



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO  
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

**Riqualificazione energetica e risparmio energetico di secondo livello. Corsi di riqualificazione energetica dell'involucro edilizio e di impianti termici**

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di CAZZAGO SAN MARTINO Provincia BS

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

**DIAGNOSI ENERGETICA DELLO STATO DI FATTO DI UN EDIFICIO ADIBITO A CIVILE  
ABITAZIONE, PLURIFAMILIARE A DUE PIANI**

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

**Via San Michele - CAZZAGO SAN MARTINO**

Permesso di costruire n.a. del \_\_\_\_\_

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

**E.1 (1) Abitazioni adibite e a residenza con caratteristiche di abitazioni civili e rurali.**

Numero delle unità immobiliari 6

Committente (i) COMUNE DI CAZZAGO SAN MARTINO  
Via Carrebbio, 32 Cazzago San Martino (BS)

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

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

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

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2495 GG

Temperatura minima di progetto (secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -7,3 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,8 °C

**4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE****a) Condi ionamen o in ernale**

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
<b>Abi a ione n 1</b>	214,57	98,46	0,46	51,27	20,0	65,0
<b>Abi a ione n 2</b>	230,58	123,83	0,54	54,57	20,0	65,0
<b>Abi a ione n 3</b>	260,57	183,79	0,71	59,82	20,0	65,0
<b>Abi a ione n 4</b>	196,79	97,86	0,50	54,23	20,0	65,0
<b>Abi a ione n 5</b>	200,44	115,47	0,58	54,49	20,0	65,0
<b>Abi a ione n 6</b>	308,83	236,54	0,77	81,04	20,0	65,0
<b>Fabbrica i ad so abi a i o</b>	1411,79	855,95	0,61	355,42	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

**b) Condi ionamen o es i o**

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	Φ <sub>int</sub> [%]
<b>Abi a ione n 1</b>	214,57	98,46	0,46	51,27	26,0	51,3
<b>Abi a ione n 2</b>	230,58	123,83	0,54	54,57	26,0	51,3
<b>Abi a ione n 3</b>	260,57	183,79	0,71	59,82	26,0	51,3
<b>Abi a ione n 4</b>	196,79	97,86	0,50	54,23	26,0	51,3
<b>Abi a ione n 5</b>	200,44	115,47	0,58	54,49	26,0	51,3
<b>Abi a ione n 6</b>	308,83	236,54	0,77	81,04	26,0	51,3
<b>Fabbrica i ad so abi a i o</b>	1411,79	855,95	0,61	355,42	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

V Volume delle parti di edificio abilitati o agibili al lordo delle strutture che li delimitano

S	Superficie esterna che delimita il volume
S/V	Rapporto di forma dell'edificio
Su	Superficie utile dell'edificio
$\theta_{int}$	Valore di progetto della temperatura interna
$\phi_{int}$	Valore di progetto dell'umidità relativa interna

**c) Informa ioni generali e prescr ioni**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare n.a. >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**n.a.**

---

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

**n.a.**

---

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

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

**n.a.**

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

Sistemi di generazione

**Generazione di calore con boiler a gas.**

Sistemi di termoregolazione

**Nessuno.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Nessuno.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione a colonne complanari.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Nessuno.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Nessuno.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione combinata con generazione di calore.**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

**n.a.** gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<b>ABITAZIONE N 1,2 e 3</b>	Quantità	<b>3</b>
Servizio	<b>Riscaldamen o e acq a calda sani aria</b>	Fluido termovettore	<b>Acq a</b>
Tipo di generatore	<b>Caldiaia radi ionale</b>	Combustibile	<b>Me ano</b>
Marca - modello	<b>IMAR PMB CSP AR</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>25,47</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>90,5</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>89,0</b> %		

Zona	<b>ABITAZIONE N 4 e 5</b>	Quantità	<b>2</b>
Servizio	<b>Riscaldamen o e acq a calda sani aria</b>	Fluido termovettore	<b>Acq a</b>
Tipo di generatore	<b>Caldiaia radi ionale</b>	Combustibile	<b>Me ano</b>
Marca - modello	<b>IMAR PMB CSP AR</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>25,47</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>91,7</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>89,0</b> %		

Zona	<b>ABITAZIONE N 6</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamen o e acq a calda sani aria</b>	Fluido termovettore	<b>Acq a</b>
Tipo di generatore	<b>Caldiaia radi ionale</b>	Combustibile	<b>Me ano</b>
Marca - modello	<b>IMAR PMB 3Y AMICA</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>23,77</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>90,0</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>86,0</b> %		

