


CITTA' DI SCAFATI
 *Croce al Valor Militare e Medaglia
 d'oro alla Resistenza

CITTA' DI SCAFATI

(Provincia di Salerno)

Lavori di Adeguamento Sismico della Scuola Elementare e Materna Ferdinando II diBorbone di
 Via Genova - CUP: G83H19000720001

CORPI A - C

PNRR: Missione 5 - Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "Rigenerazione Urbana"

STAZIONE APPALTANTE

Comune di Scafati (SA) - Via P. Melchiade - 84018

Settore VI - LL.PP. e Manutenzione

Descrizione

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

Relazione Tecnica attestante la rispondenza alle prescrizione in
 materia di contenimento del consumo energetico degli edifici (Ex
 Legge 10)

Codice

A-C_RT_08

Revisione:

02



Scala

II RUP

Arch. Mirko Sasso

Scafati, 06/06/2023

| REV. | DESCRIZIONE REVISIONE | DATA | AUTORE | VERIFICA | APPROVAZIONE |
|------|---------------------------|------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 01 | Prima Emissione | 02/05/2023 | Ing. Massimo Viglianisi | Ing. Massimo Viglianisi | Ing. Massimo Viglianisi |
| 02 | Emissione per validazione | 06/06/2023 | Ing. Massimo Viglianisi | Ing. Massimo Viglianisi | Ing. Massimo Viglianisi |

II RTP

Ing. Massimo Viglianisi
 Ing. Vincenzo Marcianò
 Ing. Girolamo Siciliano

Ing. Massimo Viglianisi

Dott. Ing. Massimo VIGLIANISI
 Iscrizione all'Albo n° A 3245
 alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
 - Settore civile e ambientale
 ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

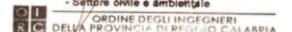


Ing. Vincenzo Marcianò




Ing. Girolamo Siciliano

Dott. Ing. Girolamo SICILIANO
 Iscrizione all'Albo n° A 3656
 alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)
 - Settore civile e ambientale
 ORDINE DEGLI INGEGNERI
 DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA



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

Riqualificazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto legislativo 192/2005.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Scafati Provincia SA

Progetto per la realizzazione di

Lavori di Adeguamento Sismico della Scuola Elementare e Materna Ferdinando II di Borbone di Via Genova - CORPO A-C

PNRR: Missione 5 - Componente 2 Investimento/Subinvestimento 2.1 "Rigenerazione Urbana"

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

Sito in via Genova

| Unità | Sezione | Foglio | Particella | Subalterno |
|----------------------|---------|--------|------------|------------|
| Unità immobiliare 01 | | 18 | 79 | |

Richiesta Permesso di Costruire _____ Del 26/04/2023

Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA _____ Del 26/04/2023

Variante Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA _____ Del 26/04/2023

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; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.1(1). - residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente Comune di Scafati

Progettista degli impianti termici Ing. MASSIMO VIGLIANISI

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio Ing. MASSIMO VIGLIANISI

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio
 Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio
 Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici
 Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio
 Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio
 Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio
 Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

| | |
|---|---------|
| Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) | 1150 GG |
| Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) | 275,1 K |
| Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma | 304,3 K |

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

Climatizzazione invernale

| Unità immobiliare | S [m ²] | V [m ³] | S/V | Su [m ²] |
|----------------------|---------------------|---------------------|------|----------------------|
| Unità immobiliare 01 | 4 072,47 | 6 284,15 | 0,65 | 1 528,06 |

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

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

| Unità immobiliare | Zona climatizzata | T _{inv} [°C] | φ _{inv} [%] |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Unità immobiliare 01 | PIANO TERRA COPO A | 20,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO SECONDO CORPO A | 20,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO TERRA COPO C | 20,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO SECONDO COPO C | 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 | Metodo contabilizzazione |
|----------------------|--------------------------|
| Unità immobiliare 01 | Non contabilizzato |

Climatizzazione estiva

| Unità immobiliare | S [m ²] | V [m ³] | Su [m ²] |
|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| Unità immobiliare 01 | 4 072,47 | 6 284,15 | 1 528,06 |

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

| Unità immobiliare | Zona climatizzata | Test [°C] | φ _{est} [%] |
|----------------------|-----------------------|-----------|----------------------|
| Unità immobiliare 01 | PIANO TERRA COPO A | 26,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO SECONDO CORPO A | 26,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO TERRA COPO C | 26,0 | 50 |
| Unità immobiliare 01 | PIANO SECONDO COPO C | 26,0 | 50 |

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva

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

| Unità immobiliare | Metodo |
|----------------------|--------------------|
| Unità immobiliare 01 | Non contabilizzato |

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: Sì No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Guaina ardesiata in copertura di colore chiaro ad alto indice di riflettanza

Valore di riflettanza solare 0 > 0,65 per coperture piane

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

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

La copertura non è oggetto d'intervento

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture Sì No

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

La copertura non è oggetto di intervento

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

Sì No

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

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:

Sì No

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

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 dell'impianto

Tipologia

Impianto termico centralizzato per riscaldamento degli ambienti.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica aria-acqua per climatizzazione dell'Edificio

Sistemi di termoregolazione

REGOLAZIONE CLIMATICA + AMBIENTE PER EDIFICIO Gruppo di termoregolazione climatica in centrale t, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Il gruppo è inoltre pilotato dalla temperatura media rilevata da sonda di temperatura posta nella zona riscaldata e dotato di programmatore, che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore. Il gruppo è

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzazione diretta mediante contatore unico di energia termica.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

tubazioni in multistrato isolate termicamente

Sistemi di ventilazione forzata

non è presente alcun sistema di ventilazione meccanica controllata. la ventilazione avviene naturalmente.

Sistemi di accumulo termico

serbatoio di accumulo per la produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

pompa di calore aria/acqua con accumulo

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

impianto termoautonomo a distribuzione orizzontale con tubazioni in multistrato.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) Si No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 0

Filtro di sicurezza Si No

b. Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria Si No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro Si No

POMPA DI CALORE

Lg Electronics - ARUB400LT3 LG ELECTRONICS - ARUB400LT3

Pompa di calore elettrica a gas
 Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria
 Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro): Aria
 Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Aria
 Potenza elettrica assorbita 0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

| Ts,fredda [°C] | Tpozzo caldo [°C] | | | | | | |
|----------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | - | - | - | - | - | - |
| -7,0 | 121,310 | - | - | - | - | - | - |
| -3,0 | 126,000 | - | - | - | - | - | - |
| 0,0 | 126,000 | - | - | - | - | - | - |
| 3,0 | 126,000 | - | - | - | - | - | - |
| 7,0 | 126,000 | - | - | - | - | - | - |
| 13,0 | 126,000 | - | - | - | - | - | - |

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

| Ts,fredda [°C] | Tpozzo caldo [°C] | | | | | | |
|----------------|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| | 20 | - | - | - | - | - | - |
| -7,0 | 3,490 | - | - | - | - | - | - |
| -3,0 | 3,760 | - | - | - | - | - | - |
| 0,0 | 3,870 | - | - | - | - | - | - |
| 3,0 | 3,990 | - | - | - | - | - | - |
| 7,0 | 4,160 | - | - | - | - | - | - |
| 13,0 | 4,650 | - | - | - | - | - | - |

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

Generatore a energia elettrica_1 - - -

Combustibile utilizzato Energia elettrica

Fluido termovettore Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 2,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 75,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 0,0 %

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

Generatore a energia elettrica - - -

Combustibile utilizzato Energia elettrica

Fluido termovettore Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 2,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 75,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 0,0 %

MACCHINA FRIGORIFERA

Lg Electronics - ARUB400LT3 C LG ELECTRONICS - ARUB400LT3

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna/Aria

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:19,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:30,00

Funzionamento pompa Energia elettrica

Funzionamento pompa Raffrescamento

Potenza nominale 90,0 kW

Potenza elettrica assorbita 0,00 W

PRESTAZIONI

| Fattore di carico | EER |
|-------------------|------|
| 100 % | 3,93 |
| 75 % | 3,84 |
| 50 % | 3,79 |
| 25 % | 3,63 |

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 relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

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

Centralina climatica centralina climatica con sonda esterna che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

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

| Denominazione | Regolazione | N | Descrizione | Livelli |
|--|--------------------------------------|---|-------------|---------|
| Unità immobiliare 01-PIANO TERRA COPO A | Termostato di zona e sonda climatica | 1 | | 3 |
| Unità immobiliare 01-PIANO SECONDO CORPO A | Termostato di zona e sonda climatica | 1 | | 3 |
| Unità immobiliare 01-PIANO TERRA COPO C | Termostato di zona e sonda climatica | 1 | | 3 |
| Unità immobiliare 01-PIANO SECONDO COPO C | Termostato di zona e sonda climatica | 1 | | 3 |

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

non presenti

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

non presenti

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

non presenti

e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

| Denominazione | N | Tipologia | P [W] |
|-----------------------------|----|-----------|-----------|
| U.I.1-PIANO TERRA COPO A | 19 | Bocchette | 100 000,0 |
| U.I.1-PIANO SECONDO CORPO A | 20 | Bocchette | 100 000,0 |
| U.I.1-PIANO TERRA COPO C | 10 | Bocchette | 100 000,0 |
| U.I.1-PIANO SECONDO COPO C | 10 | Bocchette | 100 000,0 |

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

non sono presenti generatori a combustione.

g. Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Descrizione e caratteristiche principali

in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione invernale,

h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio Si No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

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

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'Allegato 1 al decreto sui requisiti minimi di cui all'articolo 4, comma 1 del dlgs 192/2005: Si No

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta: Si No

Descrizione dei motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

Ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):

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

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso:

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 ventilazione, l'illuminazione e il trasporto

Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H 0,634

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$ 0,593

Verifica: SI

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W : 0,294

Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$ 0,289

Verifica: SI

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C 0,855

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$ 0,852

Verifica: SI

Impianti tecnologici idro-sanitari

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: [] Si [x] No

Impianti di illuminazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: [] Si [x] No

Impianti di ventilazione

I nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: [] Si [x] No

c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore - _____

Tipo installazione - _____

Descrizione tipo installazione (se altro) - _____

Tipo supporto - _____

Descrizione tipo supporto (se altro) - _____

Inclinazione -° _____

Orientamento - _____

Capacità accumulo - | _____

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) - _____

Percentuale copertura fabbisogno annuo - % _____

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: - _____

Tipo moduli - _____

Tipo installazione - _____

Descrizione tipo installazione (se altro) - _____

Tipo supporto - _____

Descrizione tipo supporto (se altro) - _____

Inclinazione - ° _____

Orientamento - _____

Potenza installata - kW _____

Percentuale copertura fabbisogno annuo - % _____

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

| Vettore energetico | Udm | Qdel,insitu |
|--|-----|-------------|
| Energia elettrica da solare fotovoltaico [H] | kWh | 0,00 |
| Energia elettrica da solare fotovoltaico [W] | kWh | 0,00 |
| Energia elettrica da solare fotovoltaico [C] | kWh | 0,00 |
| Energia termica da solare termico [H] | kWh | 0,00 |
| Energia termica da solare termico [W] | kWh | 0,00 |
| Energia termica da solare termico [C] | kWh | 0,00 |

Energia consegnata dall'esterno

| Vettore energetico | Udm | Qdel,consegnata |
|-------------------------------|-----|-----------------|
| Energia elettrica da rete [H] | kWh | 43 731,82 |
| Energia elettrica da rete [W] | kWh | 1 493,46 |
| Energia elettrica da rete [C] | kWh | 10 248,70 |

Energia esportata

| Vettore energetico | Udm | Qdel,esportata |
|-------------------------------|-----|----------------|
| Energia elettrica da rete [H] | kWh | 0,00 |
| Energia elettrica da rete [W] | kWh | 0,00 |
| Energia elettrica da rete [C] | kWh | 0,00 |

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

| Servizio | EPren [kWh/(m ² a)] |
|-----------------------|--------------------------------|
| Riscaldamento | 103,40 |
| Acqua calda sanitaria | 0,46 |
| Raffrescamento | 3,15 |

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

| Servizio | EPnren [kWh/(m ² a)] |
|-----------------------|---------------------------------|
| Riscaldamento | 55,81 |
| Acqua calda sanitaria | 1,91 |
| Raffrescamento | 13,08 |

Indice di prestazione globale diviso per servizio

| Servizio | EPtot [kWh/(m ² a)] |
|-----------------------|--------------------------------|
| Riscaldamento | 159,21 |
| Acqua calda sanitaria | 2,37 |
| Raffrescamento | 16,23 |

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

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:

progetto conforme alle normative vigenti in materia di efficienza energetica, non sono presenti deroghe.

