrizione Struttura: solaio interpiano in legno vs copertura

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		10.000			0	0.100
2	Pavimentazione interna	20	1.470	73.500	34.00	193.000	1000	0.014
3	Massetto in calcestruzzo alleggerito	40	1.080	27.000	64.00	1.460	1000	0.037
4	Polistirene espanso estruso (senza pelle) - mv.50	80	0.028	0.350	4.00	1.560	1200	2.857
5	Massetto in calcestruzzo alleggerito	60	1.080	18.000	96.00	1.460	1000	0.056
6	Assito in legno	30	0.180	6.000	21.30	4.500	1700	0.167
7	Adduttanza Inferiore	0		10.000			0	0.100
RESISTENZA = 3.330 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.300 W/m²K		
SPESSORE = 230 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA = 53.032 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 219 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.10 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.32				SFASAMENTO = 8.55 h		
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.0000								

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	0.7	642	321	50.0	20.0	2 337	1 168	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 formazione muffe

VERIFICATA

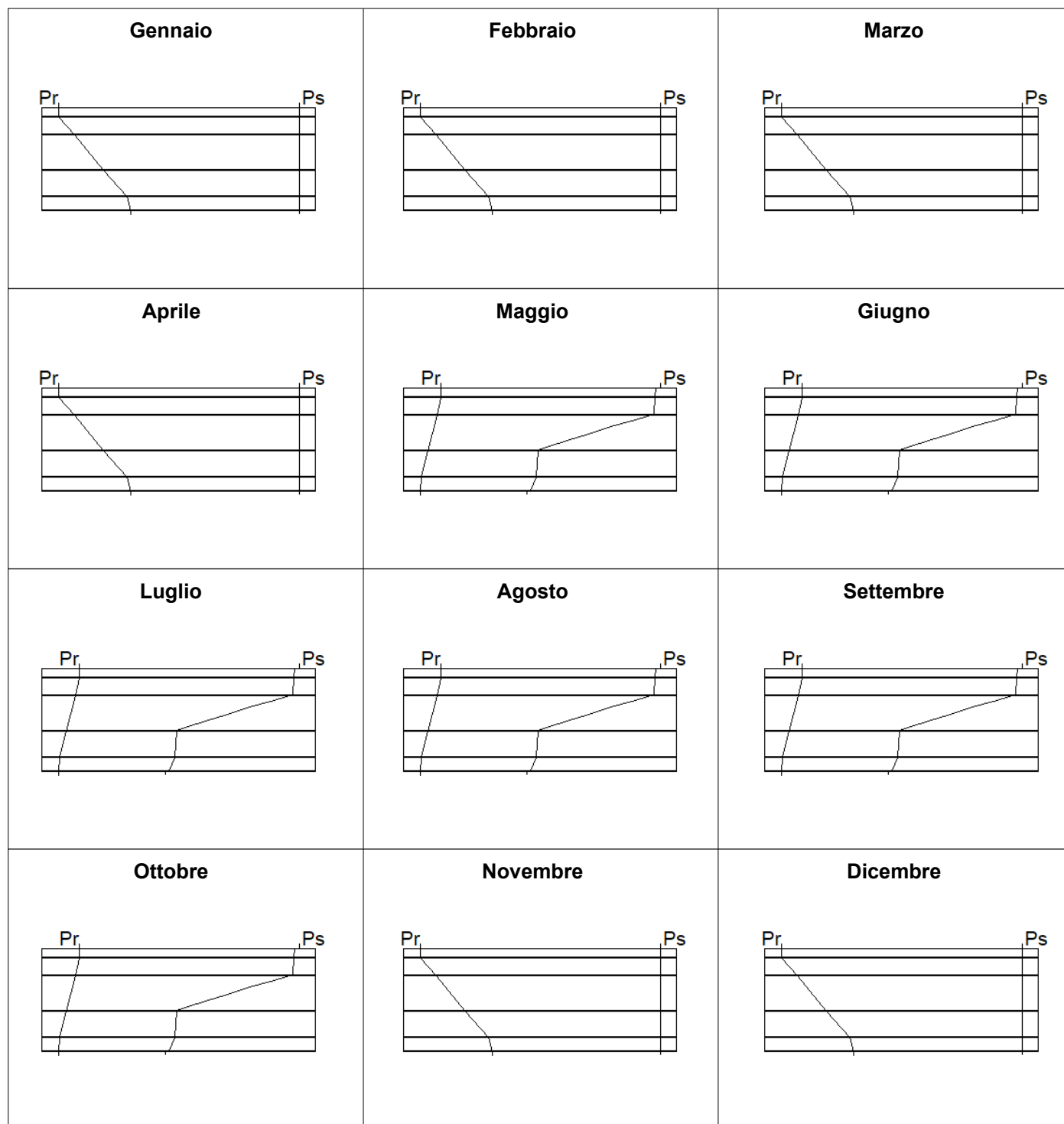
Fattore di temperatura minima fRsi = 0.0000 (mese critico: Ottobre). Valore massimo ammissibile di U = 4.0000 W/m²K.

