

**Comune di FANO**  
Provincia di PESARO URBINO

# RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

**Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192**  
**Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311**  
**Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115**  
**Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 n.59**  
**Decreto Legislativo 3 marzo 2011 n.28**

**OGGETTO:** PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO DEL  
CENTRO STORICO DI UN FABBRICATO

**TITOLO EDILIZIO:**

**COMMITTENTE:** MARCUCCINI MARCO-CARNAROLI SELVE-BRUSCIA MARIA TERESA-BRUSCIA  
PAOLO-BRUSCIA MIRTY

**Il Tecnico**

---



SOFTWARE CERTIFICATO  
TerMus V2.0 - Acca Software Sp.A  
Data di Rilascio: 15/05/2012

SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.

Per convalida di avvenuto deposito:

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

TIMBRO E FIRMA

# RELAZIONE TECNICA

## OPERE RELATIVE A NUOVA INSTALLAZIONE O RISTRUTTURAZIONE DI IMPIANTO TERMICO IN EDIFICIO ESISTENTE

*(art.3 comma 2, lett.c, n.2 DD.LLgs.192/2005 e 311/2006  
D.Lgs.115/2008 - D.P.R. 59/2009)*

**OGGETTO:** Relazione Tecnica ex All.to E DD.LLgs. 192/05 e 311/06 - D.Lgs. 115/08 - D.P.R. 59/09 - D.Lgs. 28/11. Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico.

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

- Comune di FANO.
- Provincia di PESARO URBINO.
- Progetto per PIANO DI RECUPERO IN VARIANTE AL PIANO PARTICOLAREGGIATO DEL CENTRO STORICO DI UN FABBRICATO sito in VIA BARTOLAGI,26.
- Tipologia dell'intervento: "Installazione/ristrutturazione impianto, nuovo generatore".
- L'edificio è costituito in totale da n. 0 unità immobiliari.
- Committente: MARCUCCINI MARCO-CARNAROLI SELVE-BRUSCIA MARIA TERESA-BRUSCIA PAOLO-BRUSCIA MIRTU.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: DOTT.ING.NALDO ZAMPA.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: - .
- Progettista degli impianti termici dell'edificio: - .
- Direttore dei Lavori degli impianti termici dell'edificio: - .

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

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

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

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I Gradi Giorno (GG) del Comune dell'intervento sono 2130, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona Climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "E": pertanto, il periodo di riscaldamento previsto per Legge è di giorni 183 (dal 15 Ott al 15 Apr).
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna, secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti, è di -2.00 °C.
- Le temperature medie mensili (espresse in °C), determinate in base alla norma UNI 10349, sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
3.60	4.70	8.40	12.30	16.20	20.60	23.20	22.70	19.70	14.70	9.90	5.40

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

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Orizz.
Gen	1.60	1.70	3.10	5.00	6.20	5.00	3.10	1.70	4.00
Feb	2.50	3.00	5.20	7.50	8.80	7.50	5.20	3.00	7.00
Mar	3.70	5.40	8.70	10.90	11.40	10.90	8.70	5.40	12.10
Apr	5.40	8.50	11.90	12.60	11.20	12.60	11.90	8.50	17.40
Mag	7.80	11.10	13.90	12.80	10.10	12.80	13.90	11.10	21.20
Giu	9.40	12.50	14.80	12.70	9.60	12.70	14.80	12.50	23.00
Lug	9.20	13.40	16.60	14.50	10.80	14.50	16.60	13.40	25.40
Ago	6.50	10.70	14.90	14.80	12.20	14.80	14.90	10.70	21.80
Set	4.30	7.00	11.20	13.20	13.00	13.20	11.20	7.00	15.60
Ott	3.00	4.00	7.30	10.30	11.90	10.30	7.30	4.00	9.70
Nov	1.90	2.20	4.20	6.80	8.50	6.80	4.20	2.20	5.40
Dic	1.50	1.50	3.10	5.40	6.90	5.40	3.10	1.50	3.90

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

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
80.20	79.20	74.30	72.30	74.00	71.10	66.60	71.30	75.40	81.10	83.60	82.30

## 4. DATI E RISULTATI DEGLI EODC DEL PROGETTO

---

---

### "APPARTAMENTO PIANO SECONDO"

(SERVITO DA "Centrale Termica")

#### a) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EODC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 660.48 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che racchiude tale volume è di 383.60 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (Fattore di forma) è pari a 0.58 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'Edificio è pari a 123.55 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 147 (dal 6 Mag al 29 Set).
- Il presente EODC è composto da n. 1 Zone Termiche con le seguenti caratteristiche:

##### ***Zona Termica "piano secondo":***

- Destinazione d'uso: E1 (1);
- Volume netto: 458.38 m<sup>3</sup>;
- Superficie netta: 123.55 m<sup>2</sup>;
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C;
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.

## **b) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **b.1) Impianti Termici**

#### **Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo per il riscaldamento degli ambienti e produzione di acqua calda sanitaria.
- Sistema di generazione: Caldaia camera stagna, tiraggio forzato.
- Sistema di termoregolazione: Cronotermostato ambiente.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: - .
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Collettore complanare con tubazioni di andata e ritorno per ogni corpo circuito.
- Sistema di ventilazione forzata: - .
- Sistema di accumulo termico: - .
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Caldaia.
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: non richiesta.

#### **Descrizione della centrale termica "Centrale Termica" a servizio dell'EODC in oggetto**

- Tipologia di servizi: RISCALDAMENTO + ACS (combinati).
- Potenza nominale complessiva (per le verifiche di Legge): 24.0 kW.
- Impegno della centrale per l'EODC in oggetto: 100.00%.
- Numero di generatori della centrale termica: 1.