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

**c) Specifiche rela i e ai sis emi di regola ione dell impian o ermico**

Tipo di conduzione prevista  continua con attenuazione notturna  intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista

**continua con attenuazione notturna**

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

**N.A.**

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

*Centralina climatica*

Marca - modello N.A.  
 Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_  
 Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore \_\_\_\_\_  
 Organi di attuazione  
 Marca - modello N.A.  
 Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>ness no</i>		

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>CRONOTERMOSTATO AMBIENTE PROGRAMMABILE SETTIMANALMENTE AD AZIONE DIRETTA SUL CIRCOLATORE DI ZONA</b>	<b>6</b>

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

Uso climatizzazione

Marca - modello N.A.  
 Numero di apparecchi \_\_\_\_\_  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello N.A.  
 Numero di apparecchi \_\_\_\_\_  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello N.A.  
 Numero di apparecchi \_\_\_\_\_  
 Descrizione sintetica del dispositivo \_\_\_\_\_

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Radia ori ABITAZIONE 1</b>	<b>H=871-4 colonne Elementi 20+6+13</b>	<b>3.985</b>
<b>Radia ori ABITAZIONE 2</b>	<b>H=871 4 colonne Elementi 17+7+11+14</b>	<b>5.006</b>
<b>Radia ori ABITAZIONE 3</b>	<b>H=871-4 colonne Elementi 15+13+4+3+13 H=681-4 colonne Elem: 2</b>	<b>5.070</b>
<b>Radia ori ABITAZIONE 4</b>	<b>H=871-4 colonne Elementi 10+10+8</b>	<b>4.109</b>

	<i>H=681-4 colonne Elem:15</i>	
<b>Radia ori ABITAZIONE 5</b>	<i>H=871-4 colonne Elemen i 10+10+8 H=681-4 colonne Elem:15</i>	<b>4.109</b>
<b>Radia ori ABITAZIONE 6</b>	<i>H=871-4 colonne Elemen i 8+14+4+11+14 H=681-4 colonne Elemen i 6+9</i>	<b>6.459</b>

**f) Condo i di e ac a ione dei prodo i della comb s ione**

Dimensionamento eseguito secondo norma **N.A.**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
0								

D Diametro (o lato ) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

**g) Sis emi di ra amen o dell acq a ( ipo di ra amen o)**

**N.A.**

**h) Specifiche dell isolamen o ermico della re e di dis rib ione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Add ione dal genera ore al colle ore di ona e agli elemen i radian i</i>	<i>esis en e</i>		

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circola ione**

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 1</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	<b>149</b>
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 2</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	<b>149</b>
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 3</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	<b>149</b>
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 4</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	<b>149</b>
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 5</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	
<b>1</b>	<i>Cir. abi a ione 6</i>	<i>Circola ore forni o con gen.</i>	--	--	<b>149</b>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

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



j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

**N.A.**

---

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**N.A.**

---

**5.3 Impianti solari termici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**N.A.**

---

Schemi funzionali

---

**5.5 Altri impianti**

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

---

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

---

**6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI****Zona 1: Zona clima i a a****a) Inolcro edili o e ricambi d aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>Pare e esterna da 30</b>	<b>0,936</b>	<b>0,280</b>	<b>Negativa</b>
<b>P1</b>	<b>Porta in ingresso</b>	<b>0,539</b>	<b>0,792</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M11</b>	<b>Pare e interna 30</b>	<b>0,888</b>	<b>0,956</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti e sottopavimenti</b>	<b>0,583</b>	<b>0,583</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Pare e esterna da 30</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M11</b>	<b>Pare e interna 30</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Sottopavimento da 25</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M9</b>	<b>Porta di accesso</b>	<b>Negativa</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Porta in ingresso</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti e sottopavimenti</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Pare e esterna da 30</b>	<b>261</b>	<b>0,201</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M9</b>	<b>Porta di accesso</b>	<b>1,602</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>2,875</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>2,894</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W3</b>	<b>Sopraluce porta ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g <sub>gl+sh</sub> struttura [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl+sh</sub> limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>0,70</b>	<b>0,35</b>	<b>Negativa</b>
<b>W3</b>	<b>Sopraluce porta ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Negativa</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>CUCINA</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>BAGNO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>ALTRE STANZE</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<u>98,46</u> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,65</u> W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>55,96</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------------------------