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. MASSIMO VIGLIANISI, iscritto a ordine degli ingegneri della provincia di Reggio Calabria, n° , essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

28/04/2023

Firma

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

Normativa nazionale

| | |
|--|---|
| UNI/TS 11300-1 | Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale |
| UNI/TS 11300-2 | Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali |
| UNI/TS 11300-3 | Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva |
| UNI/TS 11300-4 | Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria |
| UNI/TS 11300-5 | Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili |
| UNI/TS 11300-6 | Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili |
| UNI 10349 | Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici |
| UNI EN ISO 13370 | Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo |
| UNI EN ISO 13788 | Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo |
| UNI EN 15193 | Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione |
| Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 | Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE |

Normative regionali

| | |
|-------------------------------------|--|
| Lombardia | Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546 Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456 Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176 Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224 Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480 Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868 |
| Emilia Romagna | Deliberazione della giunta regionale 25 luglio 2022, n.1261 Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548 Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385 Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275 Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967 |
| Valle d'Aosta | Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824 Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272 |
| Provincia autonoma di Trento | Decreto del Presidente della Provincia 16 agosto 2022, n. 11-68/Leg Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163 Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162 |
| Piemonte | Deliberazione della giunta regionale n. 46-11968 |

Comune di Scafati- (SA)

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi. La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

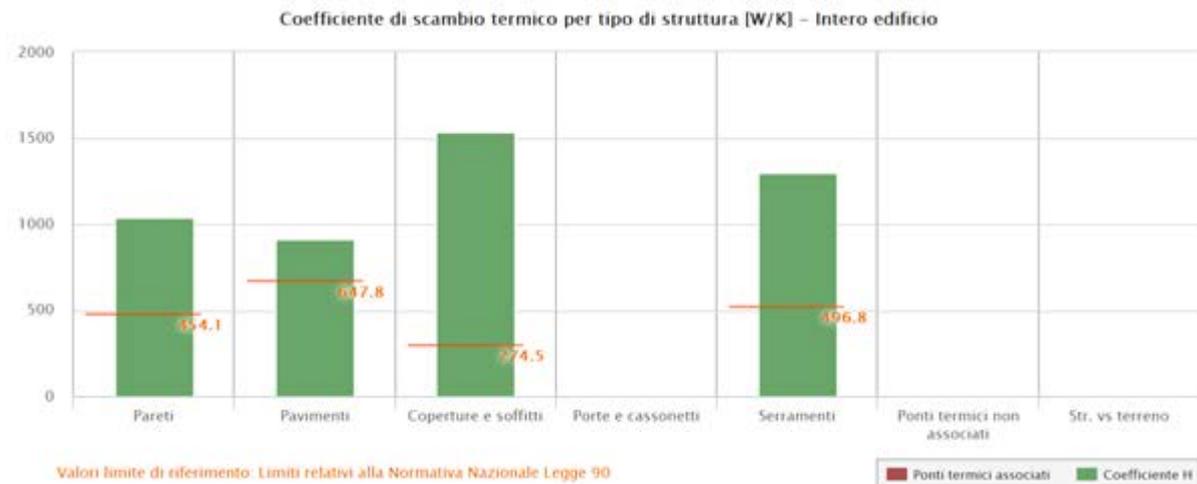
Unità immobiliare 01

| Elemento edilizio | Trasmittanza | Trasmittanza lim | Verificato |
|--|--------------|------------------|------------|
| Strutture verticali opache | - $W/(m^2K)$ | - $W/(m^2K)$ | - |
| Strutture orizzontali di pavimento | - $W/(m^2K)$ | - $W/(m^2K)$ | - |
| Strutture orizzontali o inclinate di copertura | - $W/(m^2K)$ | - $W/(m^2K)$ | - |
| Serramenti | - $W/(m^2K)$ | - $W/(m^2K)$ | - |

2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

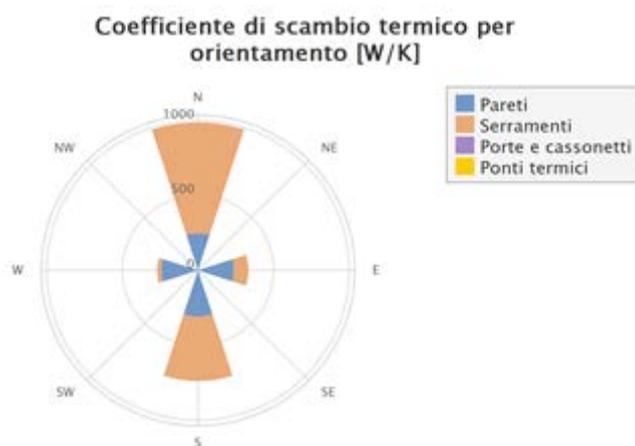
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.



Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.



3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

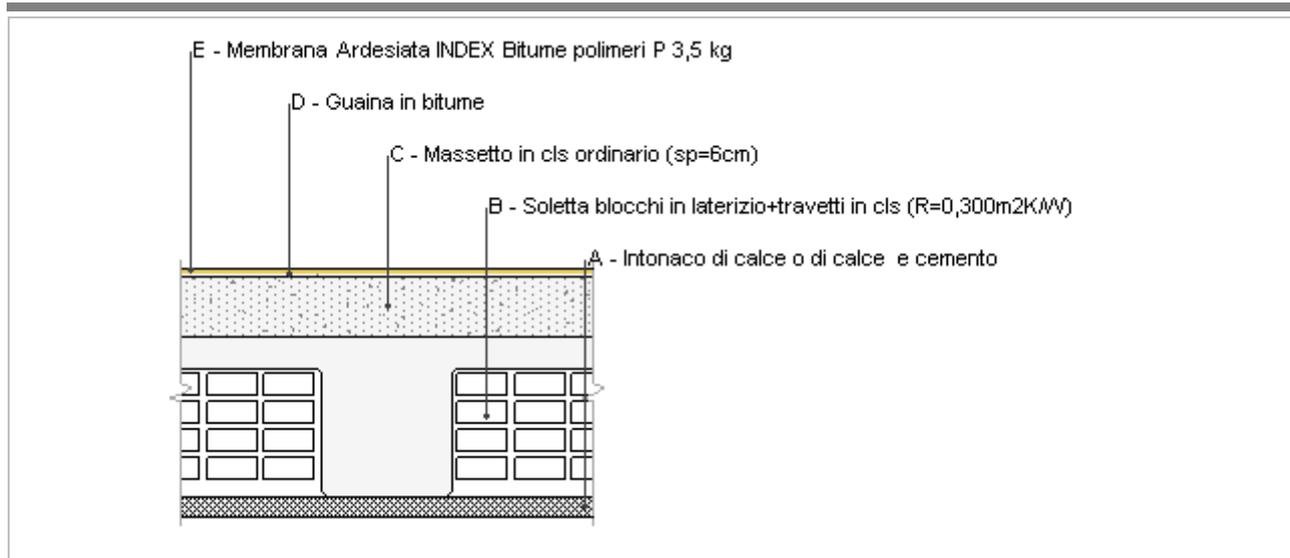
I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinata in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.

Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.

COPERTURA



| | | | |
|-------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Spessore | 247,0 mm | Trasmittanza | 1,786 W/m ² K |
| Resistenza | 0,560 m ² K/W | Massa superf. | 254 kg/m ² |
| Tipologia | Copertura | | |
| Descrizione | | | |

Stratigrafia

| | Descrizione | Spessore s mm | Conduttività λ W/(mK) | Resistenza R m ² K/W | Densità ρ Kg/m ³ | Capacità C kJ/(kgK) | Fattore μ |
|---|--|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| | Adduttanza interna (flusso verticale ascendente) | - | - | 0,100 | - | - | - |
| A | Intonaco di calce o di calce e cemento | 20,0 | 0,900 | 0,022 | 1 800 | 0,84 | 16,7 |
| B | Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m ² K/W) | 160,0 | 0,533 | 0,300 | 900 | 1,00 | 999 999,0 |
| C | Massetto in cls ordinario (sp=6cm) | 60,0 | 1,060 | 0,057 | 1 700 | 1,00 | 3,3 |
| D | Guaina in bitume | 4,0 | 0,170 | 0,024 | 1 200 | 0,92 | 22 222,2 |
| E | Membrana Ardesiata INDEX Bitume polimeri P 3,5 kg | 3,0 | 0,170 | 0,018 | 1 200 | 0,28 | 20 000,0 |
| | Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente) | - | - | 0,040 | - | - | - |
| | TOTALE | 247,0 | | 0,560 | | | |

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

| | |
|-----------------|---|
| Comune | Scafati |
| Tipo di calcolo | Classi di concentrazione |
| Verso | Esterno |
| Coeff. btr,x | 1 |
| Volume | - m ³ |
| Classe edificio | Edifici con indice di affollamento non noto |
| Prod. nota | - kg/h |

| Mese | θ_i | φ_i | θ_e | φ_e | n |
|-----------|------------|-------------|------------|-------------|---------|
| gennaio | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 76,5 % | 0,5 1/h |
| febbraio | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 73,7 % | 0,5 1/h |
| marzo | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 83,3 % | 0,5 1/h |
| aprile | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 72,9 % | 0,5 1/h |
| maggio | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 77,0 % | 0,5 1/h |
| giugno | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 71,6 % | 0,5 1/h |
| luglio | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 70,9 % | 0,5 1/h |
| agosto | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 66,7 % | 0,5 1/h |
| settembre | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 71,0 % | 0,5 1/h |
| ottobre | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 72,3 % | 0,5 1/h |
| novembre | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 72,8 % | 0,5 1/h |
| dicembre | 20,0 °C | - % | 20,0 °C | 75,8 % | 0,5 1/h |

| Condizione | θ_i | p_i | θ_e | p_e |
|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| INVERNALE | 20,00 °C | 1 519,00 Pa | 20,00 °C | 1 788,10 Pa |
| ESTIVA | 20,00 °C | 1 519,00 Pa | 20,00 °C | 1 788,10 Pa |

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

| | |
|---|--|
| 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 290,082 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 290,082 Pa. |

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

| Mese | θ_e | P_e | ΔP | P_i | θ_i | φ_i |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| novembre | 20,0 °C | 1700,8 Pa | 100 Pa | 1800,8 Pa | 20 °C | 73 % |
| dicembre | 20,0 °C | 1770,71 Pa | 100 Pa | 1870,71 Pa | 20 °C | 76 % |
| gennaio | 20,0 °C | 1788,12 Pa | 100 Pa | 1888,12 Pa | 20 °C | 77 % |
| febbraio | 20,0 °C | 1723,19 Pa | 100 Pa | 1823,19 Pa | 20 °C | 74 % |
| marzo | 20,0 °C | 1946,87 Pa | 100 Pa | 2046,87 Pa | 20 °C | 83 % |

Calcolo del fattore di rischio

| Mese | $\theta_{si-critica}$ | fRsi-amm |
|----------|-----------------------|----------|
| novembre | 19,4°C | 0 |
| dicembre | 20,01°C | 0 |
| gennaio | 20,16°C | 0 |
| febbraio | 19,59°C | 0 |
| marzo | 21,47°C | 0 |

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,0000 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Interno-Add | 1 888,1 | 1 823,2 | 2 046,9 | 1 803,1 | 1 900,2 | 1 772,2 | 1 755,9 | 1 659,6 | 1 760,2 | 1 790,1 | 1 800,8 | 1 870,7 |
| | 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 | 1 887,7 | 1 822,8 | 2 046,5 | 1 802,7 | 1 899,8 | 1 771,8 | 1 755,6 | 1 659,2 | 1 759,9 | 1 789,7 | 1 800,4 | 1 870,3 |
| | 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 | 1 887,7 | 1 822,8 | 2 046,5 | 1 802,7 | 1 899,8 | 1 771,8 | 1 755,6 | 1 659,2 | 1 759,9 | 1 789,7 | 1 800,4 | 1 870,3 |
| | 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 | 1 887,5 | 1 822,6 | 2 046,3 | 1 802,5 | 1 899,6 | 1 771,6 | 1 755,3 | 1 659,0 | 1 759,6 | 1 789,5 | 1 800,2 | 1 870,1 |
| | 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-D | 1 788,1 | 1 723,2 | 1 946,9 | 1 703,1 | 1 800,2 | 1 672,2 | 1 655,9 | 1 559,6 | 1 660,2 | 1 690,1 | 1 700,8 | 1 770,7 |
| | 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 |
| D-E | 1 788,1 | 1 723,2 | 1 946,9 | 1 703,1 | 1 800,2 | 1 672,2 | 1 655,9 | 1 559,6 | 1 660,2 | 1 690,1 | 1 700,8 | 1 770,7 |
| | 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 |
| E-Add | 1 788,1 | 1 723,2 | 1 946,9 | 1 703,1 | 1 800,2 | 1 672,2 | 1 655,9 | 1 559,6 | 1 660,2 | 1 690,1 | 1 700,8 | 1 770,7 |
| | 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-D | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| D-E | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| E-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 di condensa interstiziale

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Interf. A/B | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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. D/E | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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. E/F | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [Kg/m ²] | | | | | | | | | | | | |