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

cf1 = soffitta

cf2 = app 3

## 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

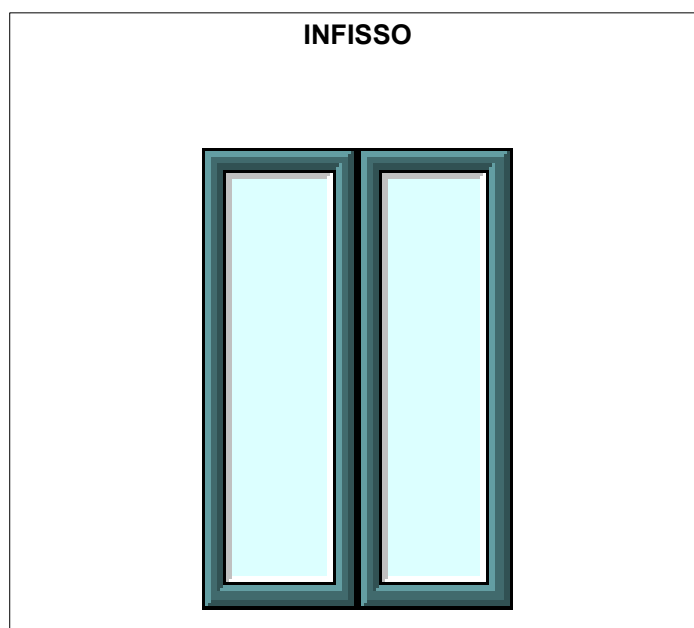
Ts = Temperatura superiore; Pss = Pressione di saturazione superiore; Prs = Pressione relativa superiore; URs = Umidità superiore; Ti = Temperatura inferiore; Psi = Pressione di saturazione inferiore; Pri = Pressione relativa inferiore; URi = Umidità inferiore.



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 1.20 m; H = 2.45 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	2.015	0.925	10.920	1.690	1.600	0.080	1.959	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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.								

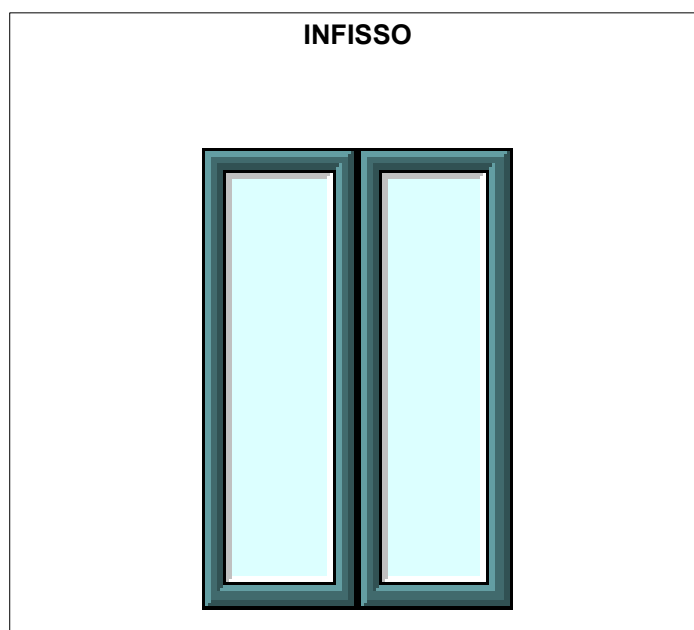


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.3146
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.511 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.959 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m²K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 0.91 m; H = 2.00 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	1.086	0.734	8.540	1.690	1.600	0.080	2.029	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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.								

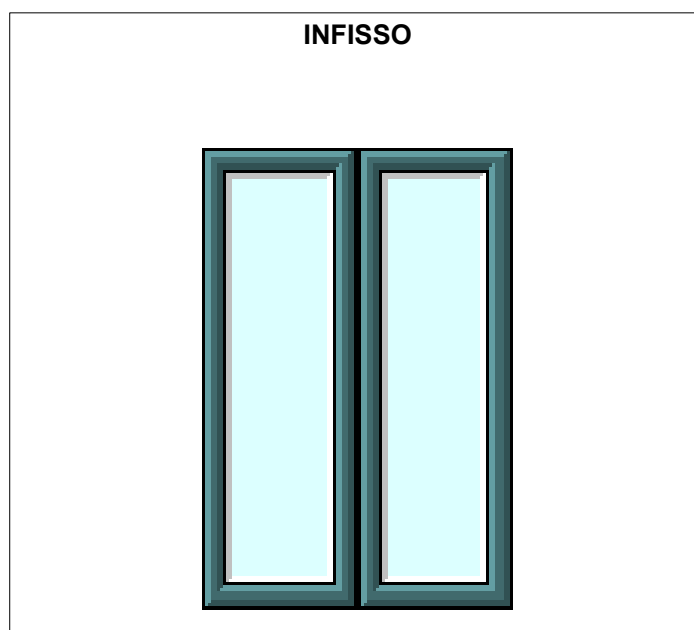


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4035
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.493 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.029 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m²K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 0.72 m; H = 1.68 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.608	0.602	6.880	1.690	1.600	0.080	2.100	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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.								

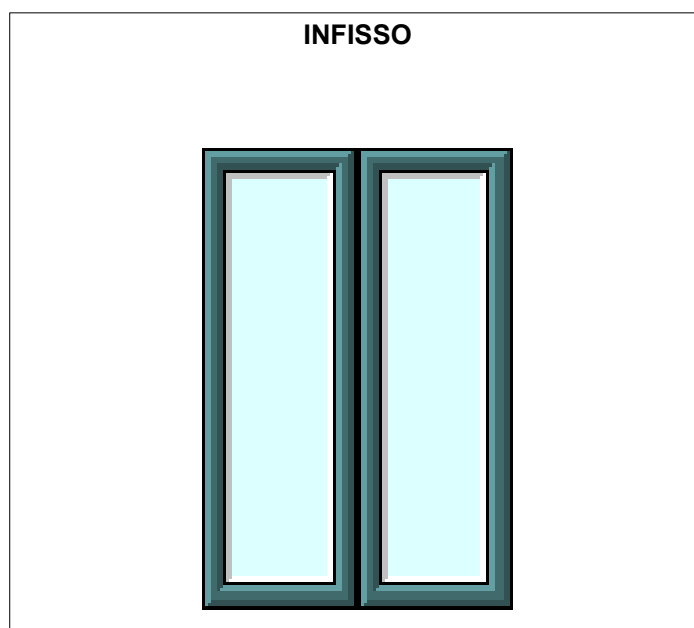


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4974
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.476 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.100 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m²K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 1.50 m; H = 1.75 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	1.876	0.749	8.720	1.690	1.600	0.080	1.930	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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.								