#### **Specifiche di ogni singolo generatore della centrale termica in oggetto**

##### ***Generatore a combustione Fossile "Generatore":***

- Caratteristiche: condensazione, ad aria soffiata, monostadio;
- Tipo di servizio: RISCALDAMENTO + ACS;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Ubicazione: all'aperto;
- Potenza termica utile nominale: 24.00 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano.

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

- Tipo di conduzione prevista: - .
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (*(\$?????) solo per impianti centralizzati*): non prevista;
  - Centralina climatica: assente;
  - Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - Organi di attuazione: nessuno.
- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

##### ***Zona Termica "piano secondo":*** **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione:
    - Tipo di regolazione: Solo zona con regolatore;
    - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 0,5 °C;
  - Numero di apparecchi installati: 1
  - Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
  - Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2
- Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**
- Numero di apparecchi installati: 0;
  - Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;
- Terminali di erogazione dell'energia termica**
- Tipo terminale: Pannelli isolati annegati a pavimento;
- Apporti interni**
- Apporti interni medi globali: 3.37 W/m<sup>2</sup>.

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

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

**Sistemi di trattamento dell'acqua**

Tipo di trattamento: non presente.

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

Guaine isolanti a norma di legge.

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

Pompa a bordo caldaia.

**Impianti solari termici**

Non è presente l'impianto solare termico centralizzato

**b.2) Impianti Fotovoltaici**

L' impianto fotovoltaico installato ha le seguenti caratteristiche:

- descrizione impianto: Pannello fotovoltaico;
- tipologia di modulo: Silicio multi-cristallino;
- grado di ventilazione: Moduli non ventilati;

- area netta moduli: 23.50 m<sup>2</sup>;
- orientamento: Sud-Ovest;
- inclinazione (tilt): 25.0°;
- potenza di picco dell'impianto: 3.06 kW.

Le irradiazioni mensili incidenti sui moduli fotovoltaici in oggetto, determinate secondo la norma UNI TR 11328-1, sono le seguenti:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Isol_pv	44.78	66.89	119.69	153.33	181.69	185.83	215.28	195.47	145.83	102.47	59.17	45.64
<b>Isol_pv = Irradiazione mensile incidente sui moduli espressa in kWh/m<sup>2</sup></b>												

**c) PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO****Involucro edilizio e ricambi d'aria**

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

In particolare, sono fornite:

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

Per i dati relativi ai ricambi d'aria si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

**Risultati di calcolo relativi alle Zone:****Zona Termica "piano secondo"****Ventilazione:**

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30;
- Meccanica: Assente;

**Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:**

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 99.00%;
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

**Risultati di calcolo relativi all'EODc in oggetto:****Rendimenti di impianto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**):  
Valore di progetto 101.04%;  
Valore LIMITE 79.14%;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 104.00%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75	99.75
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

*Generatore a combustione Fossile "Generatore":*

- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 104.00%;
- Rendimento di Generazione (**EtaGN**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaGNh	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00	104.00

etaGNh = Rendimento Generazione per riscaldamento espresso in percentuale.

### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale**

- Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E ed I), come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPi): 83.01 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPi\_Limite): NON RICHIESTO
- Fabbisogno di combustibile (ripartito per tipologia)  
Metano: 1 068.90 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 0.00 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 95.83 kWhel

### **Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climat. Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 26.24 kJ/m<sup>3</sup>GG

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

- Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (EPe, invol): 61.662 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPe, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

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

- Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005, come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.
- Valore di progetto (EPacs): 19.470 kWh/m<sup>2</sup>anno

- Fabbisogno di combustibile (ripartito per tipologia)  
Metano: 250.69 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 0.00 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 81.80 kWhel

## Verifiche di Legge sui Generatori della Centrale Termica "Centrale Termica"

### *Generatore a combustione Fossile "Generatore":*

- Rendimento termico utile alla potenza nominale:  
valore di progetto 98.00% - valore LIMITE 92.38%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:  
valore di progetto 104.00% - valore LIMITE 98.38%.

## Impianti fotovoltaici e Impianti solari termici

Le tecnologie adottate consentono la produzione nell'arco di un anno delle seguenti quantità di energia:

- Solare Fotovoltaico: 3 242.14 kWhel
- Solare Termico: ASSENTE

## Grado di Copertura da FER dei consumi

### - per ACS

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi specifici per ACS dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%  
Valore LIMITE: NON RICHIESTO

### - per Riscaldamento

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi specifici per Riscaldamento dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%

### - per Riscaldamento e ACS

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi complessivi per Riscaldamento e ACS dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%  
Valore LIMITE: NON RICHIESTO

## **Energia elettrica Esportata**

L'energia elettrica esportata dall'impianto Fotovoltaico è data da:

- energia elettrica esportata definitivamente: 3 064.51 kWhel
- energia elettrica esportata reimportabile: 0.00 kWhel

---

---

# "APPARTAMENTO PIANO PRIMO"

(SERVITO DA "Centrale Termica")

## a) DATI TECNICO-COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- L'Edificio Oggetto del Calcolo (EOdC) non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15 del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 155.20 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che lo delimitano.
- La superficie esterna disperdente (S) che racchiude tale volume è di 70.08 m<sup>2</sup>.
- Il rapporto S/V (Fattore di forma) è pari a 0.45 m<sup>-1</sup>.
- La superficie netta calpestabile dell'Edificio è pari a 31.04 m<sup>2</sup> (di cui 0.00 m<sup>2</sup> con altezza netta inferiore a 1.5 m).
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 182 (dal 16 Apr al 14 Ott).
- Il presente EOdC è composto da n. 1 Zona Termiche con le seguenti caratteristiche:

### ***Zona Termica "piano primo":***

- Destinazione d'uso: E1 (1);
- Volume netto: 96.23 m<sup>3</sup>;
- Superficie netta: 31.04 m<sup>2</sup>;
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale: 20.00 °C;
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva: 26.00 °C.