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

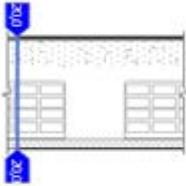
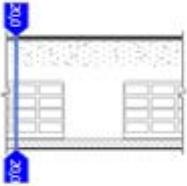
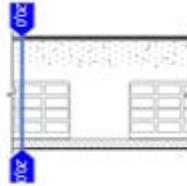
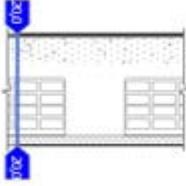
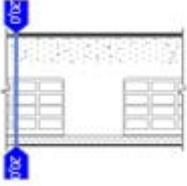
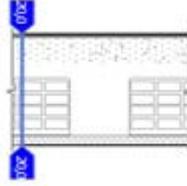
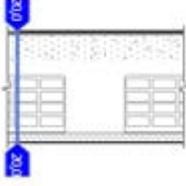
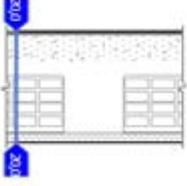
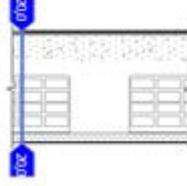
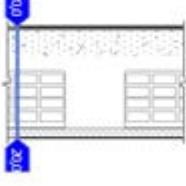
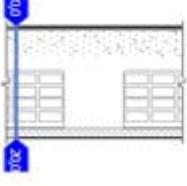
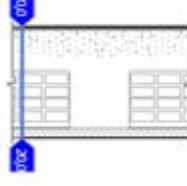
Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA

| | | |
|--|---|---|
|  |  |  |
| Gennaio | Febbraio | Marzo |
|  |  |  |
| Aprile | Maggio | Giugno |
|  |  |  |
| Luglio | Agosto | Settembre |
|  |  |  |
| Ottobre | Novembre | Dicembre |
| <i>LEGENDA</i> | | |
|  Temperatura [°C] |  Pressione del vapore [Pa] |  Press. di saturazione [Pa] |

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

| | |
|--|-----------------------|
| Massa della struttura per metro quadrato di superficie | 254 kg/m ² |
| Valore minimo di massa superficiale | 230 kg/m ² |
| Esito della verifica di massa | OK |

Condizioni al contorno

| | |
|---|-------------------------|
| Comune | Scafati |
| Orientamento | S |
| Colorazione | Chiaro |
| Mese massima insolazione | giugno |
| Temperatura media nel mese di massima insolazione | 23,0 °C |
| Temperatura massima estiva | 36,9 °C |
| Escursione giorno più caldo dell'anno | 14,9 °C |
| Irradianza mensile massima sul piano orizzontale | 282,41 W/m ² |

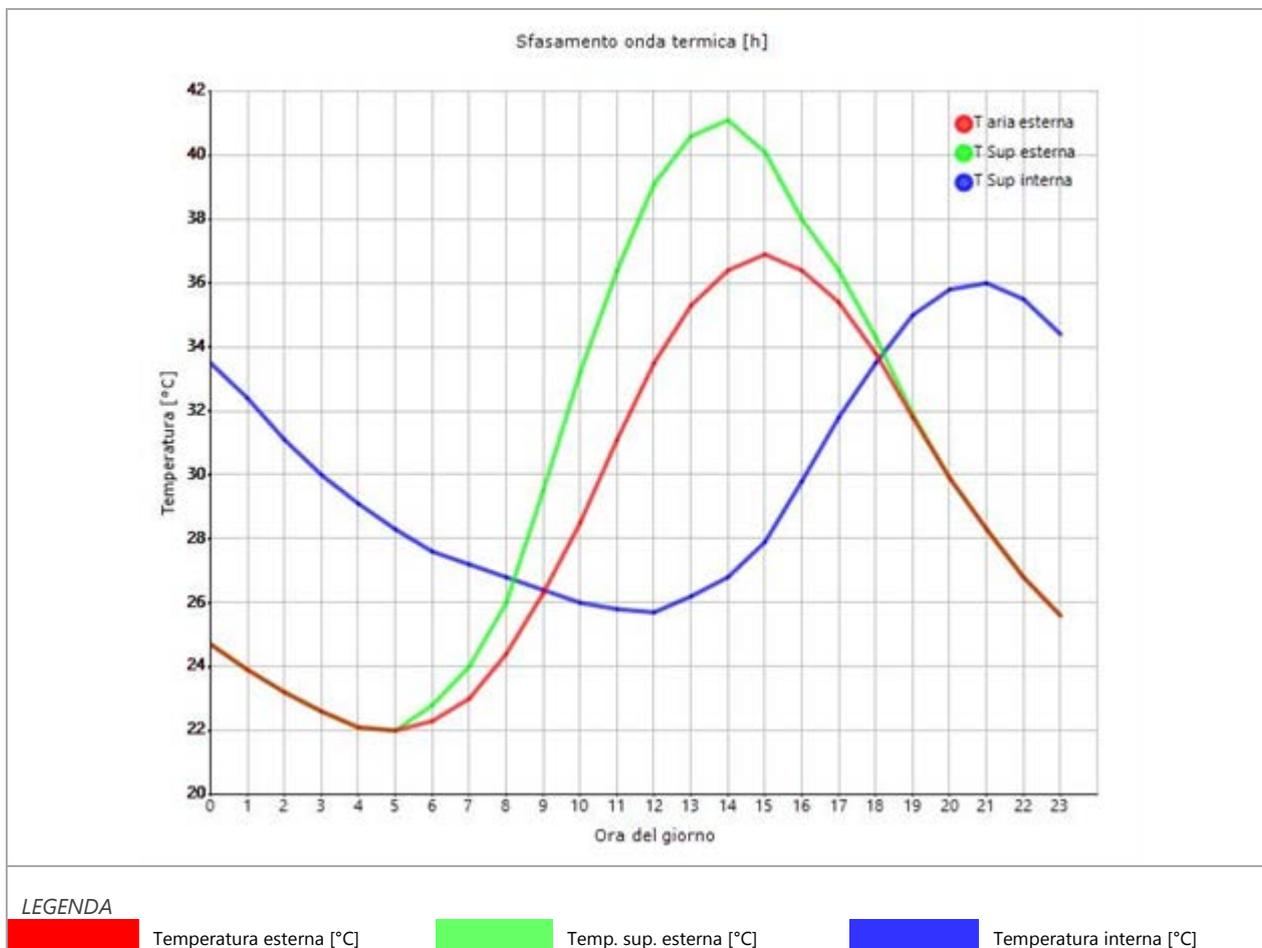
Inerzia termica

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Sfasamento dell'onda termica | 6h 41' |
| Fattore di attenuazione | 0,5408 |
| Capacità termica interna C1 | 71,0 kJ/m ² K |
| Capacità termica esterna C2 | 97,3 kJ/m ² K |
| Ammettenza interna oraria | 14,1 W/m ² K |
| Ammettenza interna | 6,4 W/m ² K |
| Ammettenza esterna oraria | 14,2 W/m ² K |
| Ammettenza esterna | 6,4 W/m ² K |
| Trasmittanza periodica Y | 0,966 W/m ² K |
| Valore limite Ylim | 0,180 W/m ² K |
| Classificazione normativa | |
| Esito della verifica di inerzia | NO |

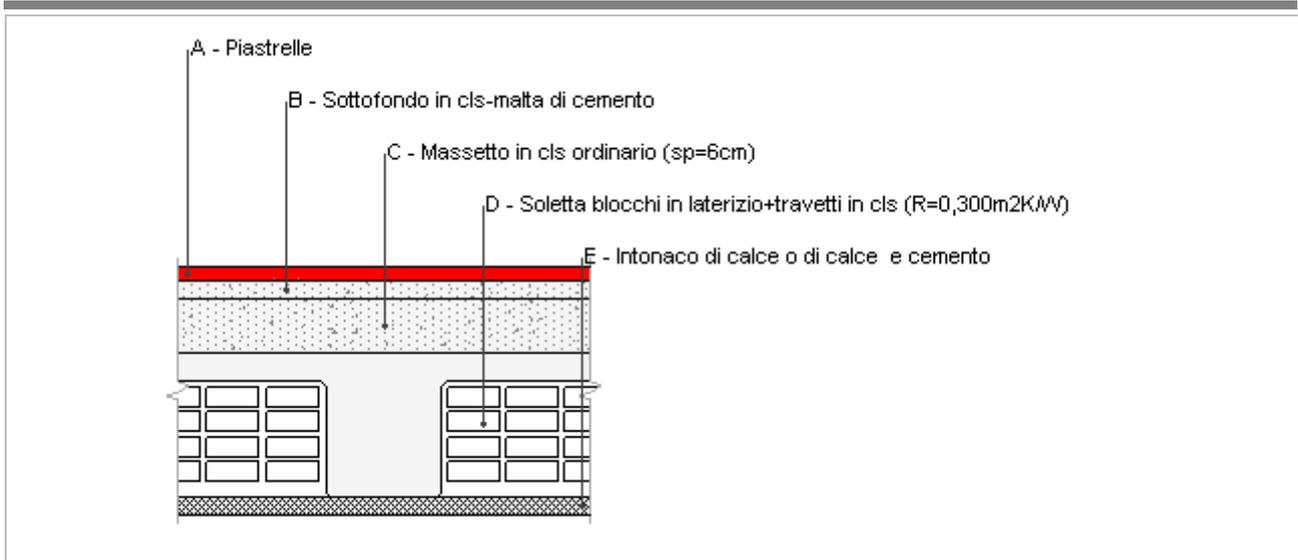
| Ora | Temperatura esterna giorno più caldo Te °C | Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ² | Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C | Temp interna giorno più caldo Ti °C |
|-------|--|--|---|---|
| 0:00 | 24,67 | 0,00 | 24,67 | 33,50 |
| 1:00 | 23,93 | 0,00 | 23,93 | 32,38 |
| 2:00 | 23,18 | 0,00 | 23,18 | 31,05 |
| 3:00 | 22,59 | 0,00 | 22,59 | 29,98 |
| 4:00 | 22,14 | 0,00 | 22,14 | 29,10 |
| 5:00 | 21,99 | 2,75 | 22,03 | 28,29 |
| 6:00 | 22,29 | 45,75 | 22,84 | 27,65 |
| 7:00 | 23,04 | 82,38 | 24,02 | 27,16 |
| 8:00 | 24,38 | 133,13 | 25,97 | 26,76 |
| 9:00 | 26,31 | 264,63 | 29,49 | 26,36 |
| 10:00 | 28,55 | 386,25 | 33,18 | 26,04 |
| 11:00 | 31,08 | 443,50 | 36,40 | 25,79 |
| 12:00 | 33,47 | 467,88 | 39,08 | 25,73 |
| 13:00 | 35,25 | 443,50 | 40,58 | 26,17 |
| 14:00 | 36,45 | 386,25 | 41,08 | 26,81 |
| 15:00 | 36,89 | 264,63 | 40,07 | 27,87 |
| 16:00 | 36,45 | 133,13 | 38,04 | 29,77 |
| 17:00 | 35,40 | 82,38 | 36,39 | 31,77 |
| 18:00 | 33,76 | 45,75 | 34,31 | 33,51 |

| | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 19:00 | 31,83 | 2,75 | 31,86 | 34,96 |
| 20:00 | 29,89 | 0,00 | 29,89 | 35,76 |
| 21:00 | 28,25 | 0,00 | 28,25 | 36,04 |
| 22:00 | 26,76 | 0,00 | 26,76 | 35,49 |
| 23:00 | 25,57 | 0,00 | 25,57 | 34,39 |

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



SOLAIO

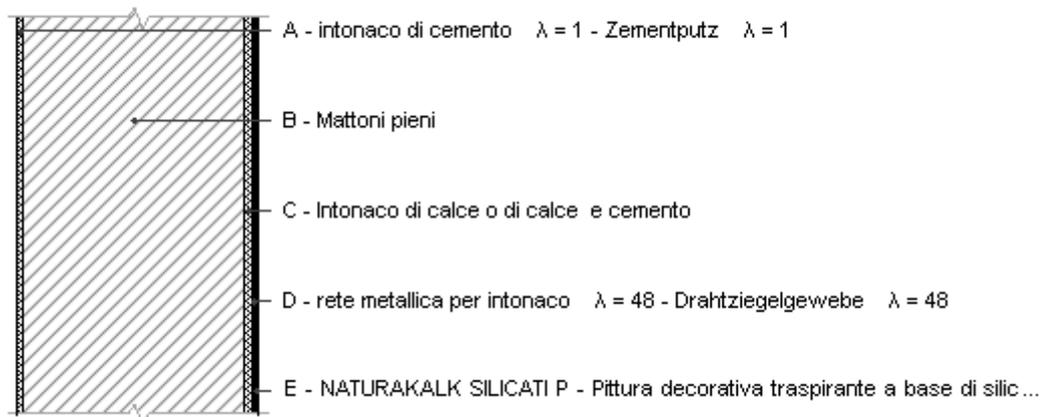


| | | | |
|-------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Spessore | 275,0 mm | Trasmittanza | 1,336 W/m ² K |
| Resistenza | 0,748 m ² K/W | Massa superf. | 321 kg/m ² |
| Tipologia | Pavimento | | |
| Descrizione | | | |