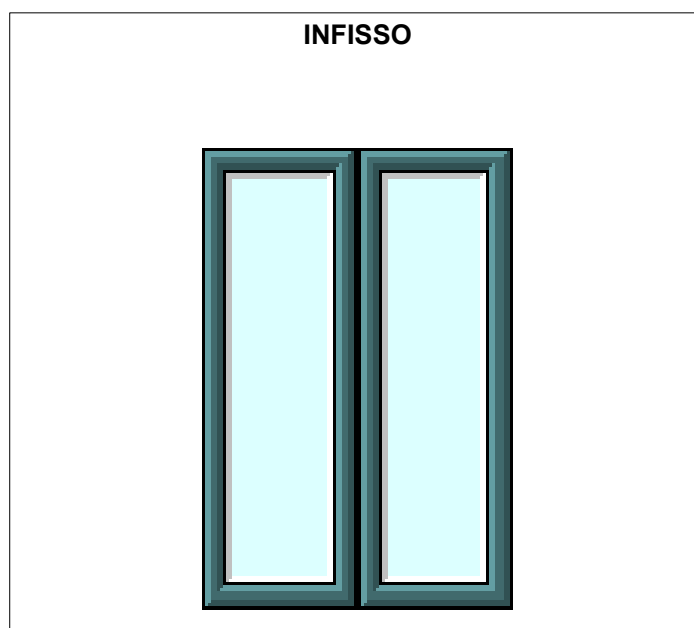


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2853
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m <sup>2</sup> K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m <sup>2</sup> K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m <sup>2</sup> K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m <sup>2</sup> K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.518 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.930 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 1.21 m; H = 0.60 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	0.392	0.334	3.540	1.690	1.600	0.080	2.038	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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.								

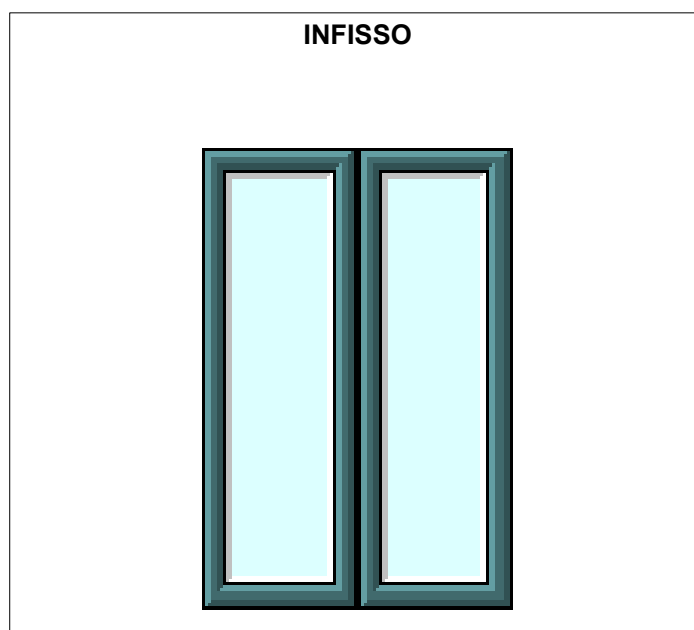


COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.4606
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	0.130 m²K/W
RESISTENZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	0.040 m²K/W
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE INTERNA	7.700 W/m²K
CONDUTTANZA UNITARIA SUPERFICIALE ESTERNA	25.000 W/m²K
<b>RESISTENZA TERMICA TOTALE</b>	<b>0.491 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>2.038 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m²K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

**Codice Struttura:** WN.02.002  
**Descrizione Struttura:** Finestra in alluminio con rivestimento effetto legno  
**Dimensioni:** L = 1.19 m; H = 2.45 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	1.992	0.923	10.900	1.690	1.600	0.080	1.960	0.67
Ponte Termico Infisso-Parete: = 0 [W/mK]								
Fonte - Uf: da Prospetto B.2 UNI/TS 11300-1:2014; 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	0.3167
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>0.510 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.960 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.690 W/m<sup>2</sup>K</b>

**Centrale Termica:** Centrale Termica

La Centrale Termica è composta da 1 impianti.

**Impianti**

Impianto	Fluido	Tipologia impianto
PRINCIPALE	acqua	combinato (RSC + ACS)

**Generatori**

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	<input type="checkbox"/>
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	<input type="checkbox"/>
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	<input type="checkbox"/>
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	<input type="checkbox"/>

Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.

Fabbisogno di Energia Primaria		
- per Riscaldamento:	9 645.30	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	1 789.03	kWh
Fabbisogno elettrico complessivo degli ausiliari:		
- per Riscaldamento:	244.03	kWh
- per ACS (se impianto centralizzato):	235.40	kWh
Percentuale d'impegno della Centrale Termica per gli EOdc calcolati	100.00	%

**Impianto:** PRINCIPALE  
**Fluido:** acqua  
**Tipologia:** combinato (RSC + ACS)

#### Generatori Impianto

Tipologia	Combustibile	Eta	Pnt	EER	Pnf	Acc. inerziale
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	□
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	□
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	□
<b>Generatore...</b>						
Gen. a combustione Fossile	Metano	104.30	24.50	-	-	□
Eta [%] = Rendimento Termico Utile a carico nominale o Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnt [kW] = Potenza Termica utile nominale; EER [%] = Coefficiente di prestazione in condizione di riferimento; Pnf [kW] = Potenza Frigorifera utile nominale.						

#### Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	94.77
QhGNout	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNout_d	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	66.27	-
QIGNh	kWh	8.01	-5.08	-11.16	-2.35	11.33	9.87	10.62
QxGNh	kWh	6.65	15.19	18.33	13.15	6.87	0.82	61.01
QhGNin	kWh	238.12	543.56	655.83	470.41	246.00	29.27	2 183.20
CMBh	Sm³	25.20	57.52	69.40	49.78	26.03	3.10	231.03
QwGNout_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNout_d_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	100.00	-
QIGNw_I	kWh	1.88	-0.69	-1.61	-0.18	0.83	0.00	0.24
QxGNw_I	kWh	1.57	2.06	2.64	1.00	0.50	0.00	7.77
QwGNin_I	kWh	56.02	73.66	94.65	35.62	18.03	0.00	277.97
CMBwl	Sm³	5.93	7.79	10.02	3.77	1.91	0.00	29.42

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(Metano); 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)(Metano);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	46.57	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.08
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.69	38.69
CMBwE	Sm³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	4.09

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)(Metano);

#### Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	94.77
QhGNout	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNout_d	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	66.27	-
QIGNh	kWh	8.01	-5.08	-11.16	-2.35	11.33	9.87	10.62
QxGNh	kWh	6.65	15.19	18.33	13.15	6.87	0.82	61.01
QhGNin	kWh	238.12	543.56	655.83	470.41	246.00	29.27	2 183.20
CMBh	Sm³	25.20	57.52	69.40	49.78	26.03	3.10	231.03
QwGNout_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNout_d_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	100.00	-
QIGNw_I	kWh	1.88	-0.69	-1.61	-0.18	0.83	0.00	0.24
QxGNw_I	kWh	1.57	2.06	2.64	1.00	0.50	0.00	7.77
QwGNin_I	kWh	56.02	73.66	94.65	35.62	18.03	0.00	277.97



CMBwl	Sm³	5.93	7.79	10.02	3.77	1.91	0.00	29.42
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(Metano); 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)(Metano);								

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	46.57	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.08
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.69	38.69
CMBwE	Sm³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	4.09
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)(Metano);									

### Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	94.77
QhGNout	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNout_d	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	66.27	-
QIGNh	kWh	8.01	-5.08	-11.16	-2.35	11.33	9.87	10.62
QxGNh	kWh	6.65	15.19	18.33	13.15	6.87	0.82	61.01
QhGNin	kWh	238.12	543.56	655.83	470.41	246.00	29.27	2 183.20
CMBh	Sm³	25.20	57.52	69.40	49.78	26.03	3.10	231.03
QwGNout_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNout_d_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	100.00	-
QIGNw_I	kWh	1.88	-0.69	-1.61	-0.18	0.83	0.00	0.24
QxGNw_I	kWh	1.57	2.06	2.64	1.00	0.50	0.00	7.77
QwGNin_I	kWh	56.02	73.66	94.65	35.62	18.03	0.00	277.97
CMBwl	Sm³	5.93	7.79	10.02	3.77	1.91	0.00	29.42
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(Metano); 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)(Metano);								

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	46.57	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.08
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.69	38.69
CMBwE	Sm³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	4.09
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)(Metano);									

### Valori riferiti a "Generatore...

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
EtaPh	%	-	-	-	-	-	-	94.77
QhGNout	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNout_d	kWh	230.12	548.64	666.99	472.76	234.68	19.40	2 172.58
QhGNrsd	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNh	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	66.27	-
QIGNh	kWh	8.01	-5.08	-11.16	-2.35	11.33	9.87	10.62
QxGNh	kWh	6.65	15.19	18.33	13.15	6.87	0.82	61.01
QhGNin	kWh	238.12	543.56	655.83	470.41	246.00	29.27	2 183.20
CMBh	Sm³	25.20	57.52	69.40	49.78	26.03	3.10	231.03
QwGNout_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNout_d_I	kWh	54.13	74.35	96.26	35.80	17.20	0.00	277.74
QwGNrsd_I	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwl	%	96.64	100.93	101.70	100.50	95.40	100.00	-

QIGNw_I	kWh	1.88	-0.69	-1.61	-0.18	0.83	0.00	0.24
QxGNw_I	kWh	1.57	2.06	2.64	1.00	0.50	0.00	7.77
QwGNin_I	kWh	56.02	73.66	94.65	35.62	18.03	0.00	277.97
CMBwI	Sm³	5.93	7.79	10.02	3.77	1.91	0.00	29.42

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(Metano); 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)(Metano);

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
QwGNout_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNout_d_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.02	18.02
QwGNrsd_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGNwE	%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	46.57	-
QIGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.67	20.67
QxGNwE	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.08	1.08
QwGNin_E	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.69	38.69
CMBwE	Sm³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.09	4.09

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)(Metano);

### 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	52	252	365	422	476	472	525	505	423	357	202	139
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

#### appartamento 1

"app 1": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A2	III	341.39	246.71	62.46	0.00	37.49	25.55	51.06	18.47

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

#### appartamento 2

"app 2": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A2	V	299.47	215.39	54.53	0.00	41.92	42.35	56.44	19.45

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

#### appartamento 3

"app 3": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A2	III	285.03	201.04	62.44	0.00	29.77	26.76	41.75	18.36

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

#### appartamento 4

"app 4": E1(1) - abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Classe	Qlt_EPe	VlmL	VlmN	AreaN	AreaN150	EPh,nd	EPc,nd	EPglNr	EPglr
A2	V	250.03	175.58	54.53	0.00	34.04	44.36	46.96	19.34

Classe = Classe Energetica Globale dell' EOdC; Qlt\_EPe = Qualità Prestazionale dell'Involucro per la climatizzazione estiva; VlmL [m³] = Volume lordo; VlmN [m³] = Volume netto; AreaN [m²] = Superficie netta calpestabile; AreaN150 [m²] = Superficie netta calpestabile con altezza inferiore a m 1,50; EPh,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per riscaldamento; EPc,nd [kWh/m²anno] = Indice di prestazione termica utile per raffrescamento; EPglNr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE non rinnovabile; EPglr [kWh/m²anno] = Indice di Prestazione Energetica GLOBALE rinnovabile;