## **b) DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**

### **b.1) Impianti Termici**

#### **Descrizione impianto**

- Tipologia: Impianto autonomo per il riscaldamento degli ambienti e produzione di acqua calda sanitaria.
- Sistema di generazione: Caldaia camera stagna, tiraggio forzato.
- Sistema di termoregolazione: Cronotermostato ambiente + valvole termostatiche.
- Sistema di contabilizzazione dell'energia termica: - .
- Sistema di distribuzione del vettore termico: Collettore complanare con tubazioni di andata e ritorno per ogni corpo scaldante.
- Sistema di ventilazione forzata: - .
- Sistema di accumulo termico: - .
- Sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Caldaia.
- Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: non richiesta.

#### **Descrizione della centrale termica "Centrale Termica" a servizio dell'EODC in oggetto**

- Tipologia di servizi: RISCALDAMENTO + ACS (combinati).
- Potenza nominale complessiva (per le verifiche di Legge): 24.0 kW.
- Impegno della centrale per l'EODC in oggetto: 100.00%.
- Numero di generatori della centrale termica: 1.

#### **Specifiche di ogni singolo generatore della centrale termica in oggetto**

##### ***Generatore a combustione Fossile "Generatore":***

- Caratteristiche: standard, atmosferico, monostadio;
- Tipo di servizio: RISCALDAMENTO + ACS;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Ubicazione: in centrale termica;
- Potenza termica utile nominale: 24.00 kW;
- Combustibile utilizzato: Metano.

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

- Tipo di conduzione prevista: - .
- Sistema di telegestione dell'impianto termico: non prevista.
- Sistema di regolazione climatica in centrale termica (*solo per impianti centralizzati*): non prevista;
  - Centralina climatica: assente;
  - Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 0;
  - Organi di attuazione: nessuno.
- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

##### ***Zona Termica "piano primo":***

##### **Regolatori climatici**

- Sistema di regolazione:
    - Tipo di regolazione: Solo ambiente con regolatore;
    - Caratteristiche della regolazione: P banda prop. 0,5 °C;
  - Numero di apparecchi installati: 1
  - Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
  - Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 2
- Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**
- Numero di apparecchi installati: 0;
  - Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;
- Terminali di erogazione dell'energia termica**
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna
- Apporti interni**
- Apporti interni medi globali: 4.81 W/m<sup>2</sup>.

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

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

**Sistemi di trattamento dell'acqua**

Tipo di trattamento: non presente.

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

Guaine isolanti a norma di legge.

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

Pompa a bordo caldaia.

**Impianti solari termici**

Non è presente l'impianto solare termico centralizzato

**b.2) Impianti Fotovoltaici**

Non ci sono impianti fotovoltaici

### c) PRINCIPALI RISULTATI DI CALCOLO

#### Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

In particolare, sono fornite:

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

Per i dati relativi ai ricambi d'aria si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

#### Risultati di calcolo relativi alle Zone:

##### **Zona Termica "piano primo"**

##### **Ventilazione:**

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30;
- Meccanica: Assente;

##### **Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:**

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%;
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
EtaRh	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.							

#### Risultati di calcolo relativi all'EODC in oggetto:

##### **Rendimenti di impianto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**):  
 Valore di progetto 79.67%;  
 Valore LIMITE 79.14%;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 93.00%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.							

*Generatore a combustione Fossile "Generatore":*

- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 93.00%;
- Rendimento di Generazione (**EtaGN**):

	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr
etaGNh	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00	93.00

etaGNh = Rendimento Generazione per riscaldamento espresso in percentuale.

### **Indice di prestazione energetica per la Climatizzazione Invernale**

- Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E ed I), come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI/TS 11300-4, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (E<sub>Pi</sub>): 35.78 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pi\_Limite</sub>): NON RICHIESTO
- Fabbisogno di combustibile (ripartito per tipologia)  
Metano: 106.09 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 42.75 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

### **Indice di prestazione energetica normalizzato per la Climat. Invernale**

- Valore di progetto (FEN): 12.10 kJ/m<sup>3</sup>GG

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

- Il calcolo è stato eseguito secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E<sub>Pe, invol</sub>): 431.420 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe, invol\_Limite</sub>): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

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

- Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005, come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia.
- Valore di progetto (E<sub>Pacs</sub>): 31.653 kWh/m<sup>2</sup>anno

- Fabbisogno di combustibile (ripartito per tipologia)  
Metano: 81.60 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 91.78 kWhel
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWhel

## **Verifiche di Legge sui Generatori della Centrale Termica "Centrale Termica"**

### *Generatore a combustione Fossile "Generatore":*

- Rendimento termico utile alla potenza nominale:  
valore di progetto 95.00% - valore LIMITE 86.76%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale:  
valore di progetto 93.00% - valore LIMITE 84.14%.

