
Comune BANCHETTE

EDIFICIO COMUNALE
Via Samone n.24 - Banchette

RELAZIONI QUALIFICAZIONE ENERGETICA A CONFRONTO
e
DIAGNOSI ENERGETICA

Il TECNICO: Ing. MANASSERO PAOLO

SITUAZIONE ESISTENTE



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.3

Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio
☐ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☒ Altro: Variazione prestazioni involucro esterno

Dati identificativi



Regione: Piemonte
Comune: Banchette (TO)
Indirizzo: Via Samone 24
Piano: 1
Interno:
Coordinate GIS: 45.4500, 7.8500

Zona climatica: E
Anno di costruzione: 2017
Superficie utile riscaldata: 593.1 m²
Superficie utile raffrescata: 0.0 m²
V lordo riscaldato: 2 308.6 m³
V lordo raffrescato: 0.0 m³

| Comune catastale | | | | Banchette | | | | Sezione | | | | Foglio | | | | Particella | | | |
|------------------|----|--|--|-----------|--|--|--|---------|--|--|--|--------|--|--|--|------------|--|--|--|
| Subalterni | da | | | a | | | | da | | | | a | | | | da | | | |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale
☐ Ventilazione meccanica
☐ Illuminazione
☐ Climatizzazione estiva
☒ Prod. acqua calda sanitaria
☐ Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

| CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE | | | | SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|-------|-------------------------------|---------|--------|
| | | | | Superficie utile riscaldata | 593.1 | m² |
| COPERTURA | A doppia falda spiovente singola | Superficie utile raffrescata | | | 0.0 | m² |
| | | Superficie utile totale | | | 593.1 | m² |
| STRUTTURA | Struttura cemento armato pannelli prefabbricati | V – Volume riscaldato | | | 2 308.6 | m³ |
| | | Volume raffrescato | | | 0.0 | m³ |
| INFISSI E FINESTRE | | | | S – Superficie disperdente | 1 753.5 | m² |
| telaio | Alluminio | m² | 22.3 | Rapporto S/V | 0.76 | |
| vetro | Doppio | m² | 114.4 | EP _{H,nd} | 261.81 | kWh/m² |
| ombreggiatura | Avvolgibili alluminio | m² | 182.9 | Asol,est/A suputile | 0.0347 | - |
| | | | | YIE | 0.297 | W/m²K |

DATI ENERGETICI GENERALI

| | | | |
|---|---------|---------------|----------------------------|
| Energia primaria da fonti non rinnovabili | EPglnr | 388.63 | kWh/m ² anno |
| Energia primaria da fonti rinnovabili | EPglr | 0.00 | kWh/m ² anno |
| Energia primaria totale | EPgltot | 388.63 | kWh/m ² anno |
| Energia esportata | | 0.00 kWh/anno | Vettore energetico: - |



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico | Tipo di impianto | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale | | EPren | EPnren |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|
| Climatizzazione invernale | 1- Generatore a gas | 2001 | | Metano | 240.00 | 0.674 | η _H | 0.00 kWh/m ² anno | 388.63 kWh/m ² anno |
| | 2- | | | | | | | | |
| Climatizzazione estiva | 1- | | | | | | η _C | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Produzione acqua calda sanitaria | Generatore a energia elettrica | 2001 | | Energia elettrica | 1.20 | 1.000 | η _w | 0.00 kWh/m ² anno | 0.00 kWh/m ² anno |
| Impianti combinati | | | | | | | | | |
| Prod. da fonti rinnovabili | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Ventilazione meccanica | | | | | | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|--|---|
| Denominazione | TERMOLOG EpiX 7 |
| Produttore | Logical Soft - Via Garibaldi, 253 - 20832 Desio MB |
| Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti. | Il software in oggetto è conforme alla UNI TS 11300-1:2014, alla UNI TS 11300-2:2014, alla UNI TS-3:2010, alla UNI TS 11300-4:2012, alla UNI TS 11300-5:2016 e alla UNI TS 11300-6:2016. La conformità di TERMOLOG EpiX 7 alla procedura di calcolo è attestata dalla Dichiarazione CTI ai sensi dell'art. 7 del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 'Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici' con numero di protocollo XX del XX |

NOTE**ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

SOGGETTO COMPILATORE

| | |
|---|--|
| Nome e Cognome / Denominazione | Paolo MANASSERO |
| Indirizzo | Via Cesare Pavese 11, Rondissone (TO) |
| E-mail | manapao@libero.it |
| Telefono | 3494708452 |
| Titolo | Ingegnere |
| Ordine/iscrizione | Ordine Ingegneri Provincia di Torino al n.10854Z |
| Informazioni aggiuntive | |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 16/01/2017