## EOdC: appartamento 1

Volume lordo	341.39	m <sup>3</sup>
Superficie lorda disperdente (1)	206.54	m <sup>2</sup>
Rapporto di Forma S/V	0.60	1/m
Volume netto	246.71	m <sup>3</sup>
Superficie netta calpestabile	62.46	m <sup>2</sup>
Altezza netta media	3.95	m
Superficie lorda disperdente delle Vetrature	12.65	m <sup>2</sup>
Capacità Termica totale	16 603.57	kJ/K
Periodo di riscaldamento	1 nov - 15 apr	
Periodo di riscaldamento della Centrale Termica di riferimento	1 nov - 15 apr	
Periodo di raffrescamento	8 mag - 18 set	
Periodo di raffrescamento della Centrale Termica di riferimento	19 apr - 2 ott	
(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	2 341.28	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per il Riscaldamento	2 722.58	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di Riscaldamento	68.57	kWh
Durata del periodo di raffrescamento	167	G
Fabbisogno di Energia Utile per Raffrescamento (solo involucro)	-1 595.57	kWh
Volumi di ACS	37.71	m <sup>3</sup>
Fabbisogno di Energia Termica per ACS	1 100.94	kWh
Fabbisogno di Energia Primaria per ACS	466.38	kWh
Fabbisogno di Energia Elettrica degli Ausiliari dell'impianto di ACS	61.37	kWh

## Calcolo di Potenza

Temperatura Esterna di Progetto	-1.41	°C
Dispersione MASSIMA per Trasmissione	1.54	kW
Dispersione MASSIMA per Ventilazione	0.90	kW
Carico termico di Progetto (trasmissione + ventilazione + fattore di ripresa)	2.44	kW

## Dati Prestazione Energetica per la Certificazione

Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	25.546	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	37.485	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per RISCALDAMENTO - EPI	43.590	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di Prestazione Energetica per ACS - EPac	7.467	kWh/m <sup>2</sup> anno
Classe Energetica Globale dell' EOdC	A2	

## Fabbisogni per il Riscaldamento

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
INVOLUCRO								
QhTR	MJ	1 630.88	2 519.68	2 755.22	2 399.59	1 850.29	617.53	11 773.19
QhVE	MJ	562.74	859.03	931.72	829.62	654.19	224.95	4 062.24
QhHT	MJ	2 193.62	3 378.71	3 686.93	3 229.21	2 504.47	842.48	15 835.43
Qsol	MJ	439.58	355.61	264.80	512.93	668.07	403.68	2 644.68
Qint	MJ	936.10	967.30	967.30	873.69	967.30	468.05	5 179.75
Qh,nd [MJ]	MJ	898.46	2 072.05	2 463.35	1 866.19	976.98	151.58	8 428.61
Qh,nd	kWh	249.57	575.57	684.26	518.39	271.38	42.11	2 341.28
IMPIANTO								
Qlr	kWh	6.52	6.73	6.73	6.08	6.73	3.26	36.06
QIA	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
EtaGN		0.97	1.01	1.02	1.00	0.95	0.66	-
EtaEh		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	-
EtaRh		0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	-
EtaD		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	-
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	7.44	16.68	19.72	15.09	8.21	1.74	68.57
CMB1	Sm <sup>3</sup>	28.19	63.17	74.68	57.14	31.10	6.57	259.66
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,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Termica Utile per Riscaldamento; Qh,nd = 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; CMB1 = Metano;								

## Fabbisogni per il Raffrescamento

	Un.Mis.	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Totale
INVOLUCRO							
QcTR	MJ	982.71	688.88	-110.24	-29.45	612.39	2 144.29
QcVE	MJ	373.78	281.37	13.22	33.04	230.64	932.06

QcHT	MJ	1 356.49	970.25	-97.02	3.59	843.04	3 076.34
QcSol	MJ	829.60	1 063.50	1 186.32	979.97	472.28	4 531.67
QcInt	MJ	748.88	936.10	967.30	967.30	561.66	4 181.24
Qc,nd [MJ]	MJ	-294.27	-1 030.63	-2 250.64	-1 943.69	-224.84	-5 744.07
Qc,nd	kWh	-81.74	-286.29	-625.18	-539.91	-62.46	-1 595.57
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	-
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,nd [MJ] = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; Qc,nd = Fabbisogno di Energia Frigorifera Utile per Raffrescamento; EtaEc = Rendimento di Emissione; EtaRc = Rendimento di Regolazione; EtaD = Rendimento di Distribuzione; QIA = Perdite di Accumulo; EtaGN = Rendimento di Generazione;							

## Fabbisogni per l' ACS

### periodo invernale

	Un.Mis.	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Totale
PERDITE DI IMPIANTO								
Qwl	kWh	90.49	93.50	93.50	84.46	93.50	45.24	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		0.97	1.01	1.02	1.00	0.95	1.00	-
QIGN	kWh	1.96	-0.72	-1.68	-0.19	0.87	0.00	0.25
VETTORI ENERGETICI								
Qx	kWh	3.94	4.00	4.04	4.15	4.59	2.60	23.32
CMB1	Sm <sup>3</sup>	6.18	8.13	10.44	3.93	1.99	0.00	30.67
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 = Metano;								

### periodo estivo

	Un.Mis.	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Totale
PERDITE DI IMPIANTO									
QwE	kWh	45.24	93.50	90.49	93.50	93.50	90.49	93.50	-
EtaE		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	-
EtaD		0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	0.93	-
EtaGN		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.47	-
QIGN	kWh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.56	21.56
VETTORI ENERGETICI									
Qx	kWh	2.60	6.01	6.10	7.16	6.31	4.94	4.91	38.05
CMB1	Sm³	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.27	4.27
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 = Metano;									

