



COMUNE DI NAPOLI

“Intervento di efficientamento energetico per l’edificio di proprietà del Comune di Napoli – Centro Polifunzionale per Anziani, ubicato in via Lattanzio n.46 (ex scuola de Luca)”, nell’ambito del PNRR Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2 – Interventi per la resilienza

PROGETTO ESECUTIVO

IL DIRIGENTE

Ing. Vincenzo Brandi

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Arch. Guglielmo Pescatore

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA: ODINIPA INGEGNERIA SRL



S.G.Q. UNI EN ISO 9001:2015 N°737/34
Corso Resina, 310 - Ercolano (NA)
e-mail: odinipaingegneria@gmail.com
PEC: odinipaingegneria@postecert.it
Tel: 081-7773637 - P.IVA: 08550281219

COORDINATORE DEL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

DT.Arch. Monica Vitrone

PROGETTISTI:

Ing. Improta Francesca

Ing. I. Scognamiglio Nicola

GIOVANE PROFESSIONISTA: **Ing. Mometti Gabriella**

MANDANTE: **Arch. Daniele Galeano**




RELAZIONE EX LEGGE 10

Livello Progettazione	Codice disciplina	N° Elaborato/ Nom.Specifica	Data	Revisione	Scala
ESE	M	RTM.03	luglio 2022	-	

Comune di Napoli- (NA)

RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico degli edifici

EDIFICIO	Via Lattanzio 46 - Napoli (NA)
PROGETTISTA	Arch. Daniele Galeano
DATA	28/07/2022
	Firma: 

Egregio Signor Sindaco del comune di Napoli, (NA)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Napoli, (NA)

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

Riqualficazione energetica degli impianti tecnici

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione 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 Napoli Provincia NA

Progetto per la realizzazione di

Intervento di efficientamento energetico per l'edificio di proprietà del Comune di Napoli – Centro Polifunzionale per Anziani, ubicato in via Lattanzio n.46 (ex scuola de Luca)", nell'ambito del PNRR Missione 2 Componente 4 Investimento 2.2 – Interventi per la resilienza. Contrib. per investim. destinati ad opere pubbliche in materia di efficientam. energetico e sviluppo territoriale sostenibile – Triennio 2022-2024 (originariam. Legge 160/2019, art. 1, co. 29 e ss.).

CUP: B64H22000880006 SMART Z4B36C589A

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

Sito in Via Lattanzio 46

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Unità immobiliare 01		125	1177	

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(3). - residenza e assimilabili: edifici adibiti ad albergo, pensione e attività similari

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente	COMUNE DI NAPOLI
Progettista degli impianti termici	ODINIPA INGEGNERIA SRL
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	
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	ODINIPA INGEGNERIA SRL

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

ODINIPA INGEGNERIA SRL

ODINIPA INGEGNERIA SRL

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) 1034 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) 275,2 K

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 305,6 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	2 576,62	7 211,42	0,36	1 885,55

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	20,0	50
Unità immobiliare 01	PIANO PRIMO	20,0	50
Unità immobiliare 01	PIANO SECONDO	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	2 576,62	7 211,42	1 885,55

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	26,0	50
Unità immobiliare 01	PIANO PRIMO	26,0	50
Unità immobiliare 01	PIANO SECONDO	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:

La copertura non è oggetto del presente intervento

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

Installazione sistemi BACS

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 autonomo per riscaldamento e raffrescamento degli ambienti e produzione di acqua calda

sanitaria.

Sistemi di generazione

Il sistema di generazione è composto da 3 generatori, uno ogni piano, il tipo di generatore è a Pompa di calore elettrica aria-aria per climatizzazione invernale ed estiva.

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 inoltre dotato di valvole termostatiche su ogni radiatore pilotate da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio radiante.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

impianto VRF a 2 tubi con unità interne a soffitto.

Sistemi di ventilazione forzata

sistema di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recuperatore di calore.

Sistemi di accumulo termico

non è presente alcun serbatoio di accumulo termico.

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

boiler elettrico ad accumulo

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

impianto 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

TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

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 30,00 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]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
2,0	33,500	16,000	16,000	-	-	-	-
7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
12,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
2,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
12,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

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 30,00 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]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
2,0	33,500	16,000	16,000	-	-	-	-
7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
12,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
2,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
12,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

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 30,00 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]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
2,0	33,500	16,000	16,000	-	-	-	-
7,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-
12,0	33,500	33,500	33,500	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
2,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
7,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-
12,0	4,310	4,310	4,310	-	-	-	-

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

BOSCHETTI BSE BC 800 BOSCHETTI - BSE BC 800

Combustibile utilizzato Energia elettrica

Fluido termovettore Acqua

Valore nominale della potenza termica utile 9,0 kW

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

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

MACCHINA FRIGORIFERATOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

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

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:7,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00

Funzionamento pompa Energia elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 33,5 kWPotenza elettrica assorbita 30,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	7,32
75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

MACCHINA FRIGORIFERATOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

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

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:7,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00

Funzionamento pompa Energia elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 33,5 kWPotenza elettrica assorbita 30,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	7,32
75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

MACCHINA FRIGORIFERATOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C TOSHIBA CLIMA - SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria esterna/Aria
Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:	7,00
Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:	35,00
Funzionamento pompa	Energia elettrica
Funzionamento pompa	Raffrescamento
Potenza nominale	33,5 kW
Potenza elettrica assorbita	30,00 W

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	7,32
75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

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

controllo centralizzato web server con display touch screen

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

Centralina climatica

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

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	Regolazione di ambiente	1	giorno/notte	4
Unità immobiliare 01-PIANO PRIMO	Regolazione di ambiente	1	giorno/notte	4
Unità immobiliare 01-PIANO SECONDO	Regolazione di ambiente	1	giorno/notte	4

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

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0 _____

Descrizione sintetica dispositivo

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0 _____

Descrizione sintetica dispositivo

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	15	Bocchette	40 300,0
U.I.1-PIANO PRIMO	16	Bocchette	42 800,0
U.I.1-PIANO SECONDO	11	Bocchette	34 500,0

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

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 si rimanda alla eventuale relazione specialistica del relativo impianto.

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 -

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

Verifica: - _____

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W : - _____Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato
nell'edificio di riferimento η_W ,limite - _____

Verifica: - _____

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C - _____Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato
nell'edificio di riferimento η_C ,limite - _____

Verifica: - _____

Verifica efficienza dei generatori

Generatore	Valore	Limite	Verificato
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e - COP	4,310	3,325	SI
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e - COP	4,310	3,325	SI
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e - COP	4,310	3,325	SI
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C - EER	7,320	3,000	SI
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C - EER	7,320	3,000	SI
TOSHIBA SMMS-u MMY-MUP1201HT8P-e C - EER	7,320	3,000	SI

Impianti tecnologici idro-sanitariI nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamenti
comunitari emanati ai sensi della direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE: Si 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 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 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: Grid connected

Tipo moduli SUNPOWER - SPR-MAXEON 3 - 400 WP ▪ Asol = 1,760 m²- P = 400 W

Tipo installazione Altro

Descrizione tipo installazione (se altro) Impianto fotovoltaico 6 Kwp

Tipo supporto Altro

Descrizione tipo supporto (se altro) supporti metallici

Inclinazione 30 °

Orientamento 0

Potenza installata 6,00 kW

Percentuale copertura fabbisogno annuo 5,30 %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	866,92
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	299,29
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	2 905,85
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	3 124,28
Energia elettrica da solare fotovoltaico [T]	kWh	78,44
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 termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [T]	kWh	78,44

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	30 572,26
Energia elettrica da rete [W]	kWh	8 244,34
Energia elettrica da rete [C]	kWh	2 885,74
Energia elettrica da rete [L]	kWh	41 992,50
Energia elettrica da rete [V]	kWh	45 151,03
Energia elettrica da rete [T]	kWh	1 133,57

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 elettrica da rete [L]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [V]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [T]	kWh	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m ² a)]
Riscaldamento	62,91
Acqua calda sanitaria	2,06
Raffrescamento	0,88
Illuminazione	12,01
Ventilazione	12,91
Trasporto	0,32