Firma e timbro del
tecnico _____**DATI PER LA COMPILAZIONE ON LINE**

| | |
|---|--------------------------|
| Indici di prestazione relativi all'edificio di riferimento | |
| Indice di prestazione termica utile riscaldamento EPH,nd,lim | 39.28 kWh/m ² |
| Indice di prestazione non rinnovabile EPgl,nren,standard | 53.60 kWh/m ² |

SITUAZIONE PROGETTO



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- ☐ Residenziale
☒ Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.3

Oggetto dell'attestato

- ☒ Intero edificio
☐ Unità immobiliare
☐ Gruppo di unità immobiliari

Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: 1

- ☐ Nuova costruzione
☐ Passaggio di proprietà
☐ Locazione
☐ Ristrutturazione importante
☐ Riqualificazione energetica
☒ Altro: Variazione prestazioni involucro esterno

Dati identificativi



Regione: Piemonte
Comune: Banchette (TO)
Indirizzo: Via Samone 24
Piano: 1
Interno:
Coordinate GIS: 45.4500, 7.8500

Zona climatica: E
Anno di costruzione: 2017
Superficie utile riscaldata: 593.1 m²
Superficie utile raffrescata: 0.0 m²
V lordo riscaldato: 2 308.6 m³
V lordo raffrescato: 0.0 m³

| Comune catastale | | | Banchette | | | Sezione | | | Foglio | | | Particella | | |
|------------------|----|--|-----------|--|--|---------|--|---|--------|--|----|------------|---|--|
| Subalterni | da | | a | | | da | | a | | | da | | a | |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | | | | | |

Servizi energetici presenti

- ☒ Climatizzazione invernale
☐ Ventilazione meccanica
☐ Illuminazione
☐ Climatizzazione estiva
☒ Prod. acqua calda sanitaria
☐ Trasporto di persone o cose

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

| CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE | | | | SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA | | | |
|-----------------------------|---|------------------------------|-------|-------------------------------|------------|----|------------------|
| | | | | Superficie utile riscaldata | 593.1 | m² | |
| COPERTURA | A doppia falda spiovente singola | Superficie utile raffrescata | | | 0.0 | m² | |
| | | Superficie utile totale | | | 593.1 | m² | |
| STRUTTURA | Struttura cemento armato pannelli prefabbricati | V – Volume riscaldato | | | 2 308.6 | m³ | |
| | | Volume raffrescato | | | 0.0 | m³ | |
| INFISSI E FINESTRE | | | | S – Superficie disperdente | 1 753.5 | m² | |
| telaio | Alluminio | m² | 22.3 | Rapporto S/V | | | 0.76 |
| vetro | Doppio | m² | 114.4 | EP _{H,nd} | | | 131.02 kWh/m² |

| | | | | | | |
|---------------|-----------------------|----------------|-------|---------------------|--------|--------------------|
| ombreggiatura | Avvolgibili alluminio | m ² | 182.9 | Asol,est/A suputile | 0.0347 | - |
| | | | | YIE | 0.297 | W/m ² K |

DATI ENERGETICI GENERALI

| | | | |
|---|---------------|--------|-------------------------|
| Energia primaria da fonti non rinnovabili | EPglnr | 188.34 | kWh/m ² anno |
| Energia primaria da fonti rinnovabili | EPglr | 0.00 | kWh/m ² anno |
| Energia primaria totale | EPgltot | 188.34 | kWh/m ² anno |
| Energia esportata | 0.00 kWh/anno | | Vettore energetico: - |



ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI

| Servizio energetico | Tipo di impianto | Anno di installazione | Codice catasto regionale impianti | Vettore energetico utilizzato | Potenza Nominale kW | Efficienza media stagionale | | EPren | EPnren |
|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----|------------------------------|--------------------------------|
| Climatizzazione invernale | 1- Generatore a gas | 2001 | | Metano | 240.00 | 0.696 | ηH | 0.00 kWh/m ² anno | 188.34 kWh/m ² anno |
| | 2- | | | | | | | | |
| Climatizzazione estiva | 1- | | | | | | ηC | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Produzione acqua calda sanitaria | Generatore a energia elettrica | 2001 | | Energia elettrica | 1.20 | 1.000 | ηw | 0.00 kWh/m ² anno | 0.00 kWh/m ² anno |
| Impianti combinati | | | | | | | | | |
| Prod. da fonti rinnovabili | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Ventilazione meccanica | | | | | | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|--|---|
| Denominazione | TERMOLOG EpiX 7 |
| Produttore | Logical Soft - Via Garibaldi, 253 - 20832 Desio MB |
| Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti. | Il software in oggetto è conforme alla UNI TS 11300-1:2014, alla UNI TS 11300-2:2014, alla UNI TS-3:2010, alla UNI TS 11300-4:2012, alla UNI TS 11300-5:2016 e alla UNI TS 11300-6:2016. La conformità di TERMOLOG EpiX 7 alla procedura di calcolo è calcolata è attestata dalla Dichiarazione CTI ai sensi dell'art. 7 del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2015 'Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici' con numero di protocollo XX del XX |