## **Grado di Copertura da FER dei consumi**

### **- per ACS**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi specifici per ACS dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%  
Valore LIMITE: NON RICHIESTO

### **- per Riscaldamento**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi specifici per Riscaldamento dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%

### **- per Riscaldamento e ACS**

Le Fonti Rinnovabili impiegate assicurano una copertura annua dei consumi complessivi per Riscaldamento e ACS dell'EODC in oggetto pari a:

0.00%  
Valore LIMITE: NON RICHIESTO

## **5. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- schede con indicazione delle caratteristiche termiche, igrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
- schede con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio.

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: 1qq  
 Descrizione Struttura: Portafinestra nuova  
 Dimensioni: L = 4.23 m; H = 2.75 m

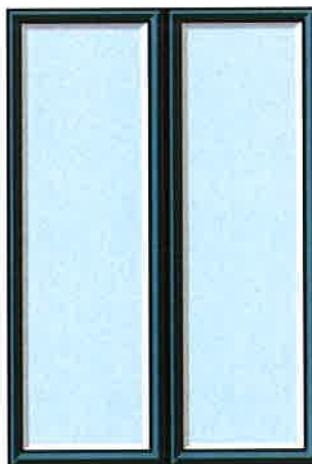
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	10.680	0.953	18.660	1.400	1.600	0.080	1.545	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0819
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>0.647 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.545 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

Codice Struttura: 1qq  
 Descrizione Struttura: Portafinestra nuova  
 Dimensioni: L = 7.34 m; H = 2.75 m

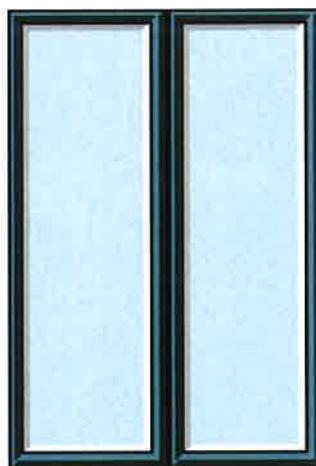
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	kl	Uw	Fg
	[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> K]	[-]
INFISSO	18.921	1.264	24.880	1.400	1.600	0.080	1.511	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

**INFISSO**



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0626
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>0.662 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.511 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: 1q  
 Descrizione Struttura: Finestra nuova  
 Dimensioni: L = 3.93 m; H = 1.75 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m²]	Af [m²]	Lg [m]	Ug [W/m²K]	Uf [W/m²K]	kl [W/mK]	Uw [W/m²K]	Fg [-]
INFISSO	6.155	0.723	14.060	1.400	1.600	0.080	1.585	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1051
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>0.631 m²K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.585 W/m²K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m²K</b>

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: 1q  
 Descrizione Struttura: Finestra nuova  
 Dimensioni: L = 1.50 m; H = 1.10 m

SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	1.300	0.350	6.600	1.400	1.600	0.080	1.762	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2121
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>0.567 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.762 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** 1q  
**Descrizione Struttura:** Finestra nuova  
**Dimensioni:** L = 1.20 m; H = 1.10 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	1.000	0.320	6.000	1.400	1.600	0.080	1.812	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

**INFISSO**



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.2424
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>0.552 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.812 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: 1q  
 Descrizione Struttura: Finestra nuova  
 Dimensioni: L = 2.00 m; H = 1.10 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	1.800	0.400	7.600	1.400	1.600	0.080	1.713	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.1818
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>0.584 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.713 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** 1qq  
**Descrizione Struttura:** Portafinestra nuova  
**Dimensioni:** L = 4.23 m; H = 3.10 m

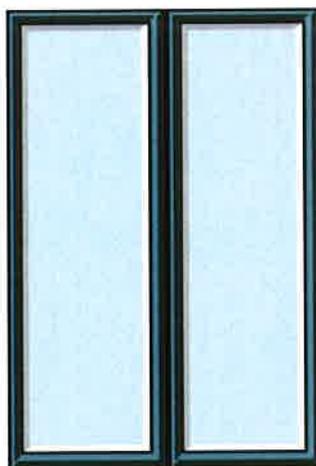
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	12.090	1.023	20.060	1.400	1.600	0.080	1.538	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

**INFISSO**



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0780
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>0.650 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.538 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

**Codice Struttura:** 1qq  
**Descrizione Struttura:** Portafinestra nuova  
**Dimensioni:** L = 7.34 m; H = 3.10 m

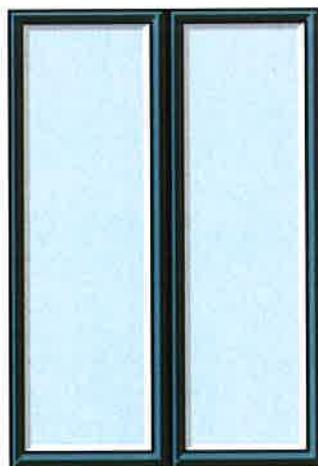
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	21.420	1.334	26.280	1.400	1.600	0.080	1.504	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

**INFISSO**



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0586
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>0.665 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.504 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

Codice Struttura: 1qq  
 Descrizione Struttura: Portafinestra nuova  
 Dimensioni: L = 3.93 m; H = 3.10 m

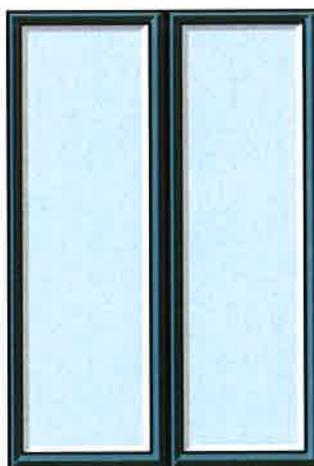
SERRAMENTO SINGOLO								
DESCRIZIONE	Ag [m <sup>2</sup> ]	Af [m <sup>2</sup> ]	Lg [m]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uf [W/m <sup>2</sup> K]	kl [W/mK]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Fg [-]
INFISSO	11.190	0.993	19.460	1.400	1.600	0.080	1.544	0.50

Ponte Termico Infisso-Parete: nessuno = 0 [W/mK]

Fonte - Uf: fornita dal Produttore; Ug: fornita dal Produttore

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.