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m ² a)]
Riscaldamento	31,62
Acqua calda sanitaria	8,53
Raffrescamento	2,98
Illuminazione	43,43
Ventilazione	46,69
Trasporto	1,17

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m ² a)]
Riscaldamento	94,53
Acqua calda sanitaria	10,58
Raffrescamento	3,86
Illuminazione	55,44
Ventilazione	59,61
Trasporto	1,50

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 Arch. Daniele Galeano, iscritto a Ordine Degli Architetti di Vibo Valentia, n° 449, 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

28/07/2022

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
Emilia Romagna	Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
	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
Valle d'Aosta	Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824
Provincia autonoma di Trento	Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
	Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163
Piemonte	Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162
	Deliberazione della giunta regionale n. 46-11968

Comune di Napoli- (NA)

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

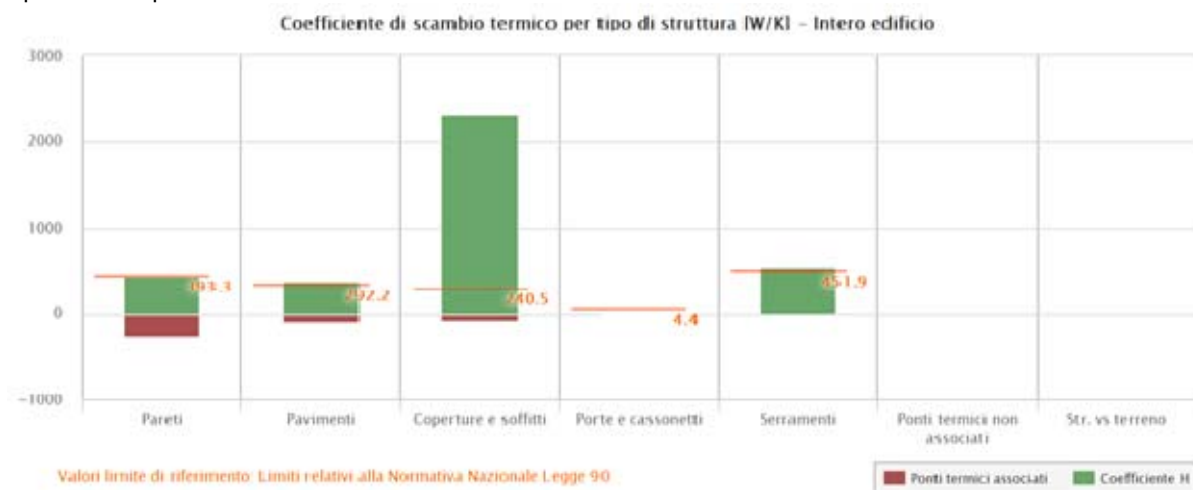
Unità immobiliare 01

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.

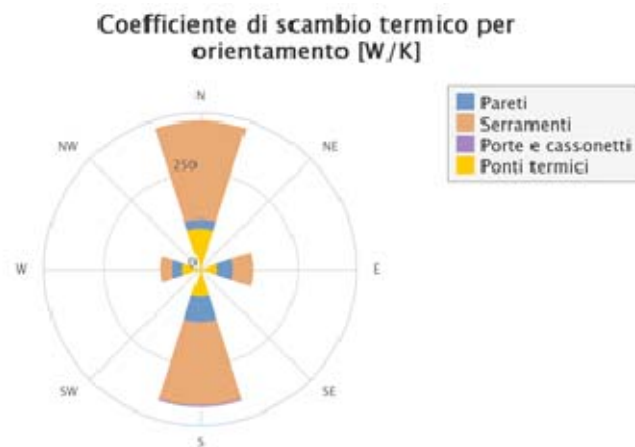
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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.

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0004	M01 PARETE ESTERNA	9,4 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0017	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0045	M01 PARETE ESTERNA	3,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0015	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0016	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0048	M01 PARETE ESTERNA	3,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0014	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0015	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0051	M01 PARETE ESTERNA	4,7 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0013	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0014	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0053	M01 PARETE ESTERNA	7,7 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0016	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0017	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - RECEPTION UFFICIO AMMINISTRATIVO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	M01 PARETE ESTERNA	19,6 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,354 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0036	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0002	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %
pt0010	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0020	M01 PARETE ESTERNA	25,5 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,019 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0037	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0038	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0007	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	3,8 m	-7,417 W/K	- %
pt0002	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %
pt0003	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0079	M01 PARETE ESTERNA	6,2 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,148 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	0,8 m	-1,558 W/K	- %
pt0003	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %
pt0011	PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820	0,001 W/(mK)	0,8 m	0,001 W/K	0,0 %
pt0006	PON08 Angolo rientrante M01	0,134 W/(mK)	1,9 m	0,260 W/K	9,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	43,7 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	0,901 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	0,8 m	-1,558 W/K	- %
pt0007	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	3,8 m	-7,417 W/K	- %
pt0011	PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820	0,001 W/(mK)	0,8 m	0,001 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - HALL SALA ATTESA

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0077	M01 PARETE ESTERNA	10,8 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	1,017 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0039	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	21,5 m	-3,763 W/K	- %
pt0005	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	4,1 m	-7,951 W/K	- %
pt0006	PON08 Angolo rientrante M01	0,134 W/(mK)	1,9 m	0,260 W/K	1,8 %
pt0009	PON11 Parete M01 - pavimento con balcone SOL 03 147	4,310 W/(mK)	4,1 m	17,649 W/K	124,9 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	40,3 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	1,347 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0005	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	4,1 m	-7,951 W/K	- %
pt0009	PON11 Parete M01 - pavimento con balcone SOL 03 147	4,310 W/(mK)	4,1 m	17,649 W/K	39,6 %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - BAR

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0002	M01 PARETE ESTERNA	52,3 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,343 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0022	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0023	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0024	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,232 W/K	- %
pt0001	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %
pt0020	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0006	M01 PARETE ESTERNA	21,7 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,363 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0025	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0001	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,9 m	-0,554 W/K	- %
pt0008	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - DEPOSITO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0011	M01 PARETE ESTERNA	14,4 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	-0,963 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0026	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,232 W/K	- %
pt0008	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0008	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	9,8 m	-18,997 W/K	- %
pt0009	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	29,1 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	0,453 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0008	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	9,8 m	-18,997 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - LOCALE CALDAIA

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0009	M01 PARETE ESTERNA	12,9 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0009	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0010	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - LOCALE CALDAIA 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0066	M01 PARETE ESTERNA	14,0 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	-2,167 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0027	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0020	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0001	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	18,2 m	-35,298 W/K	- %
pt0019	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	16,1 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	-1,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0001	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	18,2 m	-35,298 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - DEPOSITO 3

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0059	M01 PARETE ESTERNA	14,0 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,326 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0028	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0005	PON07 Angolo fra due pareti esterne diverse M01 - M04	-0,279 W/(mK)	1,9 m	-0,542 W/K	- %
pt0018	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0003	M04 PARETE ESTERNA SENZA RIVESTIMENTO	41,2 m ²	W	0,448 W/(m ² K)	-0,026 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0002	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	9,8 m	-18,997 W/K	- %
pt0005	PON07 Angolo fra due pareti esterne diverse M01 - M04	-0,279 W/(mK)	1,9 m	-0,542 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	42,0 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	0,653 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0002	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	9,8 m	-18,997 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - SEGRETARIATO SOCIALE