## Riepilogo dispersioni

### Dispersioni per Vani

Descrizione vano	Superficie	Qh	Aliquota	Qp	Aliquota
	[m²]	[kWh]	[%]	[W]	[%]
app1	62.46	2 341.28	100.00	2 436.87	100.00
Totale	62.46	2 341.28	100.00	2 436.87	100.00

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
parete esterna ampliamento	49.73	0.3611	795.51	50.13	426.98	-1.4	51.28
MCO02 - Muratura a sacco con riempimento debolemente legato (da 47 cm)	32.73	0.3292	475.80	29.98	256.25	-1.4	30.78
Tamp.blocco laterizio	21.57	0.6607	258.90	16.32	122.57	11.4	14.72
Porta di caposcala tamburato	1.89	1.6490	56.61	3.57	26.80	11.4	3.22
Totale	105.92		1 586.82	100.00	832.60		100.00

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
Solaio Controterra	62.46	0.2614	746.76	100.00	121.33	-1.4	100.00
Totale	62.46		746.76	100.00	121.33		100.00

### Finestre

Tipo struttura	Superficie	U	QhTR	Aliquota	Qp	T esterna	Aliquota
	[m²]	[W/m²K]	[kWh]	[%]	[W]	[°C]	[%]
infisso in alluminio	12.65	1.9298	936.75	100.00	584.98	-1.4	100.00
Totale	12.65		936.75	100.00	584.98		100.00

### Dispersioni totali

Componenti	QhTR	Aliquota	Qp	Aliquota
	[kWh]	[%]	[W]	[%]
Muri verticali	1 586.82	48.52	832.60	54.10
Solai superiori	0.00	0.00	0.00	0.00
Solai inferiori	746.76	22.83	121.33	7.88
Finestre	936.75	28.64	584.98	38.01
Ponti termici	0.00	0.00	0.00	0.00
Totale	3 270.33	100.00	1 538.91	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.

## Riepilogo flussi energetici

### Muri verticali

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m <sup>2</sup> K]
parete esterna ampliamento	12.01	0.3611	Sud	4.34	10.38	4.8	184.25
parete esterna ampliamento	26.92	0.3611	Ovest	9.72	13.07	10.8	413.08
parete esterna ampliamento	10.80	0.3611	Nord	3.90	2.96	4.3	165.69
MCO02 - Muratura a sacco con riempimento debolmente legato (da 47 cm)	11.40	0.3292	Nord	3.75	2.85	4.2	169.79
Tamp.blocco laterizio	21.57	0.6607	vano scale	5.66	0.00	0.0	566.44
Porta di caposcala tamburato	1.89	1.6490	vano scale	1.24	0.00	0.0	14.40
MCO02 - Muratura a sacco con riempimento debolmente legato (da 47 cm)	11.46	0.3292	Sud	3.77	9.03	4.2	170.72
MCO02 - Muratura a sacco con riempimento debolmente legato (da 47 cm)	9.88	0.3292	Ovest	3.25	4.37	3.6	147.10

### Solai inferiori

Tipo struttura	Superficie	U	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	Cap.termica
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[KJ/m <sup>2</sup> K]
Solaio Controterra	62.46	0.2614	Orizzontale	16.33	0.00	0.0	3 817.24

### Finestre

Tipo struttura	Aw	w	Esposiz	HTR	App.solari	Extraflusso	DR
	[m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]	[W/K]	[W]	[W]	[m <sup>2</sup> /KW]
infisso in alluminio	2.63	1.9298	Ovest	4.16	38.11	0.3	1.35
infisso in alluminio	4.15	2.1000	Nord	6.78	49.92	0.4	1.44
infisso in alluminio	5.88	1.9585	Sud	9.44	96.36	0.6	1.37

AreaN = Superficie netta disperdente; HTR = Coefficiente Globale di scambio termico 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)	1 008.46	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 (QxlUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00	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