Stratigrafia

| | Descrizione | Spessore s mm | Conducibilità λ W/(mK) | Resistenza R m ² K/W | Densità ρ Kg/m ³ | Capacità C kJ/(kgK) | Fattore μ - |
|---|---|---------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| | Adduttanza interna (flusso verticale discendente) | - | - | 0,170 | - | - | - |
| A | Piastrelle | 15,0 | 1,000 | 0,015 | 2 300 | 0,84 | 999 999,0 |
| B | Sottofondo in cls-malta di cemento | 20,0 | 1,400 | 0,014 | 2 000 | 1,00 | 999 999,0 |
| C | Massetto in cls ordinario (sp=6cm) | 60,0 | 1,060 | 0,057 | 1 700 | 1,00 | 3,3 |
| D | Soletta blocchi in laterizio+travetti in cls (R=0,300m ² K/W) | 160,0 | 0,533 | 0,300 | 900 | 1,00 | 999 999,0 |
| E | Intonaco di calce o di calce e cemento | 20,0 | 0,900 | 0,022 | 1 800 | 0,84 | 16,7 |
| | Adduttanza interna (flusso verticale discendente) | - | - | 0,170 | - | - | - |
| | TOTALE | 275,0 | | 0,748 | | | |

TAMPONATURA CP A



| | | | |
|-------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Spessore | 600,0 mm | Trasmittanza | 1,019 W/m ² K |
| Resistenza | 0,981 m ² K/W | Massa superf. | 1 006 kg/m ² |
| Tipologia | Parete | | |
| Descrizione | | | |

Stratigrafia

| | Descrizione | Spessore s mm | Conduttività λ W/(mK) | Resistenza R m ² K/W | Densità ρ Kg/m ³ | Capacità C kJ/(kgK) | Fattore μ |
|---|--|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | 0,130 | - | - | - |
| A | intonaco di cemento λ = 1 - Zementputz λ = 1 | 15,0 | 1,000 | 0,015 | 2 000 | 1,13 | 30,0 |
| B | Mattoni pieni | 550,0 | 0,720 | 0,764 | 1 800 | 1,00 | 5,0 |
| C | Intonaco di calce o di calce e cemento | 20,0 | 0,900 | 0,022 | 1 800 | 0,84 | 16,7 |
| D | rete metallica per intonaco λ = 48 - Drahtziegelgewebe λ = 48 | 5,0 | 48,000 | 0,000 | 1 700 | 0,48 | 1,0 |
| E | NATURAKALK SILICATI P - Pittura decorativa traspirante a base di silicato di potassio e pigmenti naturali per interni ed esterni | 10,0 | 1,000 | 0,010 | 1 600 | 0,24 | 50,0 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | 0,040 | - | - | - |
| | TOTALE | 600,0 | | 0,981 | | | |

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

| | |
|-----------------|---|
| Comune | Scafati |
| Tipo di calcolo | Classi di concentrazione |
| Verso | Esterno |
| Coeff. btr,x | 1 |
| Volume | - m ³ |
| Classe edificio | Edifici con indice di affollamento non noto |
| Prod. nota | - kg/h |

| Mese | θ_i | φ_i | θ_e | φ_e | n |
|-----------|------------|-------------|------------|-------------|---------|
| gennaio | 20,0 °C | - % | 10,7 °C | 76,5 % | 0,5 1/h |
| febbraio | 20,0 °C | - % | 9,7 °C | 73,7 % | 0,5 1/h |
| marzo | 20,0 °C | - % | 12,0 °C | 83,3 % | 0,5 1/h |
| aprile | 20,0 °C | - % | 15,4 °C | 72,9 % | 0,5 1/h |
| maggio | 20,0 °C | - % | 19,0 °C | 77,0 % | 0,5 1/h |
| giugno | 20,0 °C | - % | 23,0 °C | 71,6 % | 0,5 1/h |
| luglio | 20,0 °C | - % | 25,4 °C | 70,9 % | 0,5 1/h |
| agosto | 20,0 °C | - % | 25,9 °C | 66,7 % | 0,5 1/h |
| settembre | 20,0 °C | - % | 22,1 °C | 71,0 % | 0,5 1/h |
| ottobre | 20,0 °C | - % | 17,7 °C | 72,3 % | 0,5 1/h |
| novembre | 20,0 °C | - % | 12,5 °C | 72,8 % | 0,5 1/h |
| dicembre | 20,0 °C | - % | 10,9 °C | 75,8 % | 0,5 1/h |

| Condizione | θ_i | p_i | θ_e | p_e |
|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| INVERNALE | 20,00 °C | 1 519,00 Pa | 9,70 °C | 886,90 Pa |
| ESTIVA | 20,00 °C | 2 170,80 Pa | 25,90 °C | 2 228,70 Pa |

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

| | |
|---|--|
| 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 314,638 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 314,638 Pa. |

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

| Mese | θ_e | P_e | ΔP | P_i | θ_i | φ_i |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| novembre | 12,5 °C | 1054,34 Pa | 366,25 Pa | 1420,59 Pa | 20 °C | 73 % |
| dicembre | 10,9 °C | 987,52 Pa | 423,05 Pa | 1410,57 Pa | 20 °C | 76 % |
| gennaio | 10,7 °C | 984,04 Pa | 430,15 Pa | 1414,19 Pa | 20 °C | 77 % |
| febbraio | 9,7 °C | 886,95 Pa | 465,65 Pa | 1352,6 Pa | 20 °C | 74 % |
| marzo | 12,0 °C | 1167,82 Pa | 384 Pa | 1551,82 Pa | 20 °C | 83 % |

Calcolo del fattore di rischio

| Mese | $\theta_{si-critica}$ | fRsi-amm |
|----------|-----------------------|----------|
| novembre | 15,64°C | 0,4185 |
| dicembre | 15,53°C | 0,5086 |
| gennaio | 15,57°C | 0,5234 |
| febbraio | 14,88°C | 0,5024 |
| marzo | 17,03°C | 0,6282 |

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,6282 (mese di Marzo)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Interno-Add | 1 414,2 | 1 352,6 | 1 551,8 | 1 537,8 | 1 827,2 | 2 002,6 | 2 205,6 | 2 119,3 | 1 914,2 | 1 645,6 | 1 420,6 | 1 410,6 |
| | 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 | 1 414,2 | 1 352,6 | 1 551,8 | 1 537,8 | 1 827,2 | 2 002,6 | 2 205,6 | 2 119,3 | 1 914,2 | 1 645,6 | 1 420,6 | 1 410,6 |
| | 2 032,2 | 2 001,6 | 2 072,6 | 2 181,5 | 2 302,4 | 2 443,4 | 2 531,7 | 2 550,4 | 2 411,1 | 2 258,1 | 2 088,3 | 2 038,3 |
| A-B | 1 008,6 | 913,6 | 1 189,8 | 1 289,5 | 1 699,5 | 2 008,7 | 2 292,1 | 2 222,5 | 1 890,2 | 1 474,3 | 1 075,3 | 1 011,7 |
| | 1 339,4 | 1 258,6 | 1 451,1 | 1 783,0 | 2 205,2 | 2 774,5 | 3 174,5 | 3 263,9 | 2 636,3 | 2 043,6 | 1 496,2 | 1 356,0 |
| B-C | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 322,8 | 1 241,2 | 1 435,8 | 1 772,4 | 2 202,4 | 2 784,7 | 3 195,1 | 3 287,0 | 2 643,1 | 2 037,6 | 1 481,5 | 1 339,7 |
| C-D | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 322,7 | 1 241,2 | 1 435,7 | 1 772,4 | 2 202,4 | 2 784,8 | 3 195,2 | 3 287,1 | 2 643,2 | 2 037,6 | 1 481,4 | 1 339,6 |
| D-E | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 315,3 | 1 233,4 | 1 428,9 | 1 767,6 | 2 201,1 | 2 789,4 | 3 204,6 | 3 297,5 | 2 646,2 | 2 034,9 | 1 474,8 | 1 332,3 |
| E-Add | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 286,1 | 1 202,9 | 1 401,8 | 1 748,8 | 2 196,2 | 2 807,8 | 3 242,1 | 3 339,7 | 2 658,6 | 2 024,2 | 1 448,7 | 1 303,3 |

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 | 17,9 | 17,7 | 18,2 | 19,0 | 19,8 | 20,7 | 21,2 | 21,3 | 20,5 | 19,5 | 18,3 | 17,9 |
| A-B | 17,8 | 17,5 | 18,1 | 18,9 | 19,8 | 20,7 | 21,3 | 21,4 | 20,5 | 19,4 | 18,2 | 17,8 |
| B-C | 11,3 | 10,4 | 12,5 | 15,7 | 19,1 | 22,8 | 25,0 | 25,5 | 22,0 | 17,9 | 13,0 | 11,5 |
| C-D | 11,1 | 10,2 | 12,4 | 15,6 | 19,0 | 22,9 | 25,2 | 25,6 | 22,0 | 17,8 | 12,8 | 11,3 |
| D-E | 11,1 | 10,2 | 12,4 | 15,6 | 19,0 | 22,9 | 25,2 | 25,6 | 22,0 | 17,8 | 12,8 | 11,3 |
| E-Add | 11,0 | 10,1 | 12,3 | 15,6 | 19,0 | 22,9 | 25,2 | 25,7 | 22,0 | 17,8 | 12,8 | 11,2 |
| Add-Esterno | 10,7 | 9,7 | 12,0 | 15,4 | 19,0 | 23,0 | 25,4 | 25,9 | 22,1 | 17,7 | 12,5 | 10,9 |

Verifica formazione di condensa interstiziale

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Interf. A/B | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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. D/E | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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. E/F | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [Kg/m ²] | | | | | | | | | | | | |

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

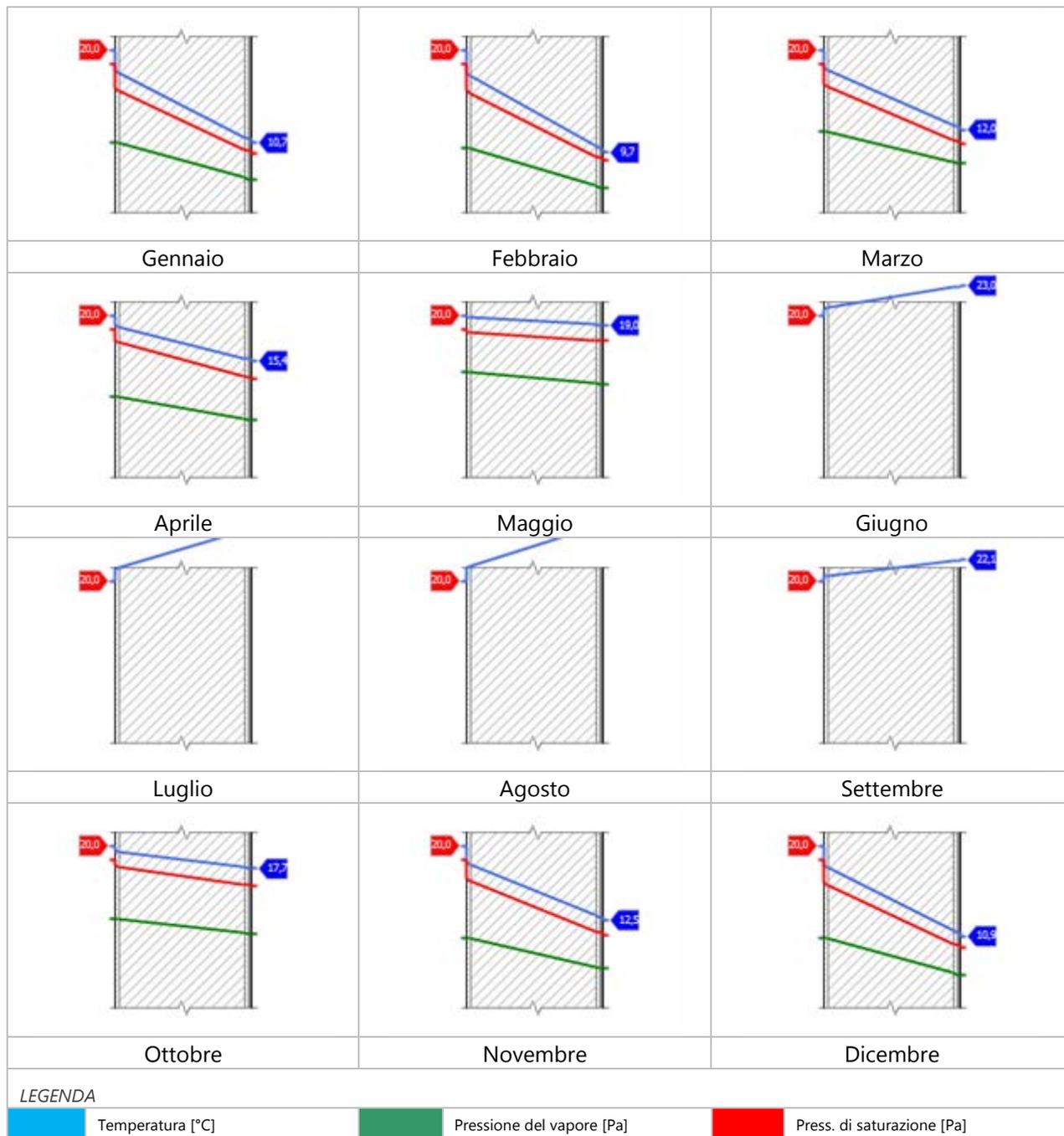
Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

| | |
|--|-------------------------|
| Massa della struttura per metro quadrato di superficie | 1 006 kg/m ² |
| Valore minimo di massa superficiale | 230 kg/m ² |
| Esito della verifica di massa | OK |