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0019	M01 PARETE ESTERNA	4,5 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,159 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0004	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	0,8 m	-1,560 W/K	- %
pt0007	PON08 Angolo rientrante M01	0,134 W/(mK)	1,9 m	0,260 W/K	12,8 %
pt0010	PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820	0,001 W/(mK)	0,8 m	0,001 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0023	M01 PARETE ESTERNA	14,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,221 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0029	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0030	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0004	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	3,9 m	-1,108 W/K	- %
pt0011	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0025	M01 PARETE ESTERNA	12,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	-1,369 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0031	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0032	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0033	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0003	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	10,3 m	-19,935 W/K	- %
pt0012	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0013	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0029	M01 PARETE ESTERNA	8,3 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,148 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0034	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0035	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0011	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0012	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	SOL01 SOLAIO VS TERRA	76,5 m ²	-	1,106 W/(m ² K)	0,825 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0003	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	10,3 m	-19,935 W/K	- %
pt0004	PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01	-1,942 W/(mK)	0,8 m	-1,560 W/K	- %
pt0010	PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820	0,001 W/(mK)	0,8 m	0,001 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - PIANO TERRA - BALLO SOGGIORNO ATTIVITA' LUDICO-RICREATIVE GIOCHI DA TAVOLO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0062	M01 PARETE ESTERNA	31,0 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,208 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0040	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0041	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	8,3 m	-1,453 W/K	- %
pt0042	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0043	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0044	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0045	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0018	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %
pt0019	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,9 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - MENSA

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0080	M01 PARETE ESTERNA	40,8 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,292 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0037	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0038	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0039	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0040	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0041	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0024	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0033	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0085	M01 PARETE ESTERNA	17,9 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,351 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0042	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0023	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0033	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0105	M01 PARETE ESTERNA	10,3 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,221 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0043	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0044	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0014	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	18,2 m	0,036 W/K	0,6 %
pt0024	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0025	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - TRATTAMENTO CIBI PRECOTTI

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0090	M01 PARETE ESTERNA	8,1 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0022	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0021	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0095	M01 PARETE ESTERNA	11,5 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,340 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0045	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0023	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0013	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,3 %
pt0022	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - SALA PROIEZIONI ATTIVITA' CULTURALI

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0083	M01 PARETE ESTERNA	20,3 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,423 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0034	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0131	M01 PARETE ESTERNA	40,1 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,727 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0046	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0047	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0048	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0049	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0050	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0012	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	3,8 m	0,008 W/K	0,0 %
pt0032	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0034	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %
pt0017	PON11 Parete M01 - pavimento con balcone SOL 03 147	4,310 W/(mK)	4,1 m	17,639 W/K	78,2 %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - SALA MASSAGGI-ATTIVITA' GINNICHE+

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0082	M01 PARETE ESTERNA	38,4 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,251 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0051	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0052	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0053	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0054	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0055	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0056	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0016	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	10,3 m	0,020 W/K	0,1 %
pt0031	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0035	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0107	M01 PARETE ESTERNA	9,5 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,397 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0026	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0035	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0133	M01 PARETE ESTERNA	10,2 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,206 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0057	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0058	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0032	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0031	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - BAGNO UOMINI-DONNE

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0110	M01 PARETE ESTERNA	4,4 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0029	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0030	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0115	M01 PARETE ESTERNA	5,5 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0027	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0028	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0135	M01 PARETE ESTERNA	5,0 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0028	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0029	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0145	M01 PARETE ESTERNA	4,4 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0026	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0027	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO PRIMO - ATTIVITA' LABORATORIALI

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0081	M01 PARETE ESTERNA	29,1 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,346 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0059	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0060	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0015	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,1 %
pt0030	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0036	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0101	M01 PARETE ESTERNA	42,3 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,300 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0061	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0062	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0063	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0064	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0065	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0025	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,6 m	0,000 W/K	- %
pt0036	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,6 m	-0,457 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0150	M01 PARETE ESTERNA	9,3 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,275 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0071	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0037	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0068	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0158	M01 PARETE ESTERNA	13,0 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,392 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0072	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	3,9 m	-0,686 W/K	- %
pt0066	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0065	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0165	M01 PARETE ESTERNA	11,6 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,299 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0073	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0066	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0068	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0167	M01 PARETE ESTERNA	3,6 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0037	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0038	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0280	M01 PARETE ESTERNA	4,4 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,193 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0074	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0038	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0039	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0169	M01 PARETE ESTERNA	13,1 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,352 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0075	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0039	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0040	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 3

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0174	M01 PARETE ESTERNA	13,6 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,281 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0076	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0077	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0040	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0041	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0180	M01 PARETE ESTERNA	10,8 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	-2,077 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0078	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0079	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0018	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	18,2 m	0,036 W/K	0,5 %
pt0041	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0042	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0022	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	18,2 m	-24,979 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	COP01 COPERTURA ACCIAIO	60,9 m ²	-	3,276 W/(m ² K)	2,867 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0018	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	18,2 m	0,036 W/K	0,0 %
pt0022	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	18,2 m	-24,979 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 4

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0182	M01 PARETE ESTERNA	9,6 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,211 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0080	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0081	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0042	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0043	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0194	M01 PARETE ESTERNA	9,5 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,327 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0082	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0043	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0044	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 5

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0151	M01 PARETE ESTERNA	9,8 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,282 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0083	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0046	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0069	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0184	M01 PARETE ESTERNA	12,0 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,343 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0084	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0044	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0045	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0186	M01 PARETE ESTERNA	11,6 m ²	S	0,445 W/(m ² K)	0,299 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0085	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0045	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0069	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0188	M01 PARETE ESTERNA	3,6 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0046	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0047	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0192	M01 PARETE ESTERNA	6,0 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0047	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0048	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 6

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0172	M01 PARETE ESTERNA	10,6 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	-0,933 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0086	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0019	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,4 %
pt0048	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0049	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0023	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	9,8 m	-13,444 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0230	M01 PARETE ESTERNA	4,3 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0049	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0050	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0236	M01 PARETE ESTERNA	6,0 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0050	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0051	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	COP01 COPERTURA ACCIAIO	46,1 m ²	-	3,276 W/(m ² K)	2,985 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,0 %
pt0023	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	9,8 m	-13,444 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 7

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0152	M01 PARETE ESTERNA	12,7 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,320 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0087	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0054	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0070	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0156	M01 PARETE ESTERNA	6,0 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0051	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0052	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0215	M01 PARETE ESTERNA	12,2 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0054	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0055	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0217	M01 PARETE ESTERNA	9,3 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,263 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0088	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0053	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0070	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0222	M01 PARETE ESTERNA	3,7 m ²	W	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0052	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0053	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 8

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0212	M01 PARETE ESTERNA	10,5 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,329 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0089	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0055	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0056	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0241	M01 PARETE ESTERNA	9,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,220 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0090	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0091	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0056	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0057	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 9

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0210	M01 PARETE ESTERNA	12,9 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	-1,586 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0092	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0020	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	18,2 m	0,036 W/K	0,5 %
pt0057	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0024	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	18,2 m	-24,979 W/K	- %
pt0058	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	COP01 COPERTURA ACCIAIO	29,5 m ²	-	3,276 W/(m ² K)	2,430 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0020	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	18,2 m	0,036 W/K	0,0 %
pt0024	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	18,2 m	-24,979 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 10

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0207	M01 PARETE ESTERNA	10,5 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,329 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0093	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0058	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0059	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0256	M01 PARETE ESTERNA	6,7 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,094 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0094	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0095	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0059	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0060	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - ALLOGGIO 11

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0153	M01 PARETE ESTERNA	11,4 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,404 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0062	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0067	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0205	M01 PARETE ESTERNA	13,1 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,360 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0096	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0060	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0061	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0268	M01 PARETE ESTERNA	11,6 m ²	N	0,445 W/(m ² K)	0,299 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0097	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	7,0 m	-1,225 W/K	- %
pt0061	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0067	PON03 Angolo sporgente M01	-0,286 W/(mK)	1,7 m	-0,474 W/K	- %