INFISSO



COEFFICIENTE RIDUZIONE AREA TELAIO	0.0815
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>0.648 m<sup>2</sup>K/W</b>
<b>TRASMITTANZA TOTALE</b>	<b>1.544 W/m<sup>2</sup>K</b>
<b>TRASMITTANZA VETRO TOTALE</b>	<b>1.400 W/m<sup>2</sup>K</b>

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: 1  
 Descrizione Struttura: Parete esistente

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 cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
3	Mattone pieno di laterizio	470		2.128	675.00	20.570	890	0.470
4	Intonaco di calce e cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
5	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 0.673 m²K/W

TRASMITTANZA = 1.485 W/m²K

SPESSORE = 500 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 67.997 kJ/m²K

MASSA SUPERFICIALE = 675 kg/m²

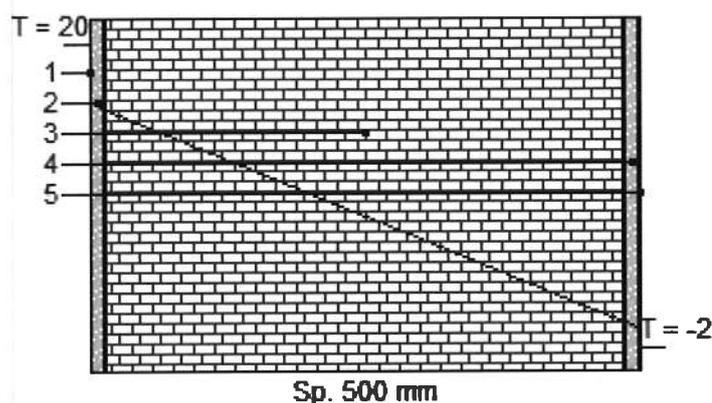
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.22 W/m²K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.15

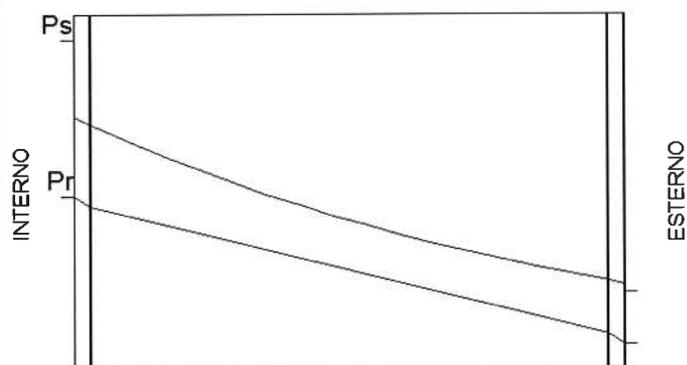
SFASAMENTO = -11.20 h

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**



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.0	517	146	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.

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** MR.100  
**Descrizione Struttura:** Parete esterna nuova logge

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	M.S. [kg/m <sup>2</sup> ]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Intonaco di calce e cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
3	Mattone forato di laterizio (250*80*250) spessore 80	80		3.704	78.00	20.570	840	0.270
4	Barriera all'aria e freno vapore	1	0.160	160.000	0.80	0.019	1	0.006
5	Lana di roccia	100	0.041	0.407	7.00	193.000	1030	2.457
6	Intonaco di calce e cemento	10	0.900	90.000	20.00	8.500	1000	0.011
7	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
8	Intonaco di calce e cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
9	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 3.258 m<sup>2</sup>K/W

TRASMITTANZA = 0.307 W/m<sup>2</sup>K

SPESSORE = 341 mm

CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 57.461 kJ/m<sup>2</sup>K

MASSA SUPERFICIALE = 192 kg/m<sup>2</sup>

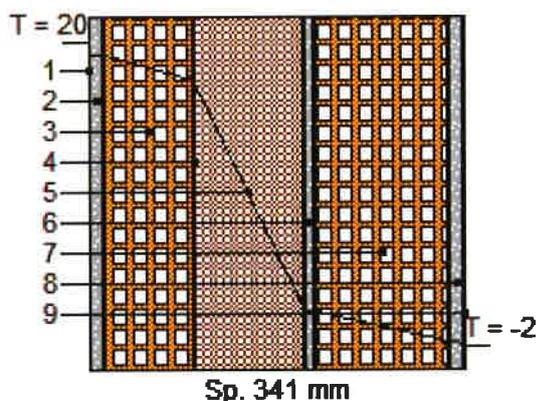
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.11 W/m<sup>2</sup>K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.36

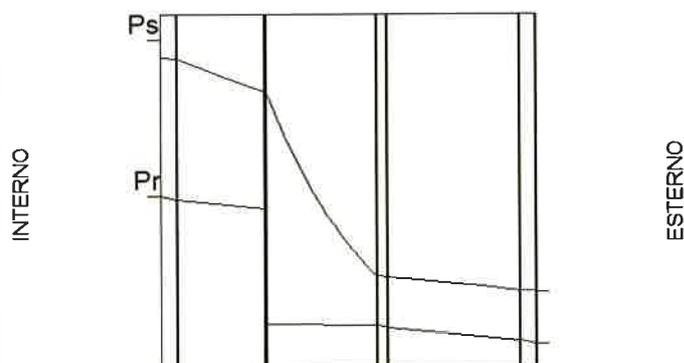
SFASAMENTO = 10.23 h

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



	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]	Te [°C]	Pse [Pa]	Pre [Pa]	URe [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.0	517	146	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.