NOTE**ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE
ENERGETICA DEGLI EDIFICI**

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 16/01/2027

SOGGETTO COMPILATORE

| | |
|---|--|
| Nome e Cognome / Denominazione | Paolo MANASSERO |
| Indirizzo | Via Cesare Pavese 11, Rondissone (TO) |
| E-mail | manapao@libero.it |
| Telefono | 3494708452 |
| Titolo | Ingegnere |
| Ordine/iscrizione | Ordine Ingegneri Provincia di Torino al n.10854Z |
| | |
| Informazioni aggiuntive | |

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.

Data di emissione 16/01/2017

Firma e timbro del
tecnico _____**DATI PER LA COMPILAZIONE ON LINE**

| | |
|---|--------------------------|
| Indici di prestazione relativi all'edificio di riferimento | |
| Indice di prestazione termica utile riscaldamento EPH,nd,lim | 39.28 kWh/m ² |
| Indice di prestazione non rinnovabile EPgl,nren,standard | 53.60 kWh/m ² |

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 al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, 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 **Banchette**

Provincia **TO**

Progetto per la realizzazione di " PROGETTO DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA COPERTURA DELL'IMMOBILE COMUNALE"

Edificio pubblico ☒

Edificio a uso pubblico ☐

DIAGNOSI ENERGETICA STATO DI FATTO – Immobile comunale

Sito in Via Samone 24

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

E.3. - ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili

Numero delle unità immobiliari: 1

2. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 2756

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)

°K: 265.0

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °K 303.7

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

Climatizzazione invernale

| | S m ² | V m ³ | S/V m ⁻¹ | S _u m ² |
|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|----------------------------------|
| Unità immobiliare 1 | 1 753.5 | 2 308.6 | 0.76 | 593.13 |

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio

S_u superficie utile climatizzata dell'edificio

| | Zona | T _{inv} °C | φ _{inv} % |
|---------------------|--------|------------------------|-----------------------|
| Unità immobiliare 1 | Zona 1 | 20.0 | 50 |

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

| Unità immobiliare | Presenza sistema di contabilizzazione del calore | Metodo di contabilizzazione del calore |
|---------------------|--|--|
| Unità immobiliare 1 | <input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No | - |

Climatizzazione estiva

| | S m ² | V m ³ | Su m ² |
|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Unità immobiliare 1 | 1 753.5 | 2 308.6 | 593.13 |

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato
V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano
Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

| | Zona | Test °C | φ _{est} % |
|---------------------|--------|------------|-----------------------|
| Unità immobiliare 1 | Zona 1 | 26.0 | 50 |

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva
φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

| Unità immobiliare | Presenza sistema di contabilizzazione del calore | Metodo di contabilizzazione del calore |
|---------------------|--|---|
| Unità immobiliare 1 | <input type="checkbox"/> Sì <input checked="" type="checkbox"/> No | - |

4. 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

Ferrolì PrexTherm 200 Ferrolì - PrexTherm 200

Combustibile utilizzato: **Metano**

Fluido termovettore: **Acqua**

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro):

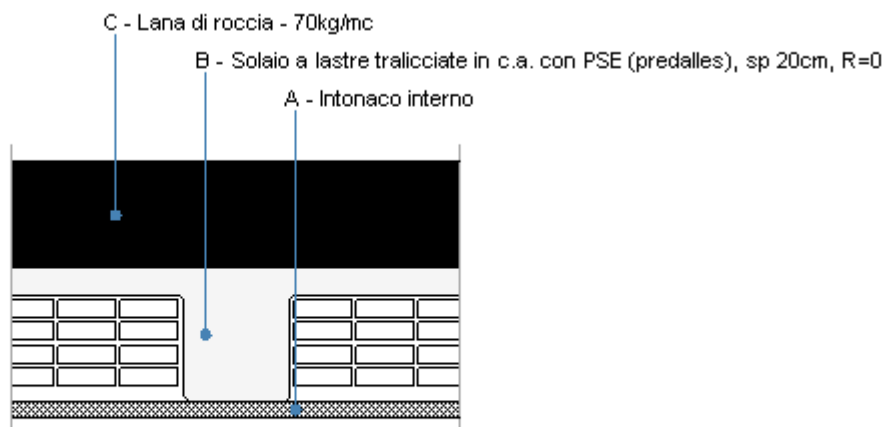
Valore nominale della potenza termica utile kW **240.0**