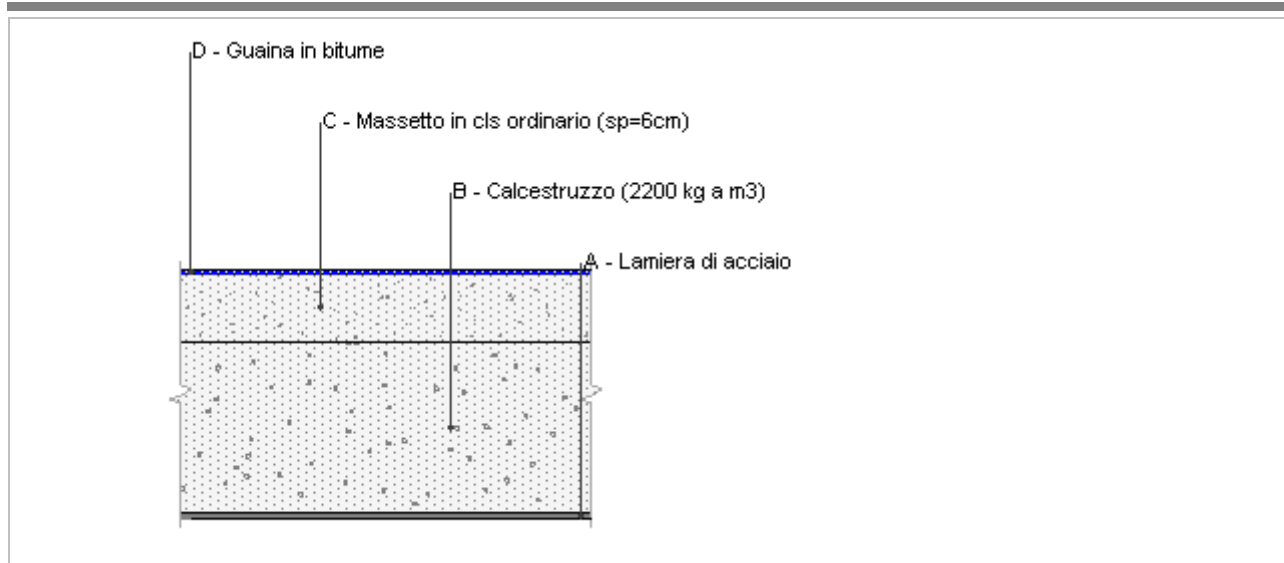
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0270	M01 PARETE ESTERNA	4,0 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0062	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0063	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0274	M01 PARETE ESTERNA	6,0 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	0,445 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0063	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0064	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PIANO SECONDO - LOCALE TECNICO PIANO SECONDO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0155	M01 PARETE ESTERNA	14,0 m ²	E	0,445 W/(m ² K)	-0,591 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0098	PON01 Parete con serramento SER.006	-0,175 W/(mK)	6,4 m	-1,120 W/K	- %
pt0021	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,3 %
pt0064	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0065	PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	- %
pt0025	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	9,8 m	-13,444 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	COP01 COPERTURA ACCIAIO	30,7 m ²	-	3,276 W/(m ² K)	2,840 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	PON05 Parete M01 - pavimento SOL02	0,002 W/(mK)	9,8 m	0,019 W/K	0,0 %
pt0025	PON06 Parete copertura piana M01 COP01	-1,374 W/(mK)	9,8 m	-13,444 W/K	- %

COP01 COPERTURA ACCIAIO

Spessore	218,0 mm	Trasmittanza	3,276 W/m ² K
Resistenza	0,305 m ² K/W	Massa superf.	475 kg/m ²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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	Lamiera di acciaio	5,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
B	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	150,0	1,650	0,091	2 200	1,00	70,0
C	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1 700	1,00	3,3
D	Guaina in bitume	3,0	0,170	0,018	1 200	0,92	22 222,2
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	218,0		0,305			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

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

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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 210,410 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).
	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 0 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	970,9	866,8	957,0	1 305,7	1 433,0	1 897,4	2 027,6	1 998,7	1 843,1	1 500,4	994,2	925,3
	1 639,4	1 582,0	1 741,0	1 940,8	2 281,9	2 586,2	2 774,3	2 820,8	2 475,5	2 182,7	1 753,4	1 645,2
A-B	970,1	865,9	956,3	1 305,2	1 432,8	1 897,4	2 027,7	1 998,8	1 843,0	1 500,1	993,5	924,4
	1 435,4	1 366,3	1 560,1	1 812,1	2 262,2	2 682,5	2 950,1	3 017,2	2 527,6	2 128,8	1 575,4	1 442,5
B-C	970,0	865,9	956,3	1 305,2	1 432,8	1 897,4	2 027,7	1 998,8	1 843,0	1 500,1	993,5	924,4
	1 320,0	1 245,4	1 456,0	1 735,8	2 250,0	2 743,9	3 064,4	3 145,4	2 560,6	2 095,9	1 472,8	1 327,7
C-D	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 285,8	1 209,7	1 424,8	1 712,6	2 246,2	2 763,4	3 100,9	3 186,3	2 570,9	2 085,7	1 442,0	1 293,6
D-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	14,4	13,8	15,3	17,0	19,6	21,6	22,8	23,1	20,9	18,9	15,4	14,5
A-B	14,4	13,8	15,3	17,0	19,6	21,6	22,8	23,1	20,9	18,9	15,4	14,5
B-C	12,4	11,6	13,6	16,0	19,5	22,2	23,8	24,2	21,3	18,5	13,8	12,4
C-D	11,1	10,2	12,6	15,3	19,4	22,6	24,5	24,9	21,5	18,3	12,8	11,2
D-Add	10,7	9,8	12,2	15,1	19,4	22,7	24,7	25,1	21,6	18,2	12,4	10,8
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

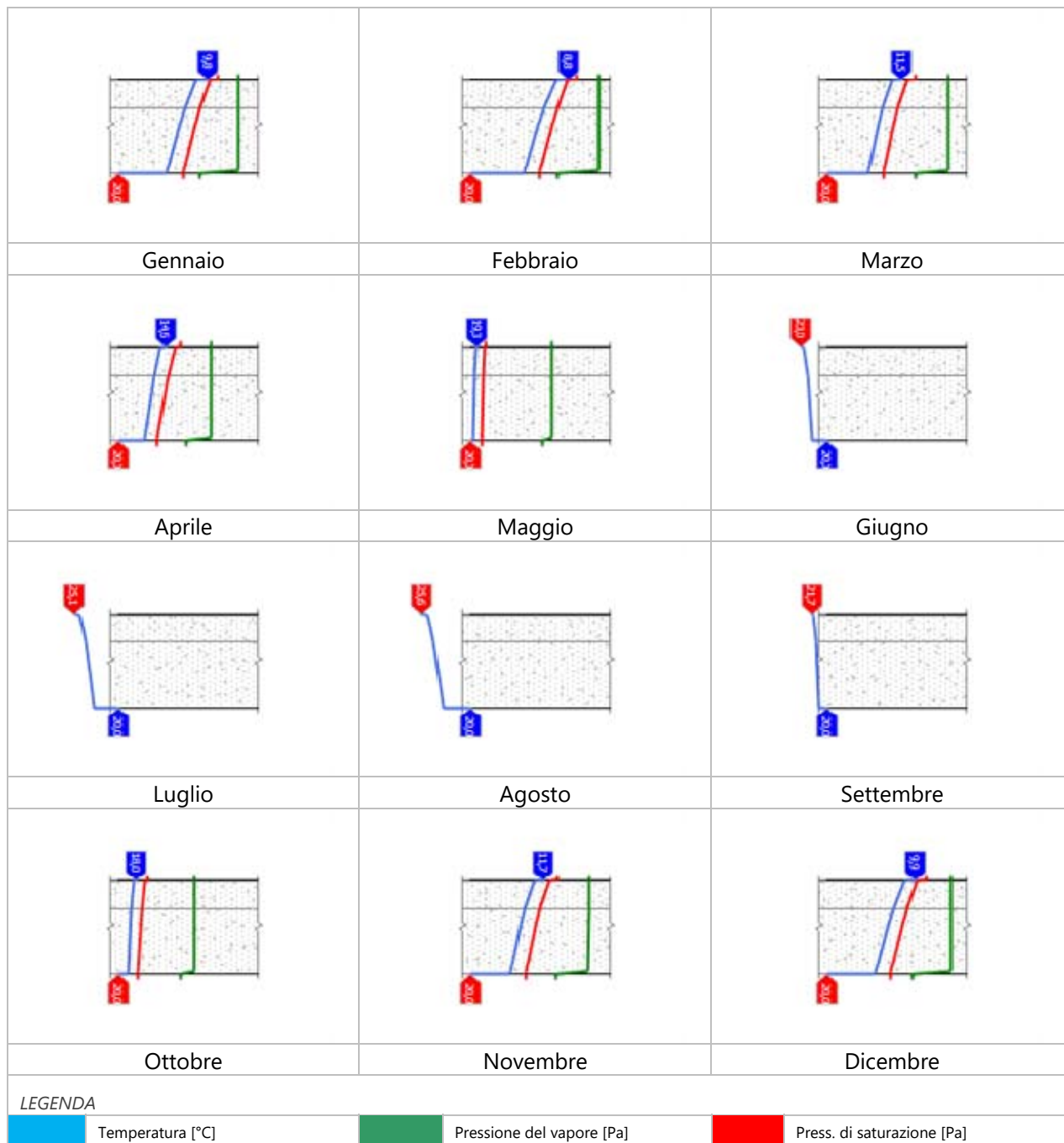
Gc: 0,0000 kg/m²

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	475 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²