Condizioni al contorno

| | |
|---|-------------------------|
| Comune | Scafati |
| Orientamento | S |
| Colorazione | Chiaro |
| Mese massima insolazione | giugno |
| Temperatura media nel mese di massima insolazione | 23,0 °C |
| Temperatura massima estiva | 36,9 °C |
| Escursione giorno più caldo dell'anno | 14,9 °C |
| Irradianza mensile massima sul piano orizzontale | 282,41 W/m ² |

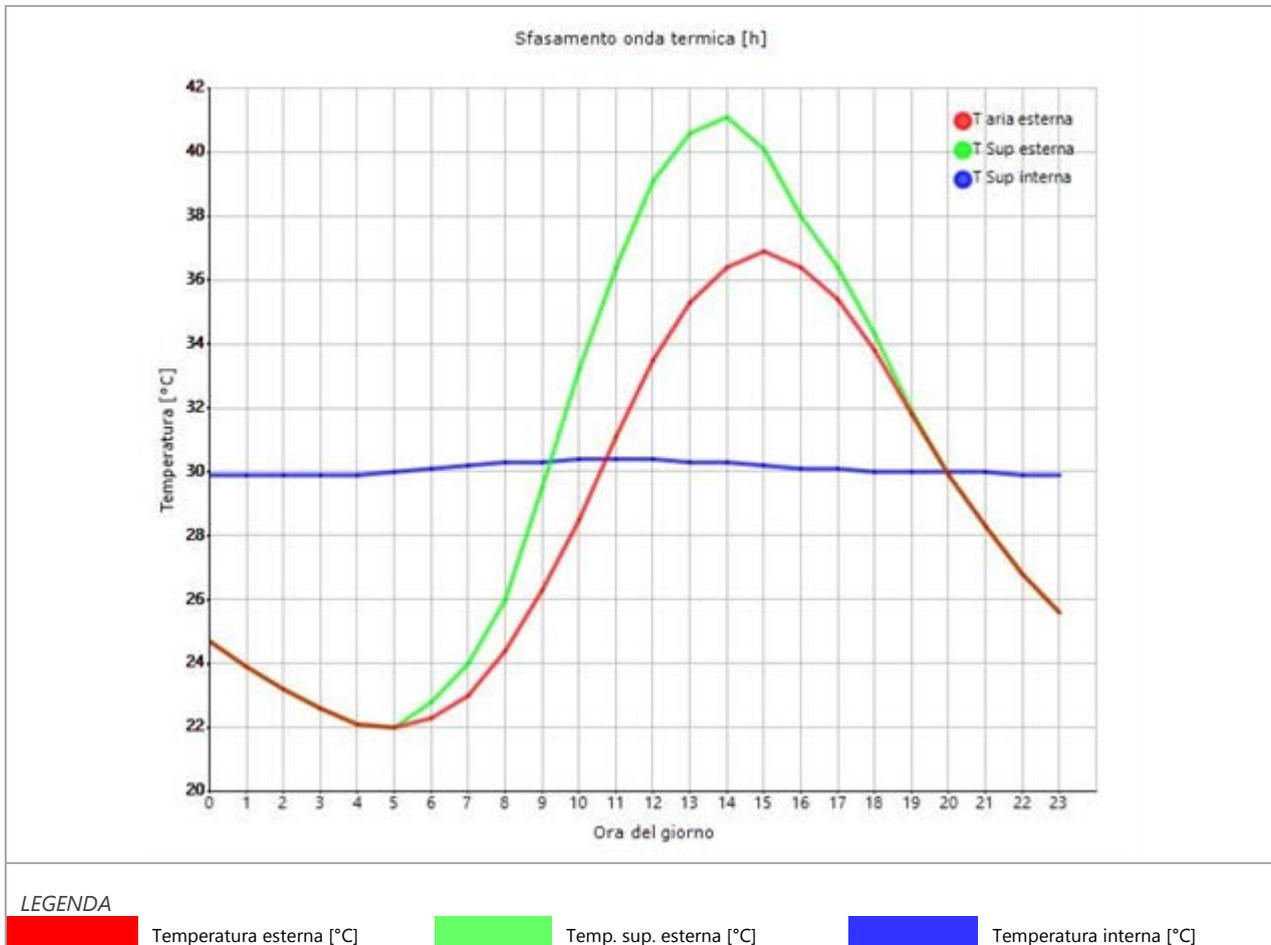
Inerzia termica

| | |
|---------------------------------|---------------------------|
| Sfasamento dell'onda termica | 20h 57' |
| Fattore di attenuazione | 0,0258 |
| Capacità termica interna C1 | 66,3 kJ/m ² K |
| Capacità termica esterna C2 | 100,1 kJ/m ² K |
| Ammettenza interna oraria | 13,3 W/m ² K |
| Ammettenza interna | 7,3 W/m ² K |
| Ammettenza esterna oraria | 14,1 W/m ² K |
| Ammettenza esterna | 7,3 W/m ² K |
| Trasmittanza periodica Y | 0,026 W/m ² K |
| Valore limite Ylim | 0,100 W/m ² K |
| Classificazione normativa | |
| Esito della verifica di inerzia | OK |

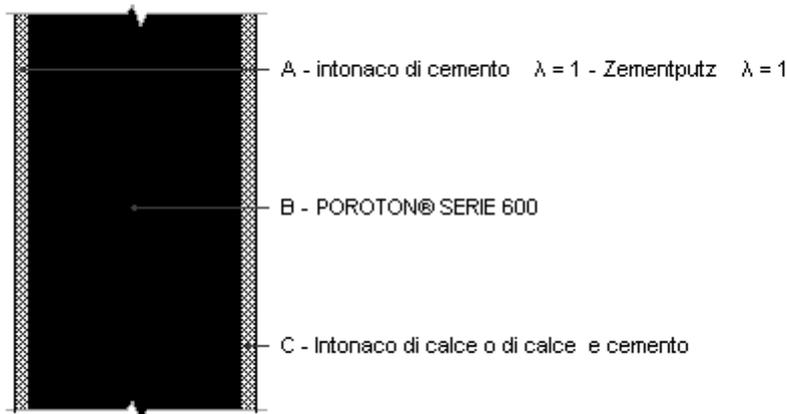
| Ora | Temperatura esterna giorno più caldo Te °C | Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ² | Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C | Temp interna giorno più caldo Ti °C |
|-------|--|--|---|---|
| 0:00 | 24,67 | 0,00 | 24,67 | 29,90 |
| 1:00 | 23,93 | 0,00 | 23,93 | 29,89 |
| 2:00 | 23,18 | 0,00 | 23,18 | 29,89 |
| 3:00 | 22,59 | 0,00 | 22,59 | 29,91 |
| 4:00 | 22,14 | 0,00 | 22,14 | 29,94 |
| 5:00 | 21,99 | 2,75 | 22,03 | 29,99 |
| 6:00 | 22,29 | 45,75 | 22,84 | 30,08 |
| 7:00 | 23,04 | 82,38 | 24,02 | 30,18 |
| 8:00 | 24,38 | 133,13 | 25,97 | 30,26 |
| 9:00 | 26,31 | 264,63 | 29,49 | 30,33 |
| 10:00 | 28,55 | 386,25 | 33,18 | 30,37 |
| 11:00 | 31,08 | 443,50 | 36,40 | 30,38 |
| 12:00 | 33,47 | 467,88 | 39,08 | 30,35 |
| 13:00 | 35,25 | 443,50 | 40,58 | 30,30 |
| 14:00 | 36,45 | 386,25 | 41,08 | 30,26 |
| 15:00 | 36,89 | 264,63 | 40,07 | 30,21 |
| 16:00 | 36,45 | 133,13 | 38,04 | 30,14 |
| 17:00 | 35,40 | 82,38 | 36,39 | 30,09 |
| 18:00 | 33,76 | 45,75 | 34,31 | 30,05 |

| | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 19:00 | 31,83 | 2,75 | 31,86 | 30,01 |
| 20:00 | 29,89 | 0,00 | 29,89 | 29,98 |
| 21:00 | 28,25 | 0,00 | 28,25 | 29,96 |
| 22:00 | 26,76 | 0,00 | 26,76 | 29,94 |
| 23:00 | 25,57 | 0,00 | 25,57 | 29,92 |

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



TAMPONATURA CP C



| | | | |
|-------------|--------------------------|---------------|--------------------------|
| Spessore | 285,0 mm | Trasmittanza | 0,568 W/m ² K |
| Resistenza | 1,760 m ² K/W | Massa superf. | 158 kg/m ² |
| Tipologia | Parete | | |
| Descrizione | | | |

Stratigrafia

| | Descrizione | Spessore s mm | Conduttività λ W/(mK) | Resistenza R m ² K/W | Densità ρ Kg/m ³ | Capacità C kJ/(kgK) | Fattore μ - |
|---|--|---------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|--|---------------------------|-----------------------|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | 0,130 | - | - | - |
| A | intonaco di cemento $\lambda = 1$ - Zementputz $\lambda = 1$ | 15,0 | 1,000 | 0,015 | 2 000 | 1,13 | 30,0 |
| B | POROTON® SERIE 600 | 250,0 | 0,161 | 1,553 | 630 | 1,00 | 10,0 |
| C | Intonaco di calce o di calce e cemento | 20,0 | 0,900 | 0,022 | 1 800 | 0,84 | 16,7 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | 0,040 | - | - | - |
| | TOTALE | 285,0 | | 1,760 | | | |

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

| | |
|-----------------|---|
| Comune | Scafati |
| Tipo di calcolo | Classi di concentrazione |
| Verso | Esterno |
| Coeff. btr,x | 1 |
| Volume | - m ³ |
| Classe edificio | Edifici con indice di affollamento non noto |
| Produtz. nota | - kg/h |

| Mese | θ_i | φ_i | θ_e | φ_e | n |
|-----------|------------|-------------|------------|-------------|---------|
| gennaio | 20,0 °C | - % | 10,7 °C | 76,5 % | 0,5 1/h |
| febbraio | 20,0 °C | - % | 9,7 °C | 73,7 % | 0,5 1/h |
| marzo | 20,0 °C | - % | 12,0 °C | 83,3 % | 0,5 1/h |
| aprile | 20,0 °C | - % | 15,4 °C | 72,9 % | 0,5 1/h |
| maggio | 20,0 °C | - % | 19,0 °C | 77,0 % | 0,5 1/h |
| giugno | 20,0 °C | - % | 23,0 °C | 71,6 % | 0,5 1/h |
| luglio | 20,0 °C | - % | 25,4 °C | 70,9 % | 0,5 1/h |
| agosto | 20,0 °C | - % | 25,9 °C | 66,7 % | 0,5 1/h |
| settembre | 20,0 °C | - % | 22,1 °C | 71,0 % | 0,5 1/h |
| ottobre | 20,0 °C | - % | 17,7 °C | 72,3 % | 0,5 1/h |
| novembre | 20,0 °C | - % | 12,5 °C | 72,8 % | 0,5 1/h |
| dicembre | 20,0 °C | - % | 10,9 °C | 75,8 % | 0,5 1/h |

| Condizione | θ_i | p_i | θ_e | p_e |
|------------|------------|-------------|------------|-------------|
| INVERNALE | 20,00 °C | 1 519,00 Pa | 9,70 °C | 886,90 Pa |
| ESTIVA | 20,00 °C | 2 170,80 Pa | 25,90 °C | 2 228,70 Pa |

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

| | |
|---|--|
| 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 237,223 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 237,223 Pa. |