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% P_n

Valore di progetto % **95.0**

5. STRATIGRAFIA SUPERFICIE OPACA INTERESSATA DALL'INTERVENTO

Solaio di copertura ISOLATO



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: Solaio di copertura ISOLATO

Note:

| | | | |
|-----------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| Tipologia: | <u>Copertura</u> | Disposizione: | <u>Orizzontale</u> |
| Verso: | <u>Zona non riscaldata</u> | Spessore: | <u>290.0</u> mm |
| Trasmittanza U: | 0.259 W/(m ² K) | Resistenza R: | 3.857 (m ² K)/W |
| Massa superf.: | 278 Kg/m ² | Colore: | Chiaro |
| Area: | - m ² | | |

STRATIGRAFIA

| | Strato | Spessore s [mm] | Conduttività λ [W/(mK)] | Resistenza R [(m ² K)/W] | Densità ρ [Kg/m ³] | Capacità term. C [kJ/(kgK)] | Fattore μ _a [-] | Fattore μ _u [-] |
|---|---|-----------------------|-------------------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| | Adduttanza interna (flusso verticale ascendente) | - | - | 0.100 | - | - | - | - |
| A | Intonaco interno | 20.0 | 0.700 | 0.029 | 1 400 | 1.00 | 11.1 | 11.1 |
| B | Solaio a lastre tralicciate in c.a. con PSE (predalles), sp 20cm, R=0,347m ² K/W | 150.0 | 0.576 | 0.260 | 1 800 | 1.00 | 0.0 | 999 999.0 |
| C | Lana di roccia - 70kg/mc | 120.0 | 0.035 | 3.429 | 70 | 1.03 | 1.0 | 1.0 |
| | Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente) | - | - | 0.040 | - | - | - | - |
| | TOTALE | 290.0 | | 3.857 | | | | |

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10.000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0.100 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25.000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0.040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

| | | | |
|---------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|
| Comune: | <u>Banchette</u> | Zona climatica: | <u>E</u> |
| Trasmittanza della struttura U: | 0.259 W/(m ² K) | Trasmittanza limite U _{lim} : | 0.260 W/(m ² K) |

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

| | | | |
|-------------------------|--|-----------------------------------|---------------------------------|
| Comune: | Banchette | Tipo di calcolo: | Classi di concentrazione |
| Verso: | Zona non riscaldata | Coeff. di correzione $b_{tr,x}$: | 0.0 |
| Classe di edificio: | Alloggi con basso indice di affollamento | Volume interno V: | - m ³ |
| Prod. nota di vapore G: | - kg/h | | |

| Mese | Temperatura interna T_i °C | Umidità relativa interna φ_i % | Temperatura esterna T_e °C | Umidità relativa esterna φ_e % | Ricambio d'aria n 1/h |
|-----------|---------------------------------|---|---------------------------------|---|----------------------------|
| gennaio | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 82.9 | 0.5 |
| febbraio | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 76.4 | 0.5 |
| marzo | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 57.9 | 0.5 |
| aprile | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 69.0 | 0.5 |
| maggio | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 72.4 | 0.5 |
| giugno | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 67.1 | 0.5 |
| luglio | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 70.4 | 0.5 |
| agosto | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 75.8 | 0.5 |
| settembre | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 89.8 | 0.5 |
| ottobre | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 84.9 | 0.5 |
| novembre | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 91.4 | 0.5 |
| dicembre | 20.0 | 65.0 | 20.0 | 81.1 | 0.5 |

| CONDIZIONE | Temperatura interna θ_i °C | Pressione parziale interna p_i Pa | Temperatura esterna θ_e °C | Pressione parziale esterna p_e Pa |
|------------|--------------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| INVERNALE | 20.00 | 1 519.00 | 20.00 | 1 938.00 |
| ESTIVA | 20.00 | 1 519.00 | 20.00 | 1 938.00 |

| | |
|---|---|
| X | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 817.933 Pa. |
| | La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0.000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo). |
| X | La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 817.933 Pa. |

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

| Mese | Pressione esterna P_e Pa | Numero di ric. d'aria n 1/h | Variazione di pressione ΔP Pa | Pressione interna P_i Pa | Pressione int. di satur. P_{si} Pa | Temp. sup. interna T_{si} °C | Fattore di res. sup. f_{Rsi} |
|----------|-------------------------------|----------------------------------|--|-------------------------------|---|-----------------------------------|--------------------------------|
| ottobre | 1984.31 | - | 0 | 1984.31 | 2480.39 | 20.97 | 0 |
| novembre | 2135.81 | - | 0 | 2135.81 | 2669.76 | 22.17 | 0 |
| dicembre | 1894.8 | - | 0 | 1894.8 | 2368.5 | 20.22 | 0 |
| gennaio | 1938.01 | - | 0 | 1938.01 | 2422.52 | 20.58 | 0 |
| febbraio | 1785.88 | - | 0 | 1785.88 | 2232.35 | 19.26 | 0 |
| marzo | 1352.86 | - | 0 | 1352.86 | 1691.07 | 14.88 | 0 |
| aprile | 1611.33 | - | 0 | 1611.33 | 2014.16 | 17.62 | 0 |