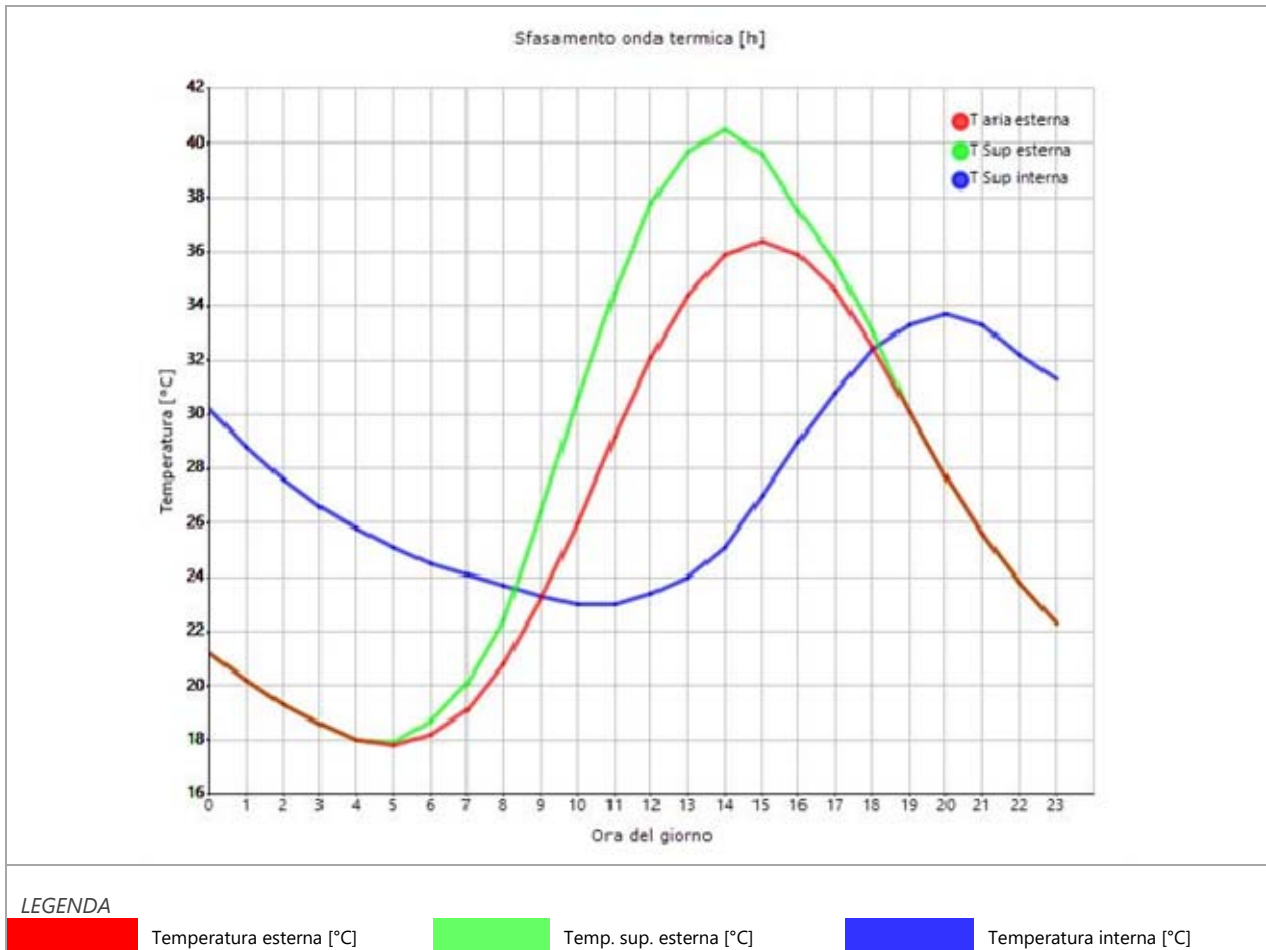
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	6h 09'
Fattore di attenuazione	0,4730
Capacità termica interna C1	105,3 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	119,5 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	13,2 W/m ² K
Ammettenza interna	7,9 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	13,6 W/m ² K
Ammettenza esterna	7,9 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	1,550 W/m ² K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

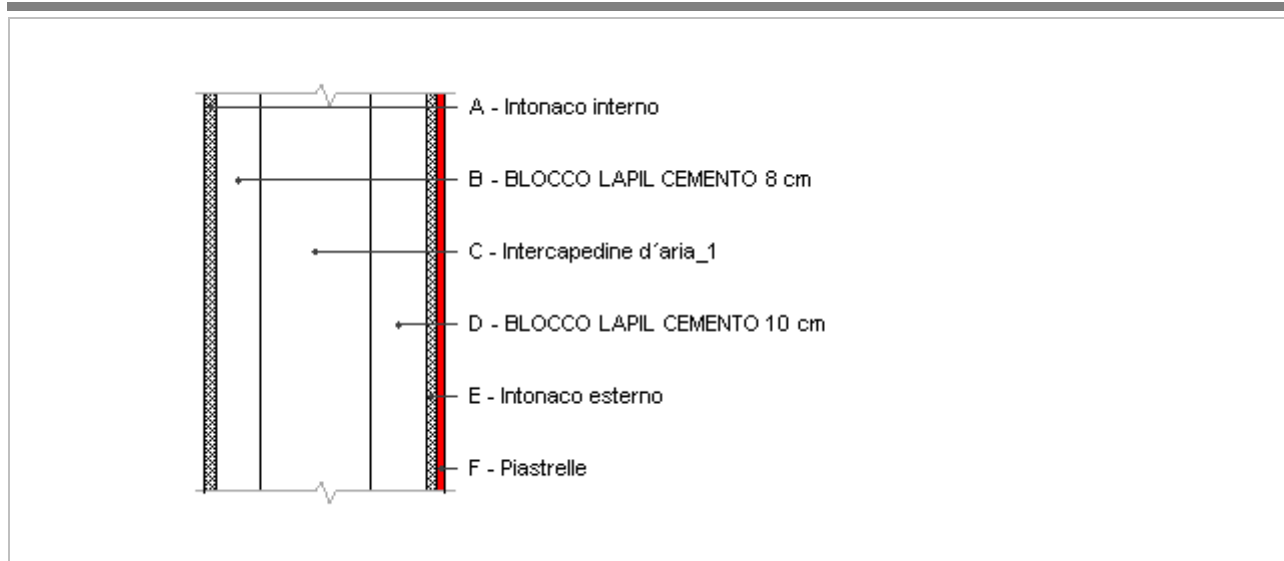
Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	21,17	0,00	21,17	30,16
1:00	20,24	0,00	20,24	28,78
2:00	19,31	0,00	19,31	27,62
3:00	18,57	0,00	18,57	26,65
4:00	18,01	0,00	18,01	25,77
5:00	17,83	2,85	17,86	25,06
6:00	18,20	45,85	18,75	24,54
7:00	19,13	82,43	20,12	24,10
8:00	20,80	134,08	22,41	23,66
9:00	23,22	265,78	26,41	23,30
10:00	26,01	386,55	30,65	23,04
11:00	29,17	444,90	34,51	22,97
12:00	32,15	469,33	37,78	23,39
13:00	34,38	444,90	39,72	24,04
14:00	35,87	386,55	40,51	25,12
15:00	36,43	265,78	39,62	27,01
16:00	35,87	134,08	37,48	29,02
17:00	34,57	82,43	35,56	30,84
18:00	32,52	45,85	33,07	32,39