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>11,88</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>81,13</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>26,79</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>107,92</u> kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>107,50</u> kWh/m <sup>2</sup>
--	----------------------------------

**Consumo di energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<u>5163</u> kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<u>0,42</u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<u>0</u> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<u>107,92</u> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>0</u> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u> kWh

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

**Zona 2: Zona climatica**

- a) **Inolcro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>0,913</b>	<b>0,280</b>	<b>Negativa</b>
<b>P1</b>	<b>Porta esterna canina</b>	<b>0,539</b>	<b>0,792</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M10</b>	<b>Pare interna 20</b>	<b>1,178</b>	<b>1,248</b>
<b>M11</b>	<b>Pare interna 30</b>	<b>0,888</b>	<b>0,970</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti ricini</b>	<b>0,583</b>	<b>0,583</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M10</b>	<b>Pare interna 20</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M11</b>	<b>Pare interna 30</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Soffitti da 25</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M9</b>	<b>Porta di accesso</b>	<b>Negativa</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Porta esterna canina</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti ricini</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>261</b>	<b>0,201</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M9</b>	<b>Porta di accesso</b>	<b>1,602</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>2,875</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>2,894</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W3</b>	<b>Sopralce porta ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g <sub>gl+sh</sub> struttura [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl+sh</sub> limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>0,70</b>	<b>0,35</b>	<b>Negativa</b>
<b>W3</b>	<b>Sopralce porta ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Negativa</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	CUCINA	1,50	0,30
1	BAGNO	2,00	0,30
1	ALTRE STANZE	0,50	0,30

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S 123,83 m<sup>2</sup>

Valore di progetto H'<sub>T</sub> 0,67 W/m<sup>2</sup>K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP<sub>H,nd</sub> 72,56 kWh/m<sup>2</sup>

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP<sub>C,nd</sub> 10,26 kWh/m<sup>2</sup>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP<sub>H</sub> 104,89 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP<sub>W</sub> 26,14 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento EP<sub>C</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per ventilazione EP<sub>V</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per illuminazione EP<sub>L</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi EP<sub>T</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Valore di progetto EP<sub>gl,tot</sub> 131,03 kWh/m<sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP<sub>gl,nr</sub> 107,50 kWh/m<sup>2</sup>

**Consumo di energia**

Energia consegnata o fornita (E<sub>del</sub>) 6672 kWh

Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>0,52</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>131,03</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

**Zona 3: Zona climatica**

a) **Inolcro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>0,844</b>	<b>0,280</b>	<b>Negativa</b>
<b>P1</b>	<b>Portico scanalato</b>	<b>0,539</b>	<b>0,792</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M10</b>	<b>Pare interna 20</b>	<b>1,178</b>	<b>1,248</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti ricini</b>	<b>0,583</b>	<b>0,583</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M10</b>	<b>Pare interna 20</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Soffitti da 25</b>	<b>Negativa</b>	<b>Negativa</b>
<b>M9</b>	<b>Portico di accesso</b>	<b>Negativa</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Portico scanalato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitti ricini</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Pare esterna da 30</b>	<b>261</b>	<b>0,201</b>
<b>M5</b>	<b>Soffitti da 25</b>	<b>131</b>	<b>0,894</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M9</b>	<b>Portico di accesso</b>	<b>1,602</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>2,875</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>2,894</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>
<b>W3</b>	<b>Sopraluce portico ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Negativa</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
------	-------------	--	---	----------

<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>0,70</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>

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

<b>N.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Valore di progetto [vol/h]</b>	<b>Valore medio 24 ore [vol/h]</b>
<b>1</b>	<b>CUCINA</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>BAGNO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>ALTRE STANZE</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

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

<b>Q.tà</b>	<b>Portata G [m³/h]</b>	<b>Portata G<sub>R</sub> [m³/h]</b>	<b>η<sub>T</sub> [%]</b>
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<u>183,79</u> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,69</u> W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>113,84</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	----------------------------------

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>8,36</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>166,82</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>25,25</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>192,07</u> kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>191,32</u> kWh/m <sup>2</sup>
--	----------------------------------

**Cons n i o energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>10721</b> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>0,76</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>192,07</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh

f) **Val a i o n e della fa i b i l i t a t e t e c n i c a , a m b i e n t a l e e d e c o n o m i c a p e r l ' i n s e r i m e n t o d i s i s t e m i a d a l a e f f i c i e n z a**