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

| Mese | θ_e | P_e | ΔP | P_i | θ_i | φ_i |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| novembre | 12,5 °C | 1054,34 Pa | 366,25 Pa | 1420,59 Pa | 20 °C | 73 % |
| dicembre | 10,9 °C | 987,52 Pa | 423,05 Pa | 1410,57 Pa | 20 °C | 76 % |
| gennaio | 10,7 °C | 984,04 Pa | 430,15 Pa | 1414,19 Pa | 20 °C | 77 % |
| febbraio | 9,7 °C | 886,95 Pa | 465,65 Pa | 1352,6 Pa | 20 °C | 74 % |
| marzo | 12,0 °C | 1167,82 Pa | 384 Pa | 1551,82 Pa | 20 °C | 83 % |

Calcolo del fattore di rischio

| Mese | $\theta_{si-critica}$ | fRsi-amm |
|----------|-----------------------|----------|
| novembre | 15,64°C | 0,4185 |
| dicembre | 15,53°C | 0,5086 |
| gennaio | 15,57°C | 0,5234 |
| febbraio | 14,88°C | 0,5024 |
| marzo | 17,03°C | 0,6282 |

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,6282 (mese di Marzo)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Interno-Add | 1 414,2 | 1 352,6 | 1 551,8 | 1 537,8 | 1 827,2 | 2 002,6 | 2 205,6 | 2 119,3 | 1 914,2 | 1 645,6 | 1 420,6 | 1 410,6 |
| | 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 | 1 414,2 | 1 352,6 | 1 551,8 | 1 537,8 | 1 827,2 | 2 002,6 | 2 205,6 | 2 119,3 | 1 914,2 | 1 645,6 | 1 420,6 | 1 410,6 |
| | 2 153,9 | 2 135,0 | 2 178,7 | 2 244,8 | 2 316,6 | 2 398,8 | 2 449,4 | 2 460,0 | 2 380,1 | 2 290,5 | 2 188,3 | 2 157,7 |
| A-B | 1 034,7 | 941,7 | 1 213,0 | 1 305,4 | 1 707,7 | 2 008,3 | 2 286,6 | 2 215,9 | 1 891,7 | 1 485,3 | 1 097,4 | 1 037,3 |
| | 1 312,7 | 1 230,7 | 1 426,5 | 1 766,0 | 2 200,7 | 2 791,0 | 3 207,9 | 3 301,3 | 2 647,3 | 2 034,0 | 1 472,5 | 1 329,7 |
| B-C | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 303,1 | 1 220,7 | 1 417,6 | 1 759,8 | 2 199,1 | 2 797,0 | 3 220,1 | 3 314,9 | 2 651,3 | 2 030,5 | 1 463,9 | 1 320,2 |
| C-Add | 984,0 | 886,9 | 1 167,8 | 1 274,5 | 1 691,7 | 2 009,1 | 2 297,3 | 2 228,7 | 1 888,7 | 1 464,0 | 1 054,3 | 987,5 |
| | 1 286,1 | 1 202,9 | 1 401,8 | 1 748,8 | 2 196,2 | 2 807,8 | 3 242,1 | 3 339,7 | 2 658,6 | 2 024,2 | 1 448,7 | 1 303,3 |

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 | 18,8 | 18,6 | 18,9 | 19,4 | 19,9 | 20,4 | 20,7 | 20,8 | 20,3 | 19,7 | 19,0 | 18,8 |
| A-B | 18,7 | 18,5 | 18,9 | 19,4 | 19,9 | 20,4 | 20,8 | 20,8 | 20,3 | 19,7 | 18,9 | 18,7 |
| B-C | 11,0 | 10,0 | 12,3 | 15,6 | 19,0 | 22,9 | 25,2 | 25,7 | 22,0 | 17,8 | 12,7 | 11,2 |
| C-Add | 10,9 | 9,9 | 12,2 | 15,5 | 19,0 | 22,9 | 25,3 | 25,8 | 22,1 | 17,7 | 12,7 | 11,1 |
| Add-Esterno | 10,7 | 9,7 | 12,0 | 15,4 | 19,0 | 23,0 | 25,4 | 25,9 | 22,1 | 17,7 | 12,5 | 10,9 |

Verifica formazione di condensa interstiziale

| | Gen | Feb | Mar | Apr | Mag | Giu | Lug | Ago | Set | Ott | Nov | Dic |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Interf. A/B | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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 | | | | | | | | | | | | |
| Gc [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 |
| Ma [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

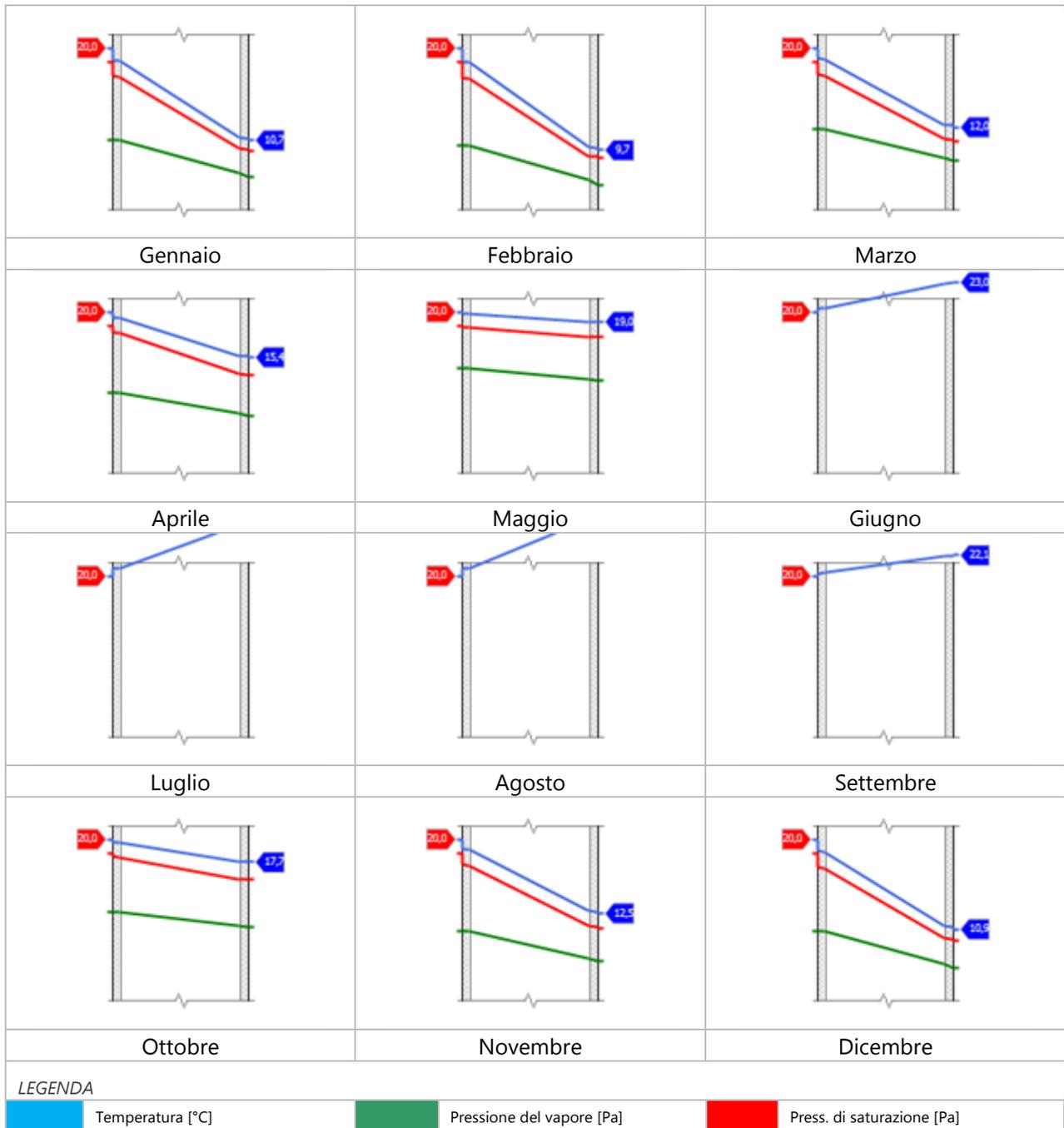
Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

| | |
|--|-----------------------|
| Massa della struttura per metro quadrato di superficie | 158 kg/m ² |
| Valore minimo di massa superficiale | 230 kg/m ² |
| Esito della verifica di massa | NO |

Condizioni al contorno

| | |
|---|-------------------------|
| Comune | Scafati |
| Orientamento | S |
| Colorazione | Chiaro |
| Mese massima insolazione | giugno |
| Temperatura media nel mese di massima insolazione | 23,0 °C |
| Temperatura massima estiva | 36,9 °C |
| Escursione giorno più caldo dell'anno | 14,9 °C |
| Irradianza mensile massima sul piano orizzontale | 282,41 W/m ² |