19:00	30,10	2,85	30,14	33,31
20:00	27,68	0,00	27,68	33,68
21:00	25,64	0,00	25,64	33,26
22:00	23,78	0,00	23,78	32,25
23:00	22,29	0,00	22,29	31,34

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



M01 PARETE ESTERNA



Spessore	435,0 mm	Trasmittanza	0,445 W/m ² K
Resistenza	2,246 m ² K/W	Massa superf.	287 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 interno	20,0	0,700	0,029	1 400	1,00	11,1
B	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	80,0	0,290	0,276	1 400	1,00	15,0
C	Intercapedine d'aria_1	200,0	0,139	1,440	1	1,00	1,0
D	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	100,0	0,340	0,294	1 400	1,00	15,0
E	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1 800	1,00	16,7
F	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2 300	0,84	999 999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	435,0		2,246			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Napoli
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	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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

	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 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,142 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 468,822 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	1 407,9	1 337,4	1 337,0	1 581,6	1 551,1	1 891,3	1 950,9	1 905,2	1 880,6	1 662,1	1 367,4	1 359,0
	2 168,8	2 152,9	2 196,0	2 246,5	2 325,1	2 388,5	2 425,2	2 434,1	2 366,1	2 303,1	2 199,3	2 170,4
A-B	1 369,9	1 296,4	1 303,9	1 557,6	1 540,8	1 891,8	1 957,6	1 913,4	1 877,3	1 648,0	1 334,9	1 321,2
	2 012,7	1 983,2	2 063,9	2 160,0	2 313,3	2 440,6	2 515,5	2 533,7	2 395,2	2 270,0	2 070,0	2 015,7
B-C	1 350,8	1 275,9	1 287,3	1 545,5	1 535,6	1 892,1	1 961,0	1 917,4	1 875,7	1 641,0	1 318,6	1 302,3
	1 347,4	1 274,0	1 480,8	1 754,1	2 252,9	2 728,8	3 036,2	3 113,7	2 552,5	2 103,9	1 497,2	1 354,9
C-D	1 303,2	1 224,7	1 246,0	1 515,5	1 522,8	1 892,7	1 969,3	1 927,6	1 871,6	1 623,4	1 278,0	1 255,0
	1 238,3	1 160,4	1 381,4	1 680,0	2 240,8	2 791,2	3 153,4	3 245,4	2 585,7	2 071,3	1 399,1	1 246,3
D-E	1 271,5	1 190,5	1 218,4	1 495,5	1 514,2	1 893,2	1 974,9	1 934,4	1 868,9	1 611,6	1 250,9	1 223,5
	1 230,4	1 152,1	1 374,1	1 674,5	2 239,9	2 796,0	3 162,4	3 255,6	2 588,2	2 068,9	1 391,9	1 238,4
E-F	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 225,0	1 146,6	1 369,2	1 670,8	2 239,2	2 799,2	3 168,5	3 262,5	2 589,9	2 067,2	1 387,1	1 233,1
F-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	18,9	18,8	19,1	19,4	19,9	20,3	20,5	20,6	20,2	19,8	19,1	18,9
A-B	18,8	18,7	19,0	19,4	19,9	20,4	20,6	20,7	20,2	19,8	19,0	18,8
B-C	17,6	17,4	18,0	18,7	19,8	20,7	21,2	21,3	20,4	19,5	18,1	17,6
C-D	11,4	10,6	12,8	15,4	19,4	22,5	24,3	24,7	21,4	18,3	13,0	11,5
D-E	10,1	9,2	11,8	14,8	19,3	22,9	24,9	25,4	21,6	18,1	12,0	10,2
E-F	10,0	9,1	11,7	14,7	19,3	22,9	25,0	25,5	21,7	18,0	11,9	10,1
F-Add	10,0	9,0	11,6	14,7	19,3	22,9	25,0	25,5	21,7	18,0	11,8	10,1
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0708	0,0666	-0,0754	-0,0887	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0048
Ma [Kg/m ²]	0,0756	0,1422	0,0668	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0048
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]	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. F/G												
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

gennaio - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,0756 kg/m²febbraio - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,1422 kg/m²marzo - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,0668 kg/m²dicembre - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,0048 kg/m²

Visualizza/modifica gli elementi in archiviofebbraio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

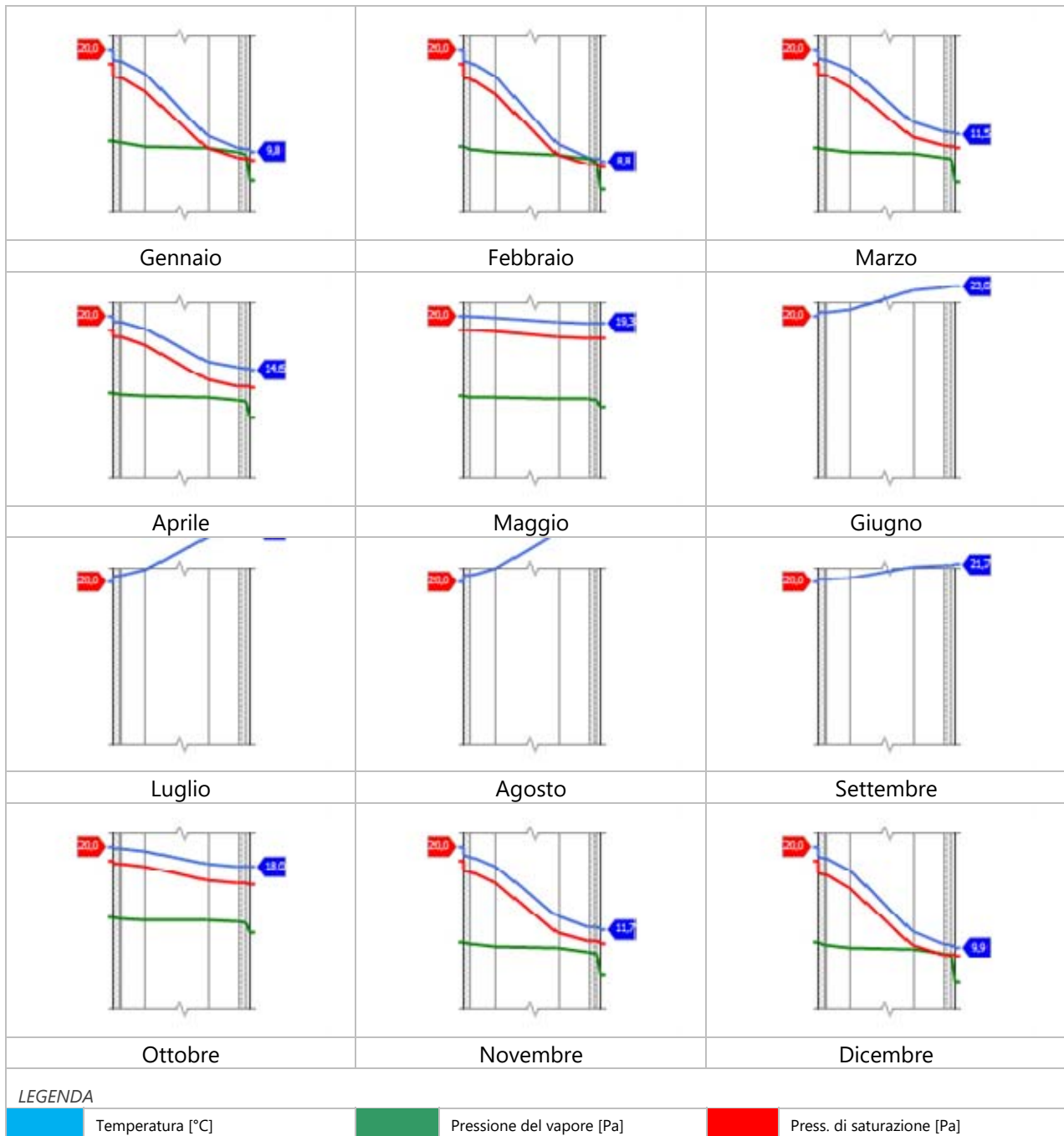
Gc: 0,0708 kg/m² D-E nel mese di gennaio