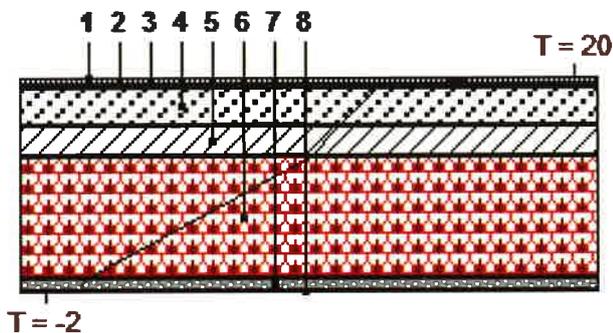
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 1a  
**Descrizione Struttura:** Solaio interpiano tra piano primo e terra

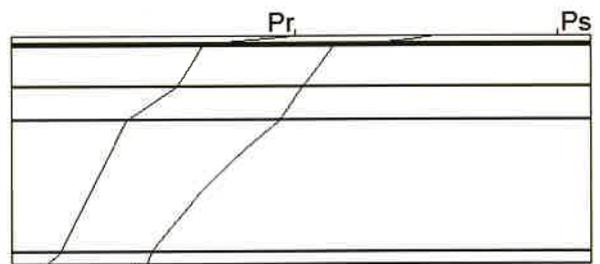
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle.	10	0.120	12.000	23.00	0.940	840	0.083
3	IsolTILE ditta Isolamant	2	0.037	18.500	0.15	1.930	390	0.054
4	Massetto per pavimento	50	1.000	20.000	55.00	16.083	1000	0.050
5	CLS in genere - a struttura aperta - mv.1800.	40	1.010	25.250	72.00	6.433	1000	0.040
6	Blocco da solaio di laterizio spessore 160	160		3.333	171.00	19.000	840	0.300
7	Intonaco di calce e cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
8	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
<b>RESISTENZA = 0.714 m²K/W</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 49.349 kJ/m²K</b>				<b>TRASMITTANZA = 1.401 W/m²K</b>		
<b>SPESORE = 277 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 87.053 kJ/m²K</b>				<b>MASSA SUPERFICIALE = 321 kg/m²</b>		
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.50 W/m²K</b>			<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.35</b>			<b>SFASAMENTO = 8.06 h</b>		

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	1 215	52.0	-2.0	517	146	28.3

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

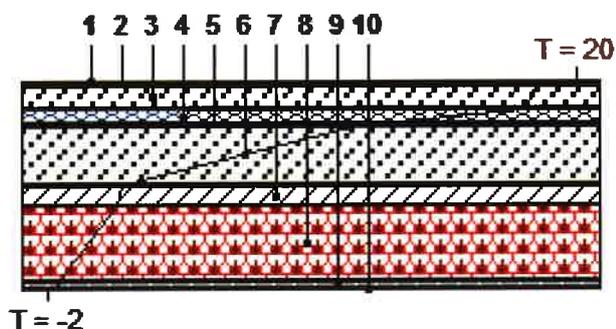
## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 1  
**Descrizione Struttura:** Solaio interpiano tra piano secondo e primo

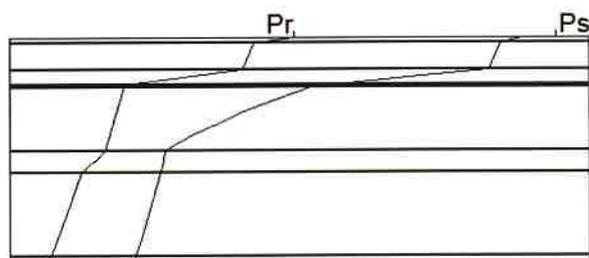
N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Piastrelle	10	0.120	12.000	23.00	0.940	840	0.083
3	Massetto per pavimento	50	1.000	20.000	55.00	16.083	1000	0.050
4	Isolante in polistirene per impianto a pavimento	30	0.039	1.283	1.05	0.940	1200	0.779
5	Rubber Kem ditta BIEMME	5	0.038	7.600	3.65	193.000	250	0.132
6	Sottofondo alleggerito conduttività 0,1 W/mK	120	0.100	0.833	48.00	24.125	1000	1.200
7	CLS in genere - a struttura aperta - mv.1800	40	1.010	25.250	72.00	6.433	1000	0.040
8	Blocco da solaio di laterizio spessore 160	160		3.333	171.00	19.000	840	0.300
9	Intonaco di calce e cemento	15	0.900	60.000	30.00	8.500	1000	0.017
10	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040
<b>RESISTENZA = 2.770 m²K/W</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 47.638 kJ/m²K</b>				<b>TRASMITTANZA = 0.361 W/m²K</b>		
<b>SPESSORE = 430 mm</b>		<b>CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 81.841 kJ/m²K</b>				<b>MASSA SUPERFICIALE = 374 kg/m²</b>		
<b>TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.04 W/m²K</b>		<b>FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.12</b>				<b>SFASAMENTO = -8.74 h</b>		

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	1 215	52.0	-2.0	517	146	28.3