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0.0000 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0.9663

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Interno-Add | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 | 1 519.0 |
| | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 |
| Add-A | 1 791.1 | 1 692.3 | 1 411.1 | 1 579.0 | 1 631.3 | 1 550.8 | 1 600.6 | 1 682.2 | 1 894.9 | 1 821.1 | 1 919.5 | 1 763.0 |
| | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 |
| A-B | 1 791.1 | 1 692.3 | 1 411.1 | 1 579.0 | 1 631.3 | 1 550.8 | 1 600.6 | 1 682.2 | 1 894.9 | 1 821.1 | 1 919.5 | 1 763.0 |
| | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 |
| B-C | 1 938.0 | 1 785.9 | 1 352.9 | 1 611.3 | 1 692.0 | 1 568.0 | 1 644.6 | 1 770.3 | 2 097.8 | 1 984.3 | 2 135.8 | 1 894.8 |
| | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 |
| C-Add | 1 938.0 | 1 785.9 | 1 352.9 | 1 611.3 | 1 692.0 | 1 568.0 | 1 644.6 | 1 770.3 | 2 097.8 | 1 984.3 | 2 135.8 | 1 894.8 |
| | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 | 2 337.0 |
| | | | | | | | | | | | | |

TEMPERATURE

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Interno-Add | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| Add-A | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| A-B | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| B-C | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| C-Add | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |
| Add-Esterno | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 | 20.0 |

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Interf. A/B | | | | | | | | | | | | |
| G _c [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| M _a [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Interf. B/C | | | | | | | | | | | | |
| G _c [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| M _a [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Interf. C/D | | | | | | | | | | | | |
| G _c [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| M _a [Kg/m ²] | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

Verifica di condensa interstiziale:

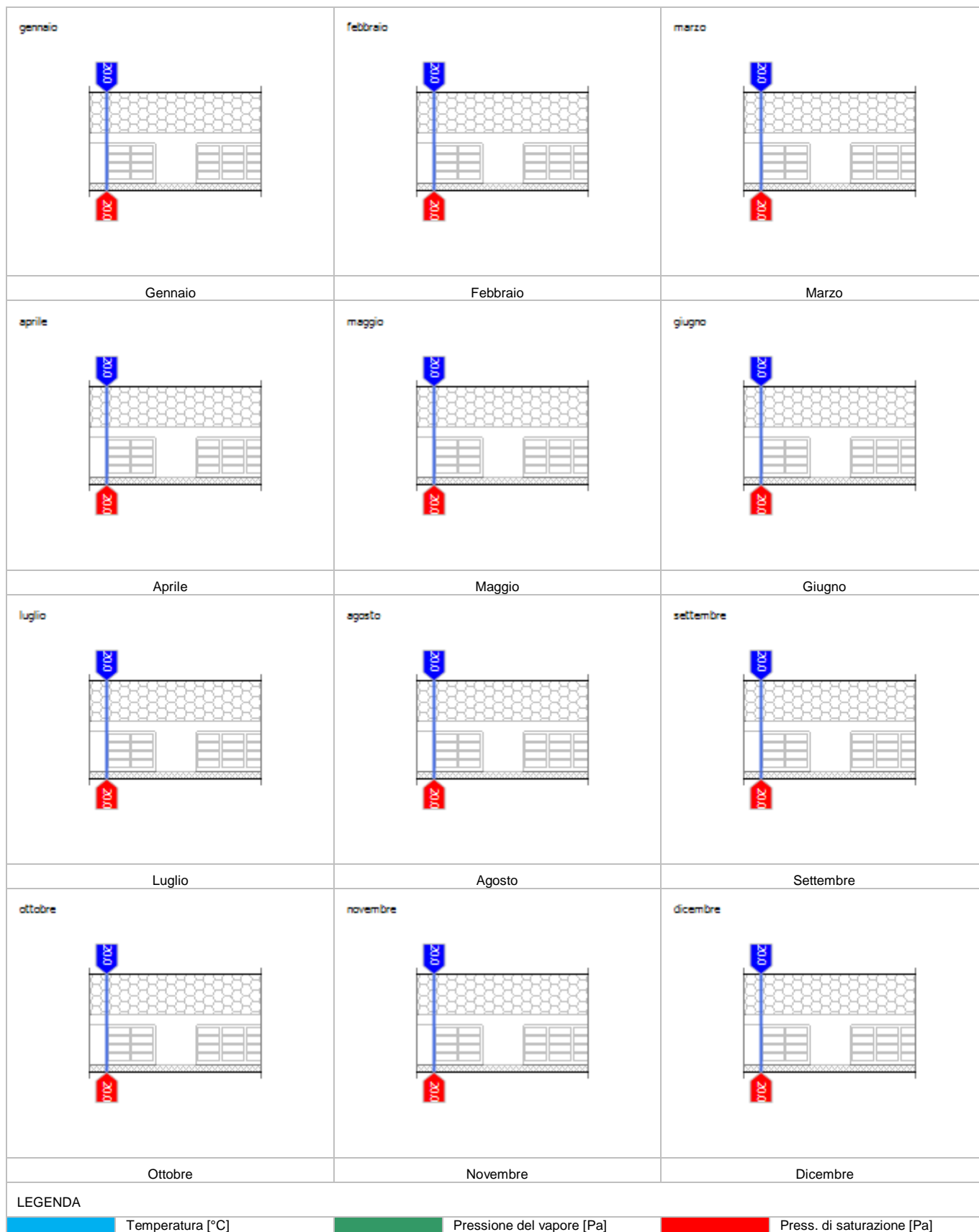
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0.0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0.0000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0.0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 278 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