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²Quantità di vapore residuo Ma: 0,1422 nel mese di febbraio kg/m² D-E

Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,1422 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



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

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	287 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²

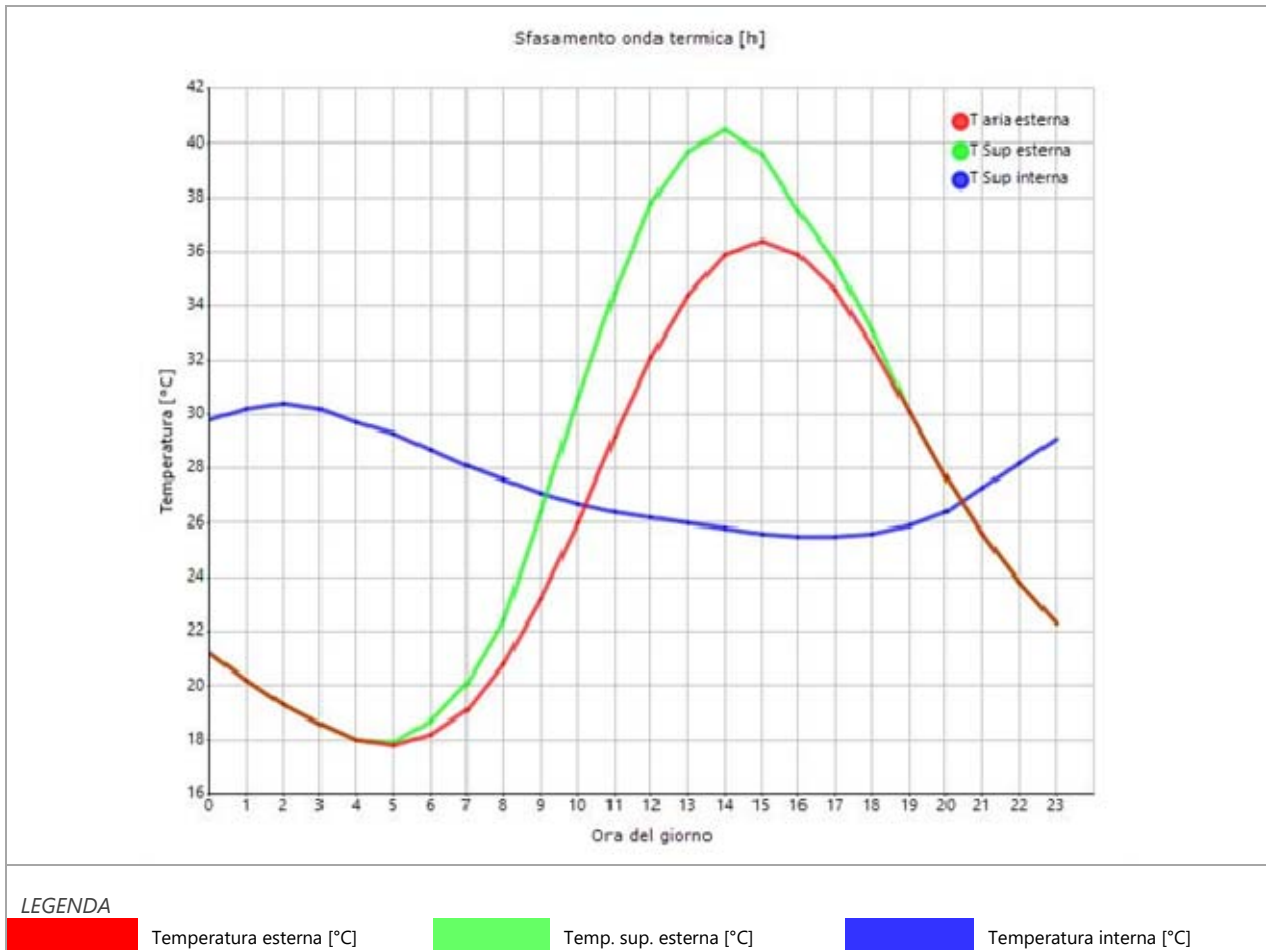
Inerzia termica

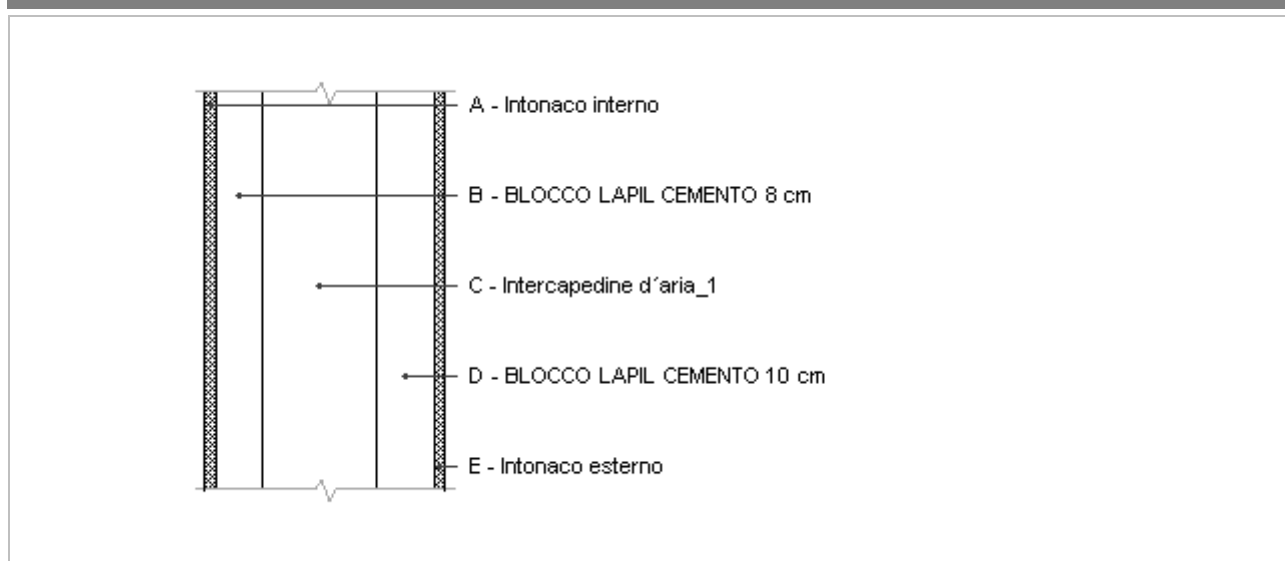
Sfasamento dell'onda termica	11h 50'
Fattore di attenuazione	0,2166
Capacità termica interna C1	58,1 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	102,5 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	14,0 W/m ² K
Ammettenza interna	7,4 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	14,9 W/m ² K
Ammettenza esterna	7,4 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,096 W/m ² K
Valore limite Ylim	
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	21,17	0,00	21,17	29,77
1:00	20,24	0,00	20,24	30,19
2:00	19,31	0,00	19,31	30,36
3:00	18,57	0,00	18,57	30,17
4:00	18,01	0,00	18,01	29,70
5:00	17,83	2,85	17,86	29,29
6:00	18,20	45,85	18,75	28,75
7:00	19,13	82,43	20,12	28,11
8:00	20,80	134,08	22,41	27,58
9:00	23,22	265,78	26,41	27,14
10:00	26,01	386,55	30,65	26,74
11:00	29,17	444,90	34,51	26,41
12:00	32,15	469,33	37,78	26,17
13:00	34,38	444,90	39,72	25,97
14:00	35,87	386,55	40,51	25,77
15:00	36,43	265,78	39,62	25,61
16:00	35,87	134,08	37,48	25,49
17:00	34,57	82,43	35,56	25,45
18:00	32,52	45,85	33,07	25,65