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

**Codice Struttura:** 45  
**Descrizione Struttura:** Copertura piano secondo e logge piano secondo e primo

N.	DESCRIZIONE STRATO (da superiore a inferiore)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m <sup>2</sup> K]	M.S. [kg/m <sup>2</sup> ]	P<50*10 <sup>12</sup> [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
1	Adduttanza Superiore	0		7.700			0	0.130
2	Abete (flusso perpendicolare alle fibre).	30	0.120	4.000	13.50	0.300	1700	0.250
3	Barriera all'aria e freno vapore	1	0.160	160.000	0.80	0.019	1	0.006
4	Fibralegno 150 Kg/mc	140	0.042	0.300	21.00	38.600	2100	3.333
5	Fibralegno 250 Kg/mc	40	0.055	1.365	10.00	38.600	2100	0.733
6	Compensato fenolico tipo OSB per tetto ventilato	12	11.500	958.333	5.40	4.500	1700	0.001
7	Cartone catramato.	4	0.500	125.000	6.40	0.010	1000	0.008
8	Tegola o coppo	10	0.280	28.000	12.50	0.070	1	0.036
9	Adduttanza Inferiore	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 4.537 m<sup>2</sup>K/W

SPESORE = 237 mm

TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.07 W/m<sup>2</sup>K

CAPACITA' TERMICA AREICA (sup) = 25.558 kJ/m<sup>2</sup>K

CAPACITA' TERMICA AREICA (inf) = 31.070 kJ/m<sup>2</sup>K

FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.32

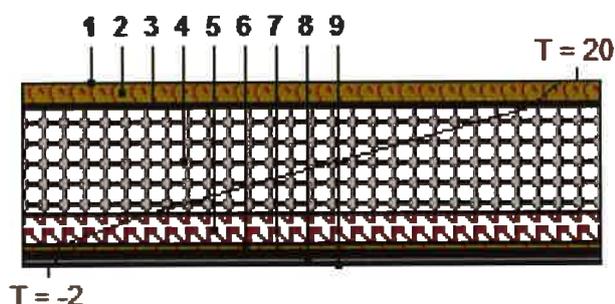
TRASMITTANZA = 0.220 W/m<sup>2</sup>K

MASSA SUPERFICIALE = 70 kg/m<sup>2</sup>

SFASAMENTO = 11.24 h

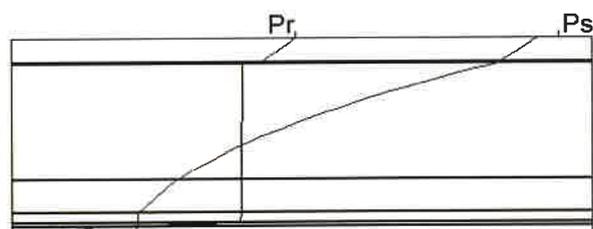
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50\*10<sup>12</sup> = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = 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