| | | | |
|--|---------------------------|---|-------------------------|
| Comune: | Banchette | Colorazione: | Chiaro |
| Orientamento: | S | Mese massima insolazione: | luglio |
| Temp. media mese massima insolaz.: | 23.1 °C | Temperatura massima estiva: | 30.5 °C |
| Escursione giorno più caldo dell'anno: | 11.0 °C | Irradian. mensile massima piano orizz.: | 289.35 W/m ² |

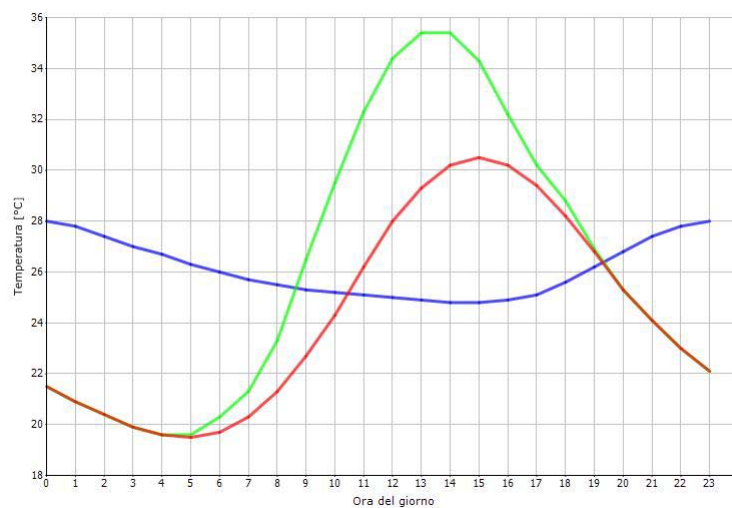
INERZIA TERMICA

| | | | |
|---|-----------------------------|---|----------------------------|
| Tempo sfasamento dell'onda termica: | 9h 32' | Fattore di attenuazione: | 0.2043 |
| Capacità termica interna C1: | 71.0 kJ/(m ² /K) | Capacità termica esterna C2: | 5.9 kJ/(m ² /K) |
| Ammettenza interna oraria: | 13.5 W/(m ² /K) | Ammettenza interna in modulo: | 5.1 W/(m ² /K) |
| Ammettenza esterna oraria: | 14.2 W/(m ² /K) | Ammettenza esterna in modulo: | 0.4 W/(m ² /K) |
| Trasmittanza termica periodica Y: | 0.053 W/(m ² K) | Classificazione struttura da normativa: | |
| Trasmitt. termica periodica limite Y _{lim} : | 0.180 W/(m ² K) | | |