**Zona 4: Zona clima i a a**

a) **In o l c r o e d i l i z i o e r i c a m b i d a r i a**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M1	Pare e es erna da 30	0,762	0,280	Nega i a
S2	Soffi o erso so o e o	0,700	0,298	Nega i a

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M10	Pare e in erna 20	1,178	1,087
M11	Pare e in erna 30	0,888	0,809
P2	Pa imen o erso icini	0,539	0,539

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Pare e es erna da 30	Nega i a	Nega i a
M10	Pare e in erna 20	Posi i a	Posi i a
M11	Pare e in erna 30	Posi i a	Posi i a
M5	So ofines ra da 25	Nega i a	Nega i a
M9	Por a di accesso	Nega i a	Posi i a
P2	Pa imen o erso icini	Posi i a	Posi i a
S2	Soffi o erso so o e o	Posi i a	Nega i a

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Pare e es erna da 30	261	0,201

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M9	Por a di accesso	1,602	1,400	Nega i a
W1	P.FINESTRA 120X240	2,875	1,400	Nega i a
W2	FINESTRA 70X150	2,894	1,400	Nega i a



<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
-----------	---------------------------------------	--------------	--------------	-----------------

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>0,70</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>CUCINA</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>BAGNO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>ALTRE STANZE</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_T$ [%]
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<u>97,86</u> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,81</u> W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>66,68</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------------------------

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>9,44</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>92,89</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	<u>26,20</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>119,09</u> kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto  $EP_{gl,nr}$  118,62 kWh/m<sup>2</sup>

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 6026 kWh  
 Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 0,47 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 0 kWh  
 Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 119,09 kWh/m<sup>2</sup>  
 Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh<sub>e</sub>  
 Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

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

**Zona 5: Zona climatica**

a) **Inolcro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M1	Parete esterna da 30	0,705	0,280	Negativa
S2	Soffitto esterno	0,700	0,298	Negativa

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M10	Parete interna 20	1,178	1,082
P2	Partizione esterna	0,539	0,539

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna da 30	Negativa	Negativa
M10	Parete interna 20	Positiva	Positiva
M5	Soffitto interno da 25	Negativa	Negativa
M9	Porta di accesso	Negativa	Positiva
P2	Partizione esterna	Positiva	Positiva
S2	Soffitto esterno	Positiva	Negativa

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete esterna da 30	261	0,201

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M9	Porta di accesso	1,602	1,400	Negativa

<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>2,875</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>2,894</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g <sub>gl+sh</sub> struttura [W/m <sup>2</sup> K]	g <sub>gl+sh</sub> limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>0,70</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>CUCINA</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>BAGNO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>ALTRE STANZE</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	η <sub>T</sub> [%]
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η<sub>T</sub> Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S 115,47 m<sup>2</sup>  
 Valore di progetto H'<sub>T</sub> 0,78 W/m<sup>2</sup>K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP<sub>H,nd</sub> 77,11 kWh/m<sup>2</sup>

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP<sub>C,nd</sub> 9,98 kWh/m<sup>2</sup>

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP<sub>H</sub> 107,48 kWh/m<sup>2</sup>  
 Prestazione energetica per acqua sanitaria EP<sub>w</sub> 26,16 kWh/m<sup>2</sup>  
 Prestazione energetica per raffrescamento EP<sub>C</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>  
 Prestazione energetica per ventilazione EP<sub>V</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>  
 Prestazione energetica per illuminazione EP<sub>L</sub> 0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b> kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>133,64</b> kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>133,11</b> kWh/m <sup>2</sup>
--	----------------------------------

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>6795</b> kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>0,53</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>133,64</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh

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

**Zona 6: Zona climatica**

a) **Inolcro ediliario e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M1	Parete esterna da 30	0,666	0,280	Negativa
P3	Partimento sporico	0,569	0,290	Negativa
S2	Soffitto sovrastante	0,700	0,298	Negativa

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
M10	Parete interna 20	1,178	1,074
P2	Partimento interno	0,539	0,539

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna da 30	Negativa	Negativa
M10	Parete interna 20	Positiva	Positiva
M5	Soffitto da 25	Negativa	Negativa
M9	Porta di accesso	Negativa	Positiva
P2	Partimento interno	Positiva	Positiva
P3	Partimento sporico	Positiva	Positiva
S2	Soffitto sovrastante	Positiva	Negativa