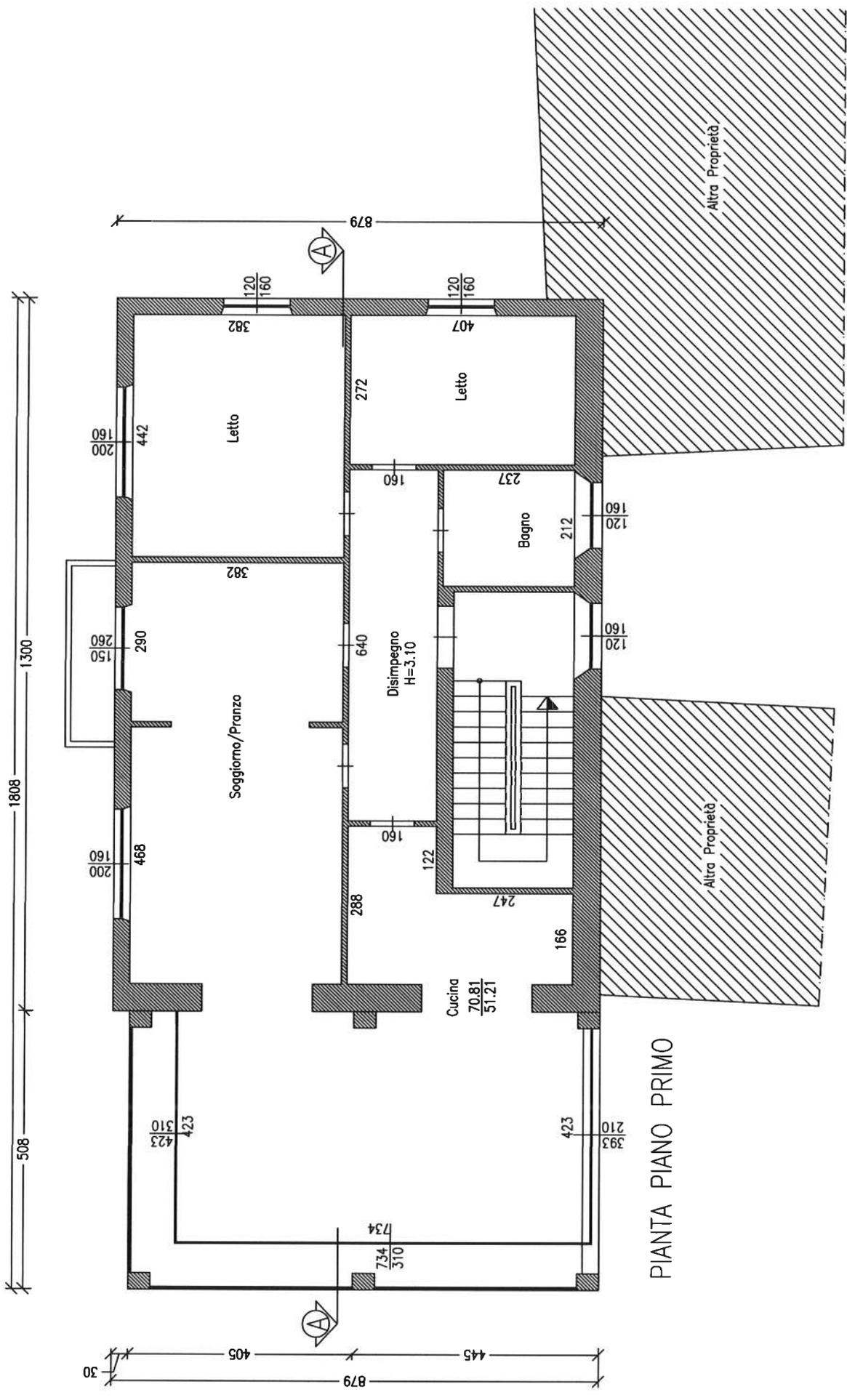
Sp. 237 mm

DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI

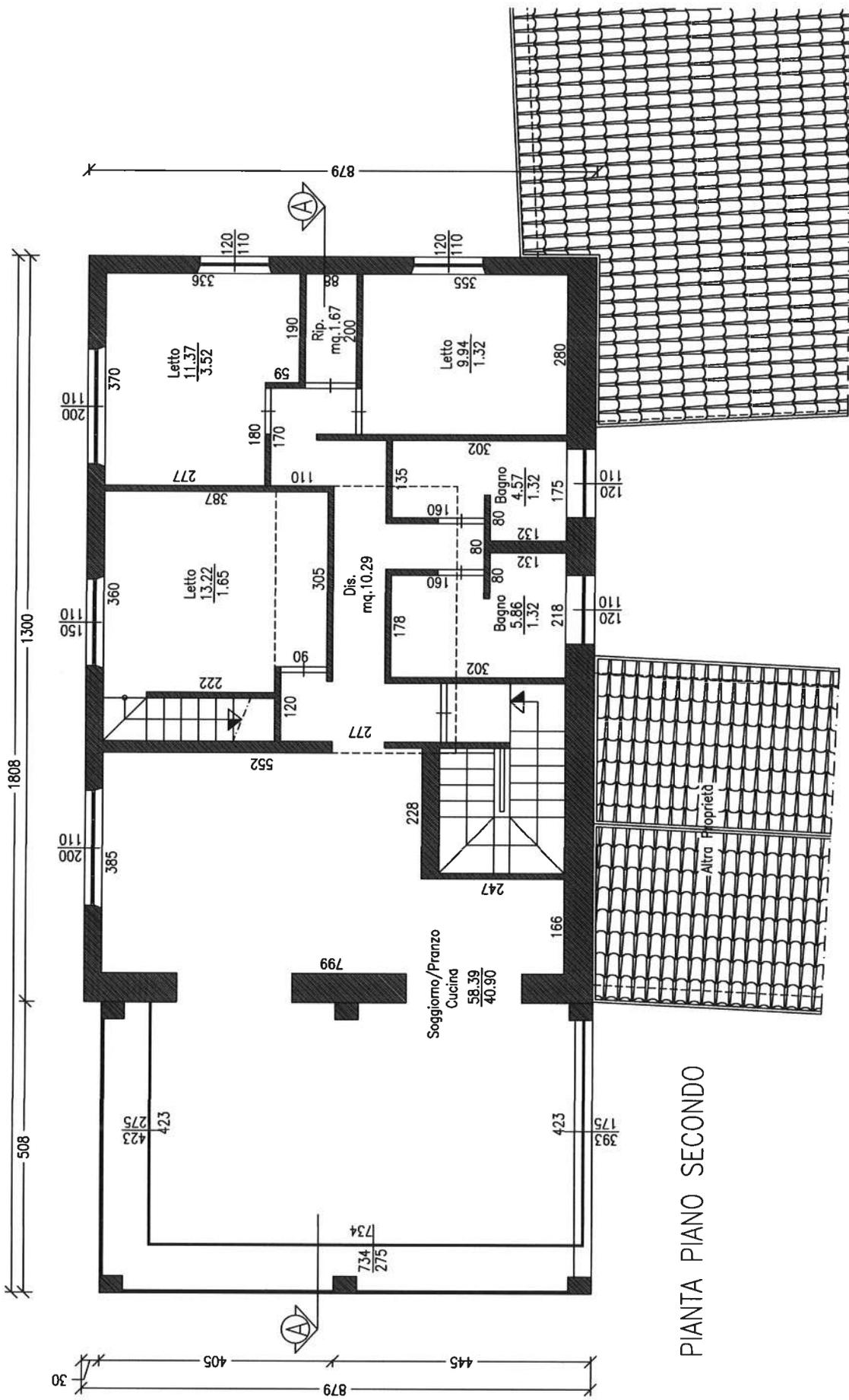


	Ts [°C]	Pss [Pa]	Prs [Pa]	URs [%]	Ti [°C]	Psi [Pa]	Pri [Pa]	URi [%]
DIAGRAMMI DELLE PRESSIONI	20.0	2 337	1 215	52.0	-2.0	517	146	28.3

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.



PIANTA PIANO PRIMO



PIANTA PIANO SECONDO