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

| Ora | Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C | Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ² | Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C | Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C |
|-------|---|---|--|---|
| 1:00 | 21.48 | 0.00 | 21.48 | 28.02 |
| 2:00 | 20.93 | 0.00 | 20.93 | 27.80 |
| 3:00 | 20.38 | 0.00 | 20.38 | 27.38 |
| 4:00 | 19.94 | 0.00 | 19.94 | 26.96 |
| 5:00 | 19.61 | 0.00 | 19.61 | 26.68 |
| 6:00 | 19.50 | 9.90 | 19.62 | 26.29 |
| 7:00 | 19.72 | 48.90 | 20.31 | 25.97 |
| 8:00 | 20.27 | 85.73 | 21.30 | 25.72 |
| 9:00 | 21.26 | 172.60 | 23.33 | 25.50 |
| 10:00 | 22.69 | 315.23 | 26.47 | 25.32 |
| 11:00 | 24.34 | 432.13 | 29.53 | 25.19 |
| 12:00 | 26.21 | 507.58 | 32.30 | 25.07 |
| 13:00 | 27.97 | 533.58 | 34.37 | 24.96 |
| 14:00 | 29.29 | 507.58 | 35.38 | 24.87 |
| 15:00 | 30.17 | 432.13 | 35.36 | 24.80 |
| 16:00 | 30.50 | 315.23 | 34.28 | 24.81 |
| 17:00 | 30.17 | 172.60 | 32.24 | 24.95 |
| 18:00 | 29.40 | 64.55 | 30.17 | 25.15 |
| 19:00 | 28.19 | 49.45 | 28.78 | 25.56 |
| 20:00 | 26.76 | 9.90 | 26.88 | 26.21 |
| 21:00 | 25.33 | 0.00 | 25.33 | 26.83 |
| 22:00 | 24.12 | 0.00 | 24.12 | 27.40 |
| 23:00 | 23.02 | 0.00 | 23.02 | 27.82 |
| 00:00 | 22.14 | 0.00 | 22.14 | 28.02 |

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

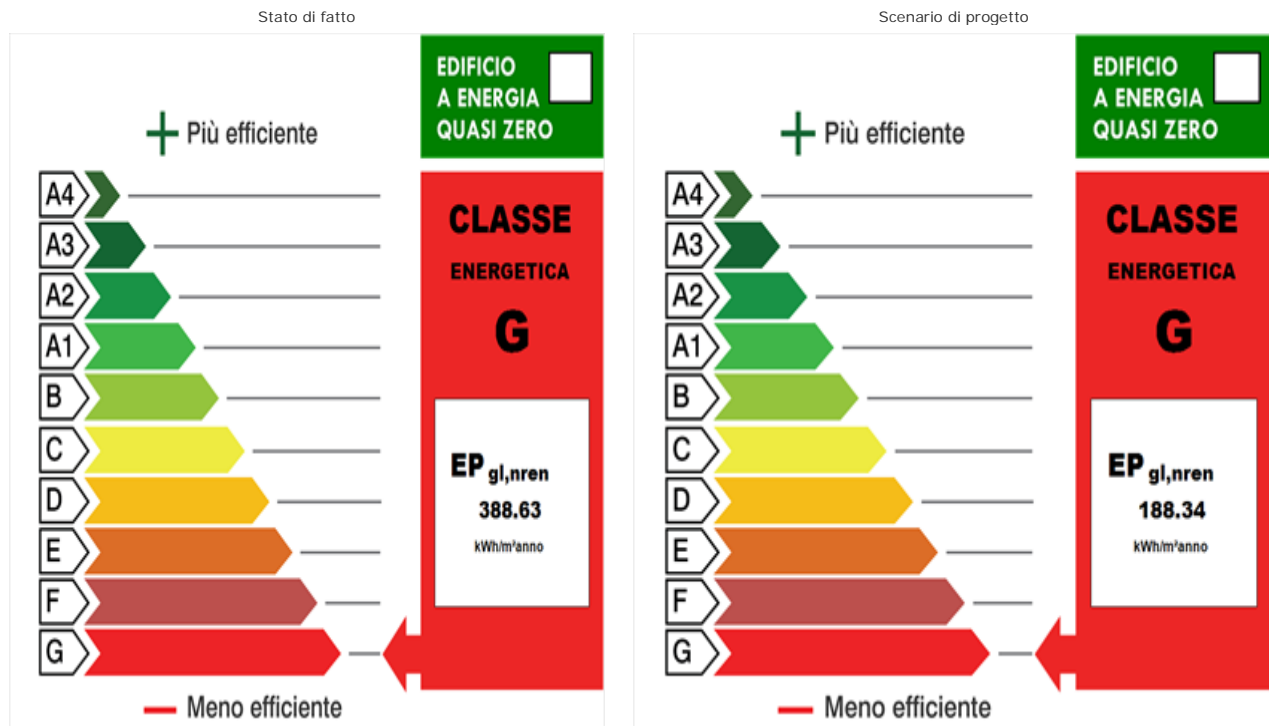
Temperatura esterna [°C] Temp. sup. esterna [°C] Temperatura interna [°C]

6. DIAGNOSI ENERGETICA

RIASSUNTO DEI RISULTATI DEL CONFRONTO FRA LO 'STATO DI FATTO' E LO SCENARIO 'FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO'

calcolo effettuato il 16/01/2017

Unità immobiliare 1: Fabbricato - involucro opaco



| REN | UM | Valore | Intervento |
|------|------------------|--------|---|
| REN1 | m² di intervento | 636.0 | [Solaio di copertura] → [Solaio di copertura ISOLATO] |