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
M1	Parete esterna da 30	261	0,201

<b>P3</b>	<b>Pa imen o s por ica o</b>	<b>504</b>	<b>0,051</b>
-----------	------------------------------	------------	--------------

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M9</b>	<b>Por a di accesso</b>	<b>1,602</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W1</b>	<b>P.FINESTRA 120X240</b>	<b>2,875</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W2</b>	<b>FINESTRA 70X150</b>	<b>2,894</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>2,847</b>	<b>1,400</b>	<b>Nega i a</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>W3</b>	<b>Sopral ce por a ingresso 90 30</b>	<b>0,74</b>	<b>0,35</b>	<b>Nega i a</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>CUCINA</b>	<b>1,50</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>BAGNO</b>	<b>2,00</b>	<b>0,30</b>
<b>1</b>	<b>ALTRE STANZE</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>

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

Q.tà	Portata G [m <sup>3</sup> /h]	Portata G <sub>R</sub> [m <sup>3</sup> /h]	$\eta_T$ [%]
--	--	--	--

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

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

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Superficie disperdente S	<u>236,54</u> m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,69</u> W/m <sup>2</sup> K

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione invernale dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>111,51</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	----------------------------------

**Indice di prestazione termica globale per la climatizzazione estiva dell'edificio**

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>4,00</u> kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>148,42</u> kWh/m <sup>2</sup>
--	----------------------------------

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	<b>22,86</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>c</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>v</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>171,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>170,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>12933</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>0,72</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>171,28</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

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

---

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

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

**Calcoli e verifiche eseguite con l'utilizzo del software di calcolo *Edilclima - EC700* versione 8.18.25**

**8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 27/06/2018

Il progettista (Firmato digitalmente)

TIMBRO



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

**Descrizione della struttura: Pare e esterna da 30**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica	<b>0,838</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>330</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,3</b>	°C
Permeanza	<b>101,010</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>302</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>261</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,240</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,3</b>	h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di gesso con inerti	15,00	0,410	0,037	900	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti interne)	300,00	0,320	0,938	870	1,00	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

**Descrizione della struttura:** *Pare e esterna da 30*

**Codice:** *M1*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b><i>Negativa</i></b>
Mese critico	<b><i>gennaio</i></b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b><i>0,812</i></b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b><i>0,805</i></b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b><i>80</i></b> %

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

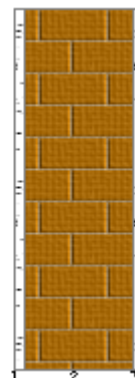
Verifica condensa interstiziale	<b><i>Negativa</i></b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b><i>236</i></b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b><i>100</i></b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b><i>Negativa</i></b>
Mese con massima condensa accumulata	<b><i>gennaio</i></b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b><i>Completa</i></b>

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

**Descrizione della struttura: So ofines ra da 25**

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>1,379</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>180</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,3</b>	°C
Permeanza	<b>162,60</b> <b>2</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>171</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>131</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,894</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,648</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-5,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di gesso con inerti	15,00	0,410	0,037	900	1,00	10
2	Muratura in laterizio alveolato (pareti interne)	150,00	0,320	0,469	870	1,00	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *So ofines ra da 25*

**Codice:** *M5*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

### Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b><i>Nega i a</i></b>
Mese critico	<b><i>gennaio</i></b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b><i>0,812</i></b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b><i>0,692</i></b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b><i>80</i></b> %

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

Verifica condensa interstiziale	<b><i>Nega i a</i></b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b><i>690</i></b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b><i>100</i></b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b><i>Nega i a</i></b>
Mese con massima condensa accumulata	<b><i>febbraio</i></b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b><i>Comple a</i></b>

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

**Descrizione della struttura: Por a di accesso**

**Codice: M9**

Trasmittanza termica	<b>1,602</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>60</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-7,3</b>	°C
Permeanza	<b>59,172</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>34</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>34</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,502</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,938</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello in legno compensato	6,00	0,170	0,035	700	1,60	220
2	Pannelli di spaccato di legno e leganti inorgan.	44,00	0,140	0,314	500	1,70	30
3	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	10,00	0,140	0,071	800	2,10	74
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,073	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** *Por a di accesso*

**Codice:** *M9*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b><i>Nega i a</i></b>
Mese critico	<b><i>gennaio</i></b>
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	<b>0,812</b>
Fattore di temperatura del componente $f_{RSI}$	<b>0,648</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