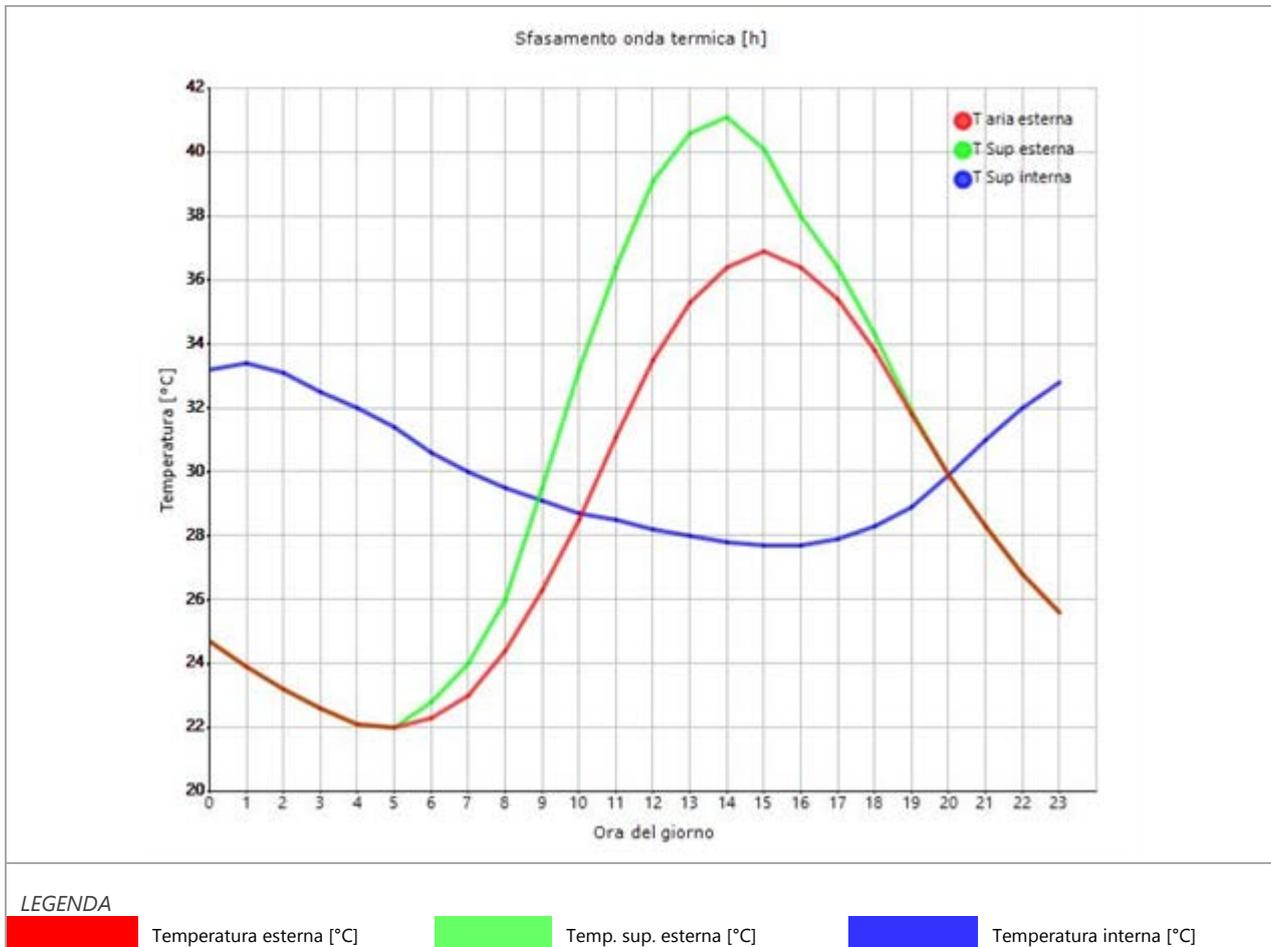
Inerzia termica

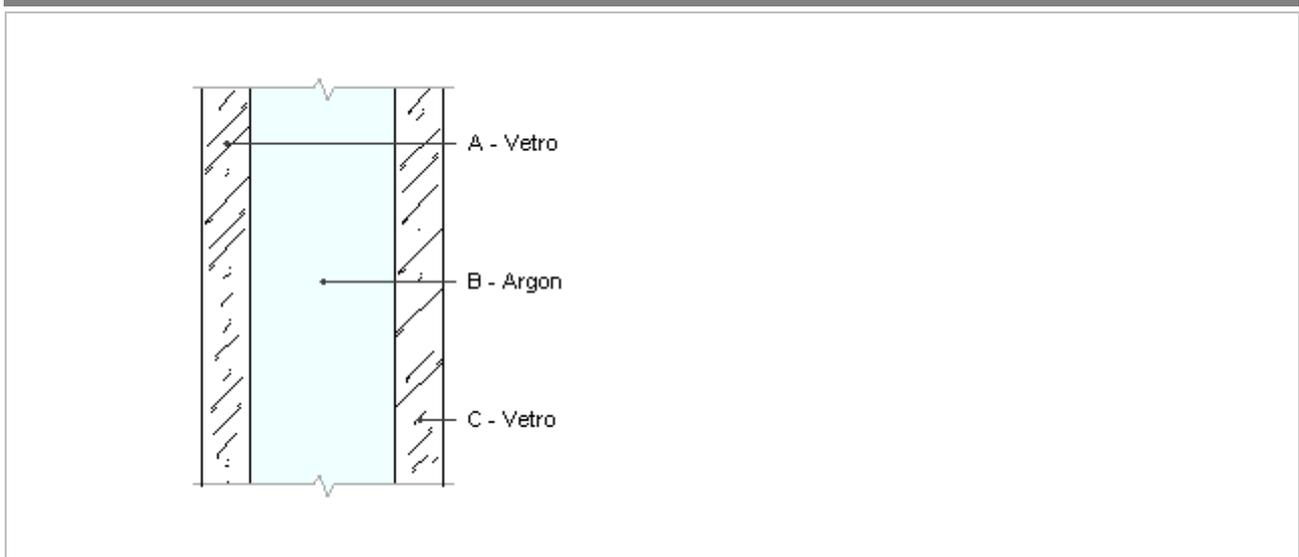
| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Sfasamento dell'onda termica | 10h 55' |
| Fattore di attenuazione | 0,3003 |
| Capacità termica interna C1 | 48,8 kJ/m ² K |
| Capacità termica esterna C2 | 56,9 kJ/m ² K |
| Ammettenza interna oraria | 14,7 W/m ² K |
| Ammettenza interna | 4,0 W/m ² K |
| Ammettenza esterna oraria | 15,6 W/m ² K |
| Ammettenza esterna | 4,0 W/m ² K |
| Trasmittanza periodica Y | 0,171 W/m ² K |
| Valore limite Ylim | 0,100 W/m ² K |
| Classificazione normativa | |
| Esito della verifica di inerzia | NO |

| Ora | Temperatura esterna giorno più caldo Te °C | Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ² | Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C | Temp interna giorno più caldo Ti °C |
|-------|--|--|---|---|
| 0:00 | 24,67 | 0,00 | 24,67 | 33,24 |
| 1:00 | 23,93 | 0,00 | 23,93 | 33,40 |
| 2:00 | 23,18 | 0,00 | 23,18 | 33,09 |
| 3:00 | 22,59 | 0,00 | 22,59 | 32,48 |
| 4:00 | 22,14 | 0,00 | 22,14 | 31,99 |
| 5:00 | 21,99 | 2,75 | 22,03 | 31,36 |
| 6:00 | 22,29 | 45,75 | 22,84 | 30,63 |
| 7:00 | 23,04 | 82,38 | 24,02 | 30,03 |
| 8:00 | 24,38 | 133,13 | 25,97 | 29,54 |
| 9:00 | 26,31 | 264,63 | 29,49 | 29,10 |
| 10:00 | 28,55 | 386,25 | 33,18 | 28,74 |
| 11:00 | 31,08 | 443,50 | 36,40 | 28,47 |
| 12:00 | 33,47 | 467,88 | 39,08 | 28,24 |
| 13:00 | 35,25 | 443,50 | 40,58 | 28,02 |
| 14:00 | 36,45 | 386,25 | 41,08 | 27,84 |
| 15:00 | 36,89 | 264,63 | 40,07 | 27,71 |
| 16:00 | 36,45 | 133,13 | 38,04 | 27,67 |
| 17:00 | 35,40 | 82,38 | 36,39 | 27,92 |
| 18:00 | 33,76 | 45,75 | 34,31 | 28,27 |

| | | | | |
|-------|-------|------|-------|-------|
| 19:00 | 31,83 | 2,75 | 31,86 | 28,86 |
| 20:00 | 29,89 | 0,00 | 29,89 | 29,91 |
| 21:00 | 28,25 | 0,00 | 28,25 | 31,02 |
| 22:00 | 26,76 | 0,00 | 26,76 | 31,99 |
| 23:00 | 25,57 | 0,00 | 25,57 | 32,80 |

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



Doppio vetro BE [4-12-4] Argon

| | | | |
|---------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Numero lastre | 2 | Resistenza R | 0,605 m ² K/W |
| Trasmittanza | 1,653 W/m ² K | Spessore vetro | 20,0 mm |
| Descrizione | | | |

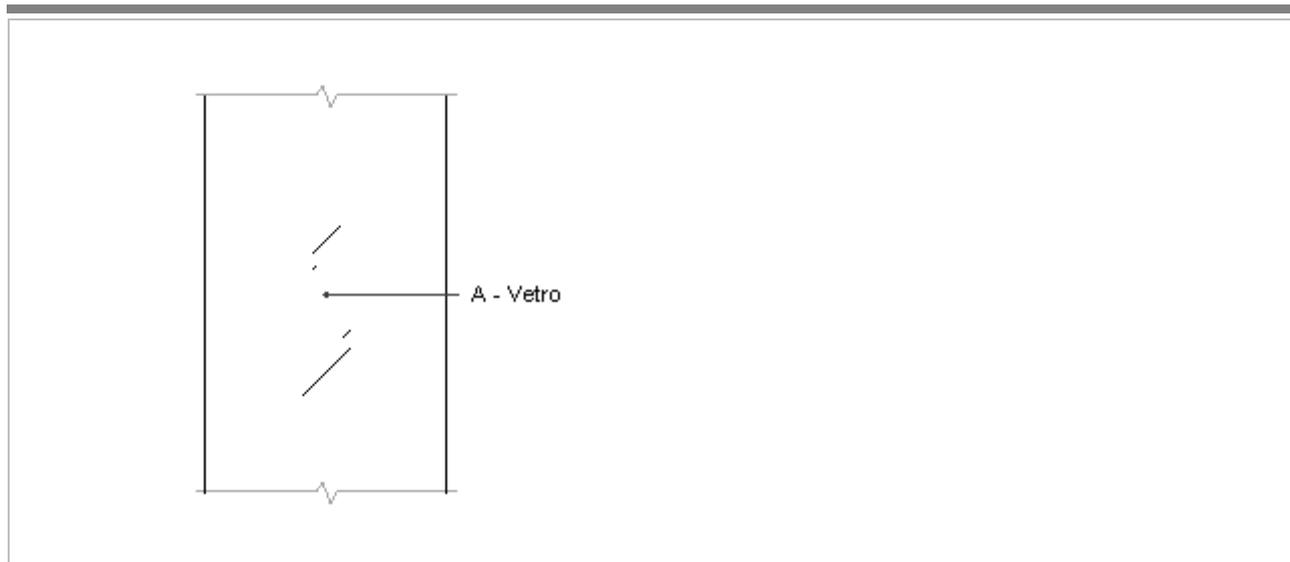
Stratigrafia

| | Strato | Spessore s mm | Conduttività λ W/(mK) | Emissività normale interna ε _{ni} - | Emissività normale esterna ε _{ne} - | Densità ρ Kg/m ³ | Viscosità dinamica μ 10 ⁻⁵ kg/ms | Capacità C kJ/(kgK) |
|---|---|---------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|--|---------------------------|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - |
| A | Vetro | 4,0 | 1,000 | 0,890 | 0,170 | 2 500 | 0,0 | 0,84 |
| B | Argon | 12,0 | 0,017 | 0,000 | 0,000 | 2 | 2,2 | 0,52 |
| C | Vetro | 4,0 | 1,000 | 0,890 | 0,890 | 2 500 | 0,0 | 0,84 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - |
| | TOTALE | 20,0 | | | | | | |

Resistenze

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

| | Strato | Emissività normale interna ε _i - | Emissività normale esterna ε _{ne} - | Salto termico intercapedin e ΔT °C | Conduttanza radiativa h _r W/m ² K | Conduttanza lastra h _s W/m ² K | Resistenza termica R m ² K/W |
|---|---|--|---|---|---|--|---|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | - | - | - | 0,130 |
| A | Vetro | - | - | - | - | - | 0,004 |
| B | Argon | 0,189 | 0,189 | 15,00 | 0,939 | 2,342 | 0,427 |
| C | Vetro | - | - | - | - | - | 0,004 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | - | - | - | 0,040 |

Vetro singolo 5 mm

| | | | |
|---------------|--------------------------|----------------|--------------------------|
| Numero lastre | 1 | Resistenza R | 0,175 m ² K/W |
| Trasmittanza | 5,713 W/m ² K | Spessore vetro | 5,0 mm |
| Descrizione | | | |

Stratigrafia

| | Strato | Spessore s mm | Conduttività λ W/(mK) | Emissività normale interna ε _{ni} - | Emissività normale esterna ε _{ne} - | Densità ρ Kg/m ³ | Viscosità dinamica μ 10 ⁻⁵ kg/ms | Capacità C kJ/(kgK) |
|---|---|---------------------|-----------------------------|---|---|-----------------------------------|--|---------------------------|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - |
| A | Vetro | 5,0 | 1,000 | 0,890 | 0,890 | 2 500 | 0,0 | 0,84 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | 0,000 | 0,000 | - | - | - |
| | TOTALE | 5,0 | | | | | | |

Resistenze

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

| | Strato | Emissività normale interna ε _i - | Emissività normale esterna ε _{ne} - | Salto termico intercapedin e ΔT °C | Conduttanza radiativa h _r W/m ² K | Conduttanza lastra h _s W/m ² K | Resistenza termica R m ² K/W |
|---|---|--|---|---|---|--|---|
| | Adduttanza interna (flusso orizzontale) | - | - | - | - | - | 0,130 |
| A | Vetro | - | - | - | - | - | 0,005 |
| | Adduttanza esterna (flusso orizzontale) | - | - | - | - | - | 0,040 |

ALLEGATI:

- Verifiche requisiti minimi legge 10;
- APE stato di fatto;
- APE stato di progetto.

Verifiche di legge secondo Normativa NAZIONALE: L 90/2013 – D.M. Requisiti Minimi - Intero edificio

Valori limite di riferimento: Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90 - anno 2021

Tipo di intervento: Riqualificazione energetica: ristrutturazione di impianto

RIASSUNTO

| | Esito | Verificato |
|-----------------------------|-------|------------|
| Efficienza media stagionale | 1 / 1 | SI |
| Verifica superata | | |

DETTAGLIO DELLE VERIFICHE DI LEGGE - Unità immobiliare 01

EFFICIENZA MEDIA STAGIONALE

| | Valore | Limite | Um | Verificato |
|---|--------|--------|----|------------|
| $\eta_{g,H,tot}$ - Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale | 0,634 | 0,593 | - | SI |
| $\eta_{g,W,tot}$ - Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS | 0,294 | 0,289 | - | SI |
| $\eta_{g,C,tot}$ - Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva | 0,855 | 0,852 | - | SI |

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

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: _____

Dati identificativi

Regione: Campania
 Comune: Scafati (SA)
 Indirizzo: via Genova
 Piano: T-1
 Interno: -
 Coordinate GIS: 40,75484, 14,53136

Zona climatica: C
 Anno di costruzione: 0
 Superficie utile riscaldata: 1 528,1 m²
 Superficie utile raffrescata: 0,0 m²
 V lordo riscaldato: 6 278,0 m³
 V lordo raffrescato: 0,0 m³

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|---|----|---|---------|---|--------|----|------------|----|
| Comune catastale | 1483 | | | | Sezione | | Foglio | 18 | Particella | 79 |
| Subalterni | da | a | da | a | 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

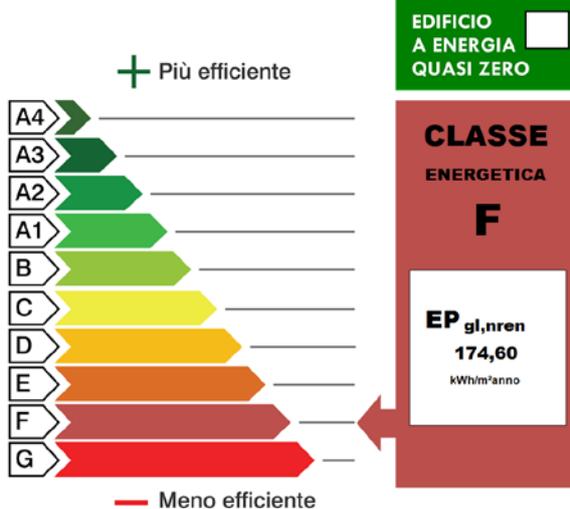
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato

| INVERNO | ESTATE |
|---|---|
|  |  |
|  |  |

Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili a questo avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:



Se esistenti:



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi annui di energia

| | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura) | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni |
|-------------------------------------|------------------------------|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete | 1589 kWh | Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 174,60 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Gas naturale | 26576 m ³ | |
| <input type="checkbox"/> | GPL | | |
| <input type="checkbox"/> | Carbone | | Indice della prestazione energetica rinnovabile $EP_{gl,ren}$ kWh/m ² anno 0,49 |
| <input type="checkbox"/> | Gasolio e olio combustibile | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse solide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse liquide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse gassose | | |
| <input type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico | | |
| <input type="checkbox"/> | Solare termico | | Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 35,0 |
| <input type="checkbox"/> | Eolico | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleriscaldamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleraffrescamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Altro (specificare) | | |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|-------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| REN1 | | | | | kWh/m² anno |
| REN2 | | | | | |
| REN3 | | | | | |
| REN4 | | | | | |
| REN5 | | | | | |
| REN6 | | | | | |

DATI ENERGETICI GENERALI

| | | |
|--------------------------|---------------|------------------------------|
| Energia esportata | 0,00 kWh/anno | Vettore energetico: - |
|--------------------------|---------------|------------------------------|

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA

| | | |
|-------------------------------|---------|-------------------------------|
| V - Volume riscaldato | 6 278,0 | m³ |
| Superficie disperdente | 4 070,8 | m² |
| Rapporto S/V | 0,65 | |
| EP_{H,nd} | 110,26 | kWh/m² anno |
| Asol,est/A suputile | 0,0197 | - |
| YIE | 0,587 | W/m²K |

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 | 2000 | | Metano | 350,00 | 0,639 | η_H | 0,00 kWh/m ² anno | 172,57 kWh/m ² anno |
| | 2- | | | | | | | | |
| Climatizzazione estiva | 1- | | | | | | η_C | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Produzione acqua calda sanitaria | Generatore a energia elettrica | 1920 | | Energia elettrica | 1,20 | 0,277 | η_w | 0,49 kWh/m ² anno | 2,03 kWh/m ² anno |
| Impianti combinati | | | | | | | | | |
| Prod. da fonti rinnovabili | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Ventilazione meccanica | | | | | | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 26/04/2033



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

| |
|--|
| |
|--|

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> | Tecnico abilitato | <input type="checkbox"/> | Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione | VIGLIANISI MASSIMO | | | | |
| Indirizzo | Via del Gelsomino 8 89128 Reggio di Calabria (RC) | | | | |
| E-mail | viglianisi81@gmail.com | | | | |
| Telefono | 0965817844 | | | | |
| Titolo | Ing. | | | | |
| Ordine/iscrizione | Ordine degli Ingegneri A3245 | | | | |
| Dichiarazione di indipendenza | L'assenza di conflitto di interessi è resa ai sensi del DPR75/13 art 3, ai fini di assicurare indipendenza e imparzialità di giudizio dei soggetti di cui al comma 1 Art 2, i tecnici abilitati, all'atto di sottoscrizione dell'attestato di certificazione energetica, dichiarano: a) nel caso di certificazione di edifici di nuova costruzione, l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' il coniuge ne' un parente fino al quarto grado; b) nel caso di certificazione di edifici esistenti, l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' coniuge ne' parente fino al quarto grado. | | | | |
| Informazioni aggiuntive | | | | | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

| | |
|--|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | Sì |
|--|----|

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|---|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | Sì |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato? | No |

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 26/04/2023

Firma e timbro del tecnico _____

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizza- ta osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, pro-dotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici Intervento

| Codice | TIPO DI INTERVENTO |
|-------------|------------------------------------|
| REN1 | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO |
| REN2 | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3 | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4 | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE |
| REN5 | ALTRI IMPIANTI |
| REN6 | FONTE RINNOVABILI |

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.7

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: _____

Dati identificativi

Regione: Campania
 Comune: Scafati (SA)
 Indirizzo: via Genova
 Piano: T-1
 Interno: -
 Coordinate GIS: 40,75484, 14,53136

Zona climatica: C
 Anno di costruzione: 0
 Superficie utile riscaldata: 1 528,1 m²
 Superficie utile raffrescata: 1 528,1 m²
 V lordo riscaldato: 6 284,2 m³
 V lordo raffrescato: 6 284,2 m³

| | | | | | | | | | | |
|------------------|------|---|----|---|---------|---|--------|----|------------|----|
| Comune catastale | 1483 | | | | Sezione | | Foglio | 18 | Particella | 79 |
| Subalterni | da | a | da | a | da | a | da | a | da | a |
| Altri subalterni | | | | | | | | | | |

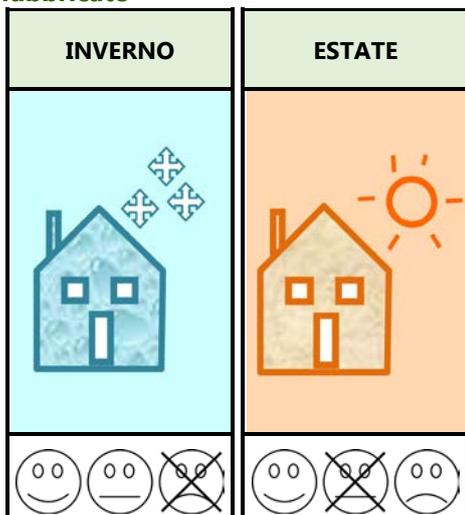
Servizi energetici presenti

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

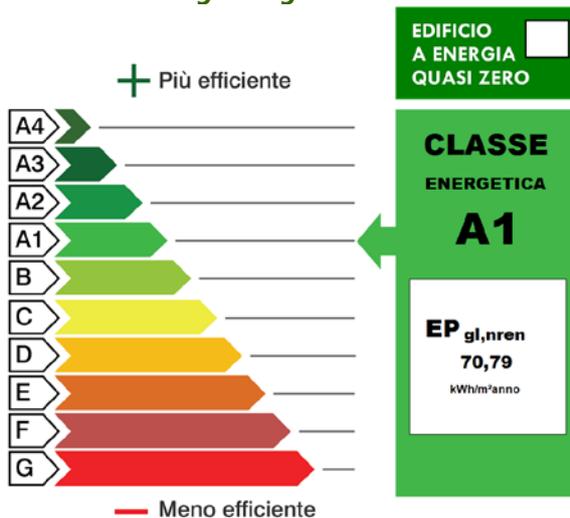
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.

Prestazione energetica del fabbricato



Prestazione energetica globale



Riferimenti

Gli immobili simili a questo avrebbero in media la seguente classificazione:

Se nuovi:



Se esistenti:



PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI

La sezione riporta gli indici di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi annui di energia

| | FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE | Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura) | Indici di prestazione energetica globali ed emissioni |
|-------------------------------------|------------------------------|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Energia elettrica da rete | 55474 kWh | Indice della prestazione energetica non rinnovabile $EP_{gl,nren}$ kWh/m ² anno 70,79 |
| <input type="checkbox"/> | Gas naturale | | |
| <input type="checkbox"/> | GPL | | |
| <input type="checkbox"/> | Carbone | | |
| <input type="checkbox"/> | Gasolio e olio combustibile | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse solide | | |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse liquide | | Indice della prestazione energetica rinnovabile $EP_{gl,ren}$ kWh/m ² anno 107,01 |
| <input type="checkbox"/> | Biomasse gassose | | |
| <input type="checkbox"/> | Solare fotovoltaico | | |
| <input type="checkbox"/> | Solare termico | | |
| <input type="checkbox"/> | Eolico | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleriscaldamento | | |
| <input type="checkbox"/> | Teleraffrescamento | | Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 19,6 |
| <input type="checkbox"/> | Altro (specificare) | | |

RACCOMANDAZIONI

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE

INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI

| Codice | TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO | Comporta una ristrutturazione importante | Tempo di ritorno dell'investimento anni | Classe Energetica raggiungibile con l'intervento | CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati |
|--------|---------------------------------|--|---|--|--|
| REN1 | | | | | kWh/m² anno |
| REN2 | | | | | |
| REN3 | | | | | |
| REN4 | | | | | |
| REN5 | | | | | |
| REN6 | | | | | |

DATI ENERGETICI GENERALI

| | | |
|--------------------------|---------------|------------------------------|
| Energia esportata | 0,00 kWh/anno | Vettore energetico: - |
|--------------------------|---------------|------------------------------|

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA

| | | |
|-------------------------------|---------|-------------------------------|
| V - Volume riscaldato | 6 284,2 | m³ |
| Superficie disperdente | 4 072,5 | m² |
| Rapporto S/V | 0,65 | |
| EP_{H,nd} | 100,96 | kWh/m² anno |
| Asol,est/A suputile | 0,0196 | - |
| YIE | 0,504 | W/m²K |

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 | EPrenn |
|----------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------|--------------------------------|-------------------------------|
| Climatizzazione invernale | 1- Pompa di calore a compressione di vapore | 2023 | | Energia elettrica | 126,00 | 0,634 | η_H | 103,40 kWh/m ² anno | 55,81 kWh/m ² anno |
| | 2- | | | | | | | | |
| Climatizzazione estiva | 1-Macchina frigorifera a compressione di vapore | 2023 | | Energia elettrica | 90,00 | 0,855 | η_C | 3,15 kWh/m ² anno | 13,08 kWh/m ² anno |
| | 2- | | | | | | | | |
| Produzione acqua calda sanitaria | Generatore a energia elettrica | 2023 | | Energia elettrica | 2,00 | 0,294 | η_w | 0,46 kWh/m ² anno | 1,91 kWh/m ² anno |
| Impianti combinati | | | | | | | | | |
| Prod. da fonti rinnovabili | 1-Pompa di calore | | | | 126,00 | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |
| Ventilazione meccanica | | | | | | | | | |
| Illuminazione | | | | | | | | | |
| Trasporto di persone o cose | 1- | | | | | | | | |
| | 2- | | | | | | | | |



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 26/04/2033



INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

| |
|--|
| |
|--|

SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | | | | |
|---------------------------------------|---|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | Ente/Organismo pubblico | <input checked="" type="checkbox"/> | Tecnico abilitato | <input type="checkbox"/> | Organismo/Società |
| Nome e Cognome / Denominazione | VIGLIANISI MASSIMO | | | | |
| Indirizzo | Via del Gelsomino 8 89128 Reggio di Calabria (RC) | | | | |
| E-mail | viglianisi81@gmail.com | | | | |
| Telefono | 0965817844 | | | | |
| Titolo | Ing. | | | | |
| Ordine/iscrizione | Ordine degli Ingegneri A3245 | | | | |
| Dichiarazione di indipendenza | L'assenza di conflitto di interessi è resa ai sensi del DPR75/13 art 3, ai fini di assicurare indipendenza e imparzialità di giudizio dei soggetti di cui al comma 1 Art 2, i tecnici abilitati, all'atto di sottoscrizione dell'attestato di certificazione energetica, dichiarano: a) nel caso di certificazione di edifici di nuova costruzione, l'assenza di conflitto di interessi, tra l'altro espressa attraverso il non coinvolgimento diretto o indiretto nel processo di progettazione e realizzazione dell'edificio da certificare o con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' il coniuge ne' un parente fino al quarto grado; b) nel caso di certificazione di edifici esistenti, l'assenza di conflitto di interessi, ovvero di non coinvolgimento diretto o indiretto con i produttori dei materiali e dei componenti in esso incorporati nonché rispetto ai vantaggi che possano derivarne al richiedente, che in ogni caso non deve essere ne' coniuge ne' parente fino al quarto grado. | | | | |
| Informazioni aggiuntive | | | | | |

SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

| | |
|--|----|
| E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE? | Sì |
|--|----|

SOFTWARE UTILIZZATO

| | |
|---|----|
| Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale? | Sì |
| Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato? | No |

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 26/04/2023

Firma e timbro del tecnico _____

LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

PRIMA PAGINA

Informazioni generali: tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

Prestazione energetica globale (EPgl,nren) : fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

Prestazione energetica del fabbricato: indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizza-ta osserva il seguente criterio:



I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

Edificio a energia quasi zero: edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, pro-dotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

Riferimenti: raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

SECONDA PAGINA

Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati: la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

Raccomandazioni: di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici Intervento

| Codice | TIPO DI INTERVENTO |
|-------------|------------------------------------|
| REN1 | FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO |
| REN2 | FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE |
| REN3 | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO |
| REN4 | IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE |
| REN5 | ALTRI IMPIANTI |
| REN6 | FONTI RINNOVABILI |

TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.