Costi e consumi

Consumi per vettore energetico

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % |
|--------------|----|----------------|----------|------------|--------|
| Gas naturale | m3 | 22 085.7 | 10 703.4 | 11 382.3 | 51.5 % |

Costi per vettore energetico

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % |
|-------------------|----|----------------|----------|------------|--------|
| Gas naturale | € | 18 176.5 | 8 808.9 | 9 367.6 | 51.5 % |
| Costo complessivo | € | 18 176.5 | 8 808.9 | 9 367.6 | 51.5 % |

Tempo di ritorno

| | UM | Valore |
|-----------------------|------|----------------|
| Costo dell'intervento | € | 9 539.9 |
| Rismarmio annuo | € | 9 367.6 |
| Tempo di ritorno | anni | 1.0 |

| | | |
|---------------|-------------------|------|
| Risparmio CO2 | Kg/m ² | 40.0 |
|---------------|-------------------|------|

Tempo di ritorno – da 0 a più di 30 anni

Dettagli di calcolo - Involucro: fabbisogno di energia termica

Fabbisogni di energia termica per riscaldamento

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % | Legenda |
|---------|-----|----------------|----------|------------|--------|---|
| QH,tr | kWh | 170 671.5 | 92 907.4 | 77 764.1 | 45.6 % | Fabbisogno di energia termica per trasmissione |
| QH,ve | kWh | 20 869.4 | 20 869.4 | 0 | - | Fabbisogno di energia termica per ventilazione |
| Qsol,op | kWh | 1 734.8 | 1 734.8 | 0 | - | Apporti solari sulle superfici opache in riscaldamento |
| Qsol,w | kWh | 16 111.0 | 16 111.0 | 0 | - | Apporti solari sulle superfici trasparenti in riscaldamento |
| Qint | kWh | 20 840.2 | 20 840.2 | 0 | - | Apporti interni in riscaldamento |
| QH,nd | kWh | 155 287.9 | 77 711.2 | 77 576.7 | 50.0 % | Fabbisogno di energia termica per il riscaldamento |

Fabbisogni di energia termica per raffrescamento

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % | Legenda |
|---------|-----|----------------|----------|------------|----------|--|
| QC,tr | kWh | 14 729.2 | 20 521.8 | -5 792.6 | -39.3 % | Fabbisogno di energia termica per trasmissione |
| QC,ve | kWh | 1 812.1 | 4 674.5 | -2 862.4 | -158.0 % | Fabbisogno di energia termica per ventilazione |
| Qsol,op | kWh | 1 246.4 | 2 056.2 | -809.8 | -65.0 % | Apporti solari sulle superfici opache in raffrescamento |
| Qsol,w | kWh | 10 897.5 | 18 067.8 | -7 170.3 | -65.8 % | Apporti solari sulle superfici trasparenti in raffrescamento |
| Qint | kWh | 6 605.1 | 11 160.3 | -4 555.2 | -69.0 % | Apporti interni in raffrescamento |
| QC,nd | kWh | 2 955.9 | 8 146.3 | -5 190.4 | -175.6 % | Fabbisogno di energia termica per il raffrescamento |

Fabbisogni di energia termica per ACS

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % | Legenda |
|----|-----|----------------|----------|------------|--------|---------------------------------------|
| QW | kWh | 0.0 | 0.0 | 0 | - | Fabbisogno di energia termica per ACS |

Fabbisogni di energia termica e dettagli di involucro

| | UM | Stato di fatto | Scenario | Variazione | Var. % | Legenda |
|----------------------|--------------------|----------------|----------|------------|--------|---|
| EPH,nd | kWh/m ² | 261.8 | 261.8 | 0 | - | Indice di prestazione termica utile di riscaldamento |
| EPC,nd | kWh/m ² | 5.0 | 5.0 | 0 | - | Indice di prestazione termica utile di raffrescamento |
| EPW,nd | kWh/m ² | 0.0 | 0.0 | 0 | - | Indice di prestazione termica utile di acs |
| Asol est/A sup utile | - | 0.035 | 0.035 | 0 | - | Area solare estiva equivalente |
| YIE | W/m ² K | 0.30 | 0.30 | 0 | - | Trasmittanza termica periodica media |

L'intervento sulla copertura dell'edificio prevede la stesura di uno strato di materiale isolante sulla superficie dell'ultimo solaio. Anche la lastra di copertura è del tipo coibentato. L'applicazione di tali materiali consente una considerevole riduzione del fabbisogno di energia termica con una relativa riduzione delle emissioni in atmosfera ed una razionalizzazione delle spese di riscaldamento.