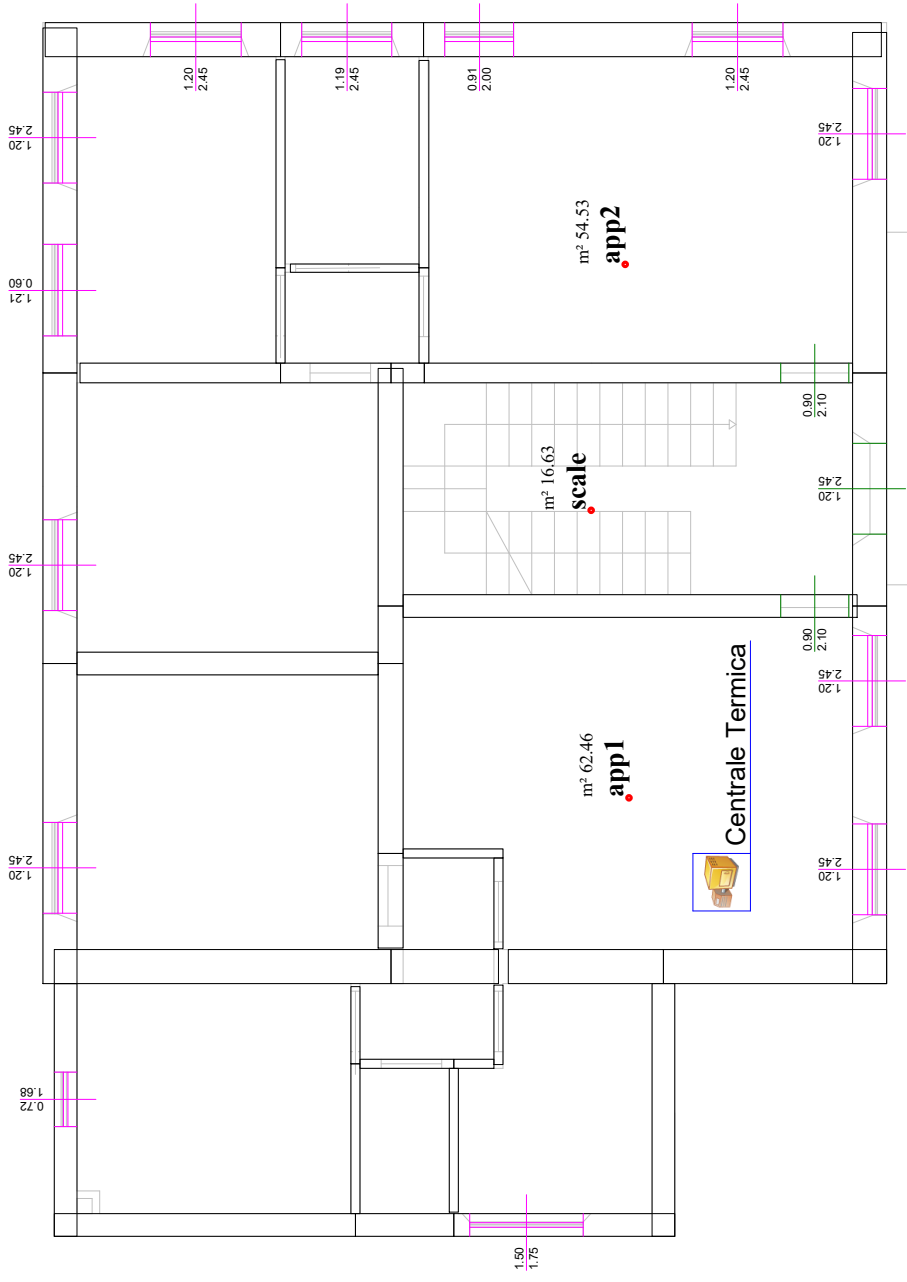
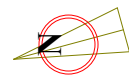
## Fonti Rinnovabili per Riscaldamento e ACS

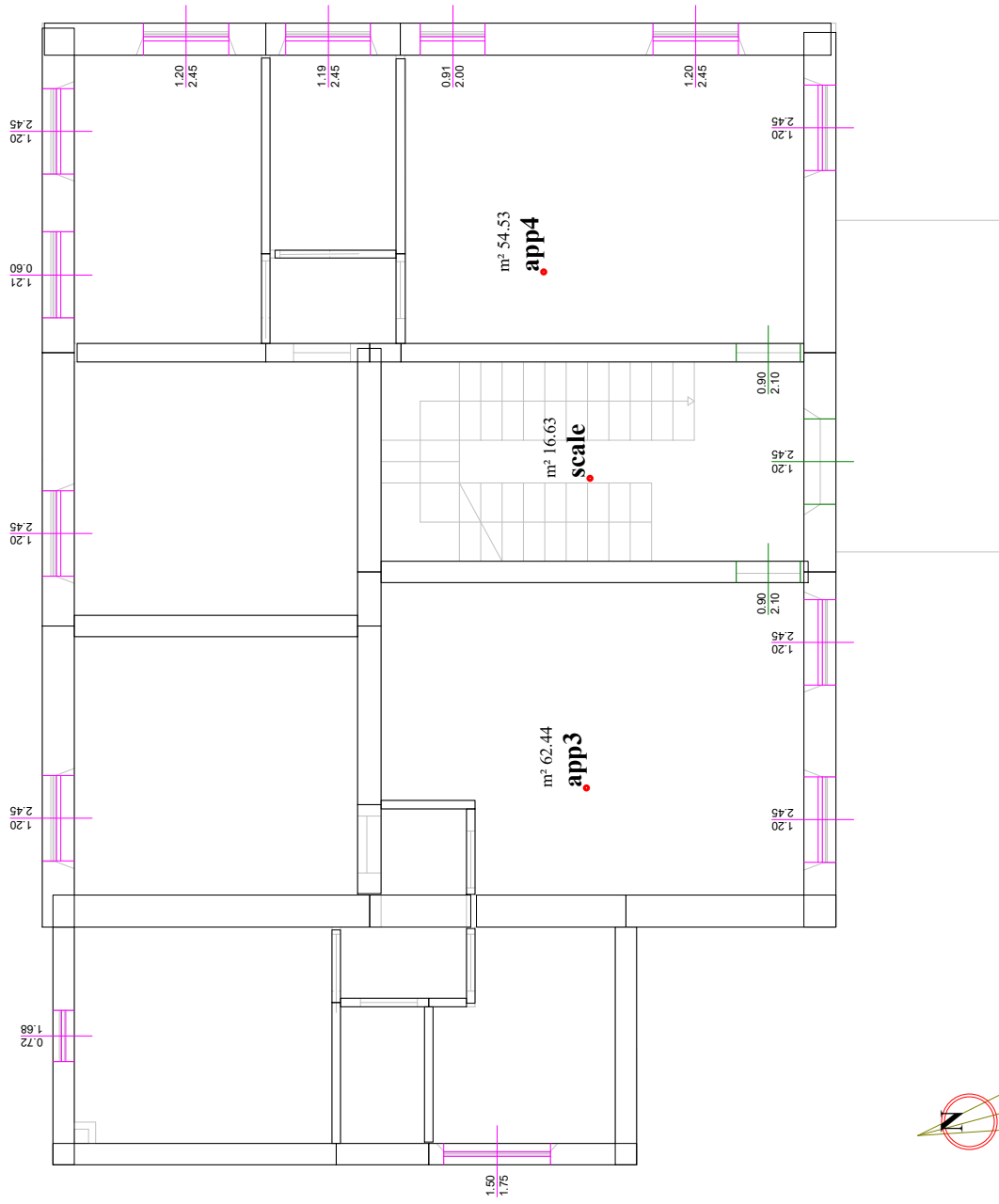
<b>Solare Termico</b>		
Energia termica Prodotta dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTout)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per Riscaldamento (QhSTutile)	0.00	kWh
Energia Termica Utile fornita all'EODC dall'impianto solare per ACS (QwSTutile)	1 008.46	kWh
<b>Solare 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 (QxlUtilePV)	0.00	kWh
<b>Pompa di Calore</b>		
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per Riscaldamento (QhFR_PdC)	0.00	kWh
Energia Termica prodotta Assimilabile a fonte rinnovabile per ACS (QwFR_PdC)	0.00	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 TRASMITTANZA LIMITE DELLE STRUTTURE DISPERDENTI