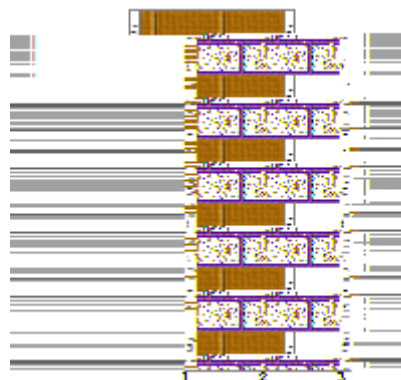
Verifica condensa interstiziale	<b><i>Posi i a</i></b>
Quantità massima di condensa durante l'anno $M_a$	<b>0</b> g/m <sup>2</sup>
Quantità di condensa ammissibile $M_{lim}$	<b>100</b> g/m <sup>2</sup>
Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ )	<b><i>Posi i a</i></b>
Mese con massima condensa accumulata	<b><i>dicembre</i></b>
L'evaporazione a fine stagione è	<b><i>Comple a</i></b>

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

**Descrizione della struttura: Pare e in erna 20**

**Codice: M10**

Trasmittanza termica	<b>1,178</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>230</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>96,386</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>254</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>200</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,462</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,393</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	200,00	0,360	0,556	1000	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** Pare e in erna 20

**Codice:** M10

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Posi i a</b>
Mese critico	<b>oobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,770</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

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

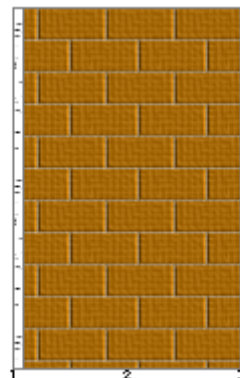


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pare e in erna 30**

**Codice: M11**

Trasmittanza termica	<b>0,888</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>330</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>72,072</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>354</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>300</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,169</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,190</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-12,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	300,00	0,360	0,833	1000	1,00	7
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura:** Pare e in erna 30

**Codice:** M11

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Posi i a</b>
Mese critico	<b>oobre</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,000</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,817</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

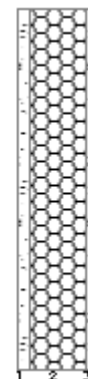
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura: Pare e in erna**

**Codice: M12**

Trasmittanza termica	<b>1,824</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>110</b>	mm
Permeanza	<b>183,48</b> <b>6</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>111</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>57</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,526</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,836</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
2	8x12x25	80,00	0,314	0,255	710	1,00	5
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	23
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

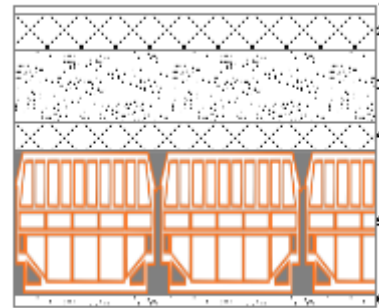
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Pa imen o s can ina**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,539</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>415</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>531</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>504</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,035</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,065</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	50,00	1,910	0,026	2400	1,00	96
3	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 100 mm	100,00	0,088	1,140	450	0,85	7
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,910	0,021	2400	1,00	99
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pa imen o s can ina*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

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

Verifica condensa superficiale ( $f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$ )	<b>Posi i a</b>
Mese critico	<b>gennaio</b>
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ <b>0,486</b>
Fattore di temperatura del componente	$f_{RSI}$ <b>0,876</b>
Umidità relativa superficiale accettabile	<b>80</b> %

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

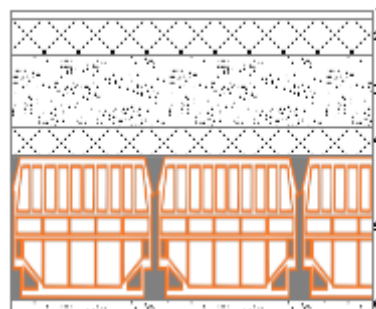
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura: Pa imen o erso icini**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica	<b>0,539</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>415</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>531</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>504</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,035</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,065</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	50,00	1,910	0,026	2400	1,00	96
3	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 100 mm	100,00	0,088	1,140	450	0,85	7
4	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,910	0,021	2400	1,00	99
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200,00	0,660	0,303	1100	0,84	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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