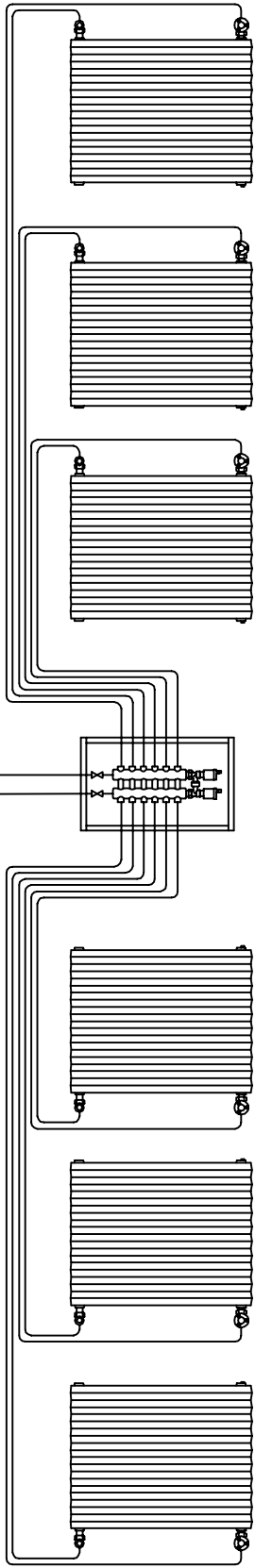
Zona: app 1

Elemento	Confin. / Orient.	Um	U / Uw	Ug	esito VERIFICA
<b>app1 (pt)</b>					
Muro	Sud	0.3611	0.3611		U <= Ulim + 30%;
Muro	Ovest	0.3611	0.3611		U <= Ulim + 30%;
Finestra	Ovest		1.9298	1.6896	U <= Ulim + 30%;
Muro	Ovest	0.3611	0.3611		U <= Ulim + 30%;
Muro	Ovest	0.3611	0.3611		U <= Ulim + 30%;
Muro	Nord	0.3611	0.3611		U <= Ulim + 30%;
Finestra	Nord		2.1000	1.6896	U <= Ulim + 30%;
Muro	Nord	0.3292	0.3292		U <= Ulim + 30%;
Finestra	Nord		1.9585	1.6896	U <= Ulim + 30%;
Muro	scale	0.6607	0.6607		U <= Ulim + 30%;
Porta	scale		1.6490		U <= Ulim + 30%;
Muro	Sud	0.3292	0.3292		U <= Ulim + 30%;
Finestra	Sud		1.9585	1.6896	U <= Ulim + 30%;
Finestra	Sud		1.9585	1.6896	U <= Ulim + 30%;
Muro	Ovest	0.3292	0.3292		U <= Ulim + 30%;
Solaio scambi terreno - pavimento	Esterno	0.2614	0.2614		U <= Ulim + 30%;
<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					0.2800 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					2.1000 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 "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					

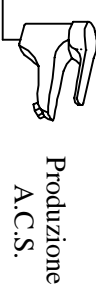
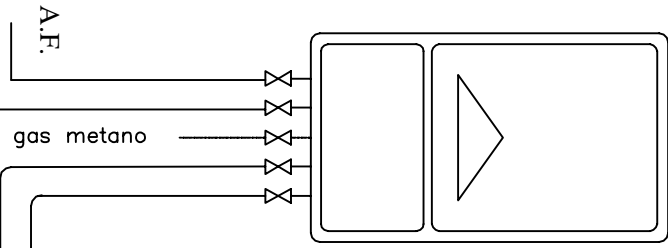
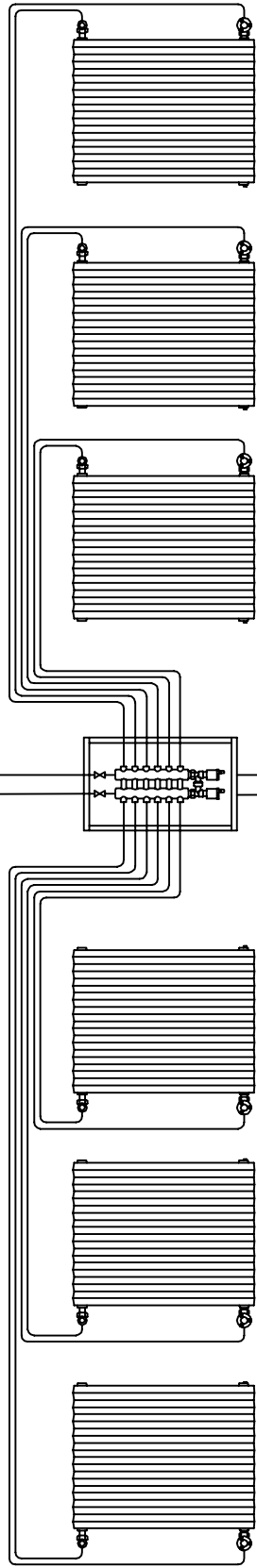




P1



PT



Produzione  
A.C.S.