19:00	30,10	2,85	30,14	25,94
20:00	27,68	0,00	27,68	26,44
21:00	25,64	0,00	25,64	27,31
22:00	23,78	0,00	23,78	28,22
23:00	22,29	0,00	22,29	29,06

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



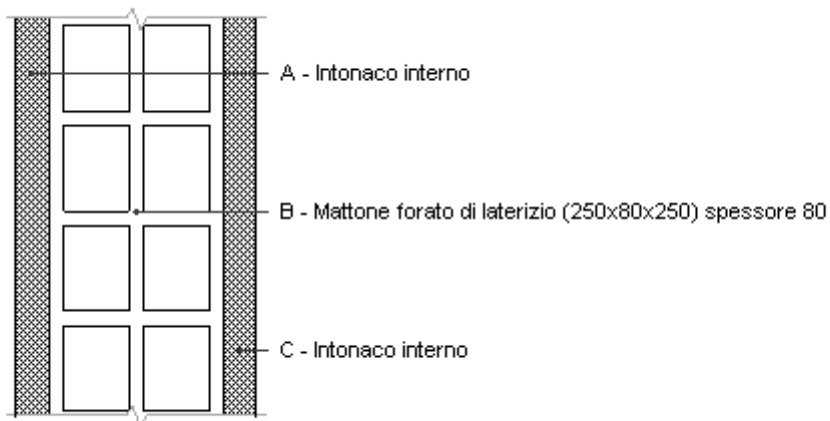
M02 PARETE VERSO ZNR

Spessore	420,0 mm	Trasmittanza	0,431 W/m ² K
Resistenza	2,321 m ² K/W	Massa superf.	252 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 interno	20,0	0,700	0,029	1 400	1,00	11,1
B	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	80,0	0,290	0,276	1 400	1,00	15,0
C	Intercapedine d'aria_1	200,0	0,139	1,440	1	1,00	1,0
D	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	100,0	0,340	0,294	1 400	1,00	15,0
E	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1 800	1,00	16,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	420,0		2,321			

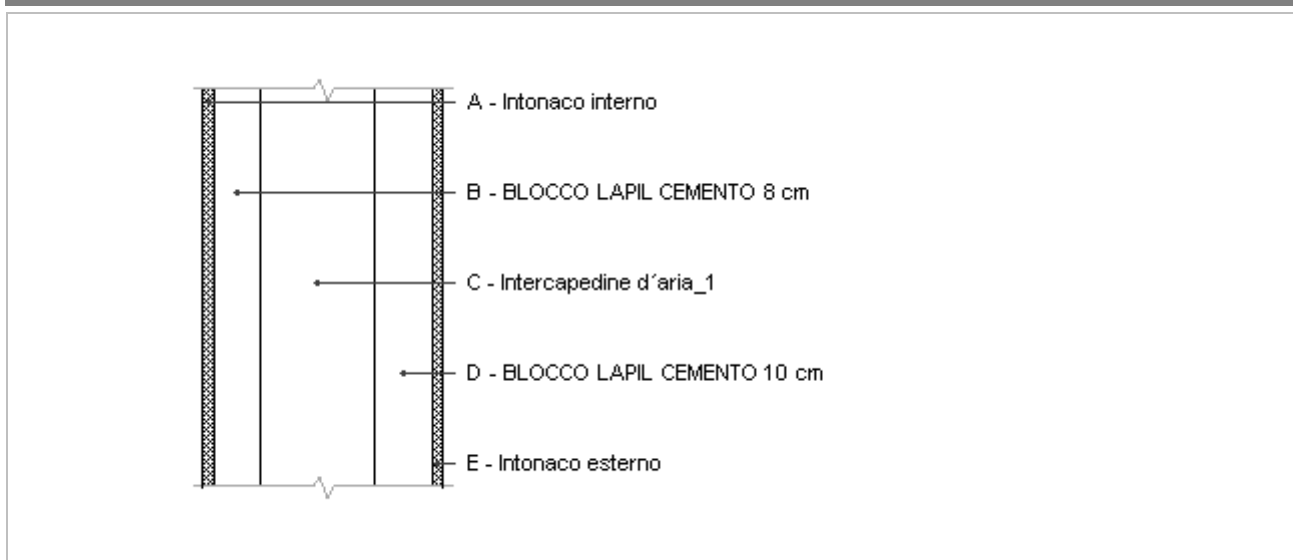
M03 PARETE INTERNA



Spessore	110,0 mm	Trasmittanza	1,988 W/m ² K
Resistenza	0,503 m ² K/W	Massa superf.	144 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 interno	15,0	0,700	0,021	1 400	1,00	11,1
B	Mattone forato di laterizio (250x80x250) spessore 80	80,0	0,400	0,200	1 800	0,84	5,0
C	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1 400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	110,0		0,503			

M04 PARETE ESTERNA SENZA RIVESTIMENTO

Spessore	420,0 mm	Trasmittanza	0,448 W/m ² K
Resistenza	2,231 m ² K/W	Massa superf.	252 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 interno	20,0	0,700	0,029	1 400	1,00	11,1
B	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	80,0	0,290	0,276	1 400	1,00	15,0
C	Intercapedine d'aria_1	200,0	0,139	1,440	1	1,00	1,0
D	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	100,0	0,340	0,294	1 400	1,00	15,0
E	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1 800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	420,0		2,231			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

Comune	Napoli
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	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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 469,334 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 469,334 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	1 367,1	1 293,4	1 301,5	1 555,8	1 540,0	1 891,8	1 958,1	1 913,9	1 877,1	1 647,0	1 332,5	1 318,4
	2 167,7	2 151,7	2 195,2	2 246,0	2 325,0	2 388,9	2 425,8	2 434,7	2 366,3	2 302,9	2 198,4	2 169,3
A-B	1 255,4	1 173,2	1 204,4	1 485,3	1 509,9	1 893,4	1 977,7	1 937,8	1 867,5	1 605,7	1 237,2	1 207,6
	2 010,8	1 981,1	2 062,2	2 158,9	2 313,2	2 441,3	2 516,7	2 535,0	2 395,6	2 269,6	2 068,3	2 013,8
B-C	1 199,6	1 113,1	1 155,9	1 450,1	1 494,8	1 894,2	1 987,5	1 949,8	1 862,7	1 585,0	1 189,5	1 152,2
	1 342,5	1 268,8	1 476,4	1 750,9	2 252,4	2 731,5	3 041,2	3 119,3	2 553,9	2 102,5	1 492,9	1 350,1
C-D	1 060,0	962,8	1 034,5	1 362,0	1 457,1	1 896,2	2 012,0	1 979,6	1 850,7	1 533,4	1 070,3	1 013,7
	1 233,1	1 155,0	1 376,6	1 676,4	2 240,2	2 794,4	3 159,3	3 252,1	2 587,4	2 069,7	1 394,4	1 241,1
D-E	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 225,1	1 146,7	1 369,3	1 670,9	2 239,2	2 799,2	3 168,4	3 262,3	2 589,9	2 067,2	1 387,2	1 233,2
E-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	18,9	18,8	19,1	19,4	19,9	20,3	20,5	20,6	20,2	19,8	19,1	18,9
A-B	18,8	18,7	19,0	19,4	19,9	20,4	20,6	20,7	20,2	19,8	19,0	18,8
B-C	17,6	17,4	18,0	18,7	19,8	20,7	21,2	21,3	20,4	19,5	18,0	17,6
C-D	11,3	10,5	12,8	15,4	19,4	22,5	24,3	24,8	21,4	18,3	13,0	11,4
D-E	10,1	9,1	11,7	14,7	19,3	22,9	25,0	25,5	21,7	18,1	11,9	10,2
E-Add	10,0	9,0	11,6	14,7	19,3	22,9	25,0	25,5	21,7	18,0	11,8	10,1
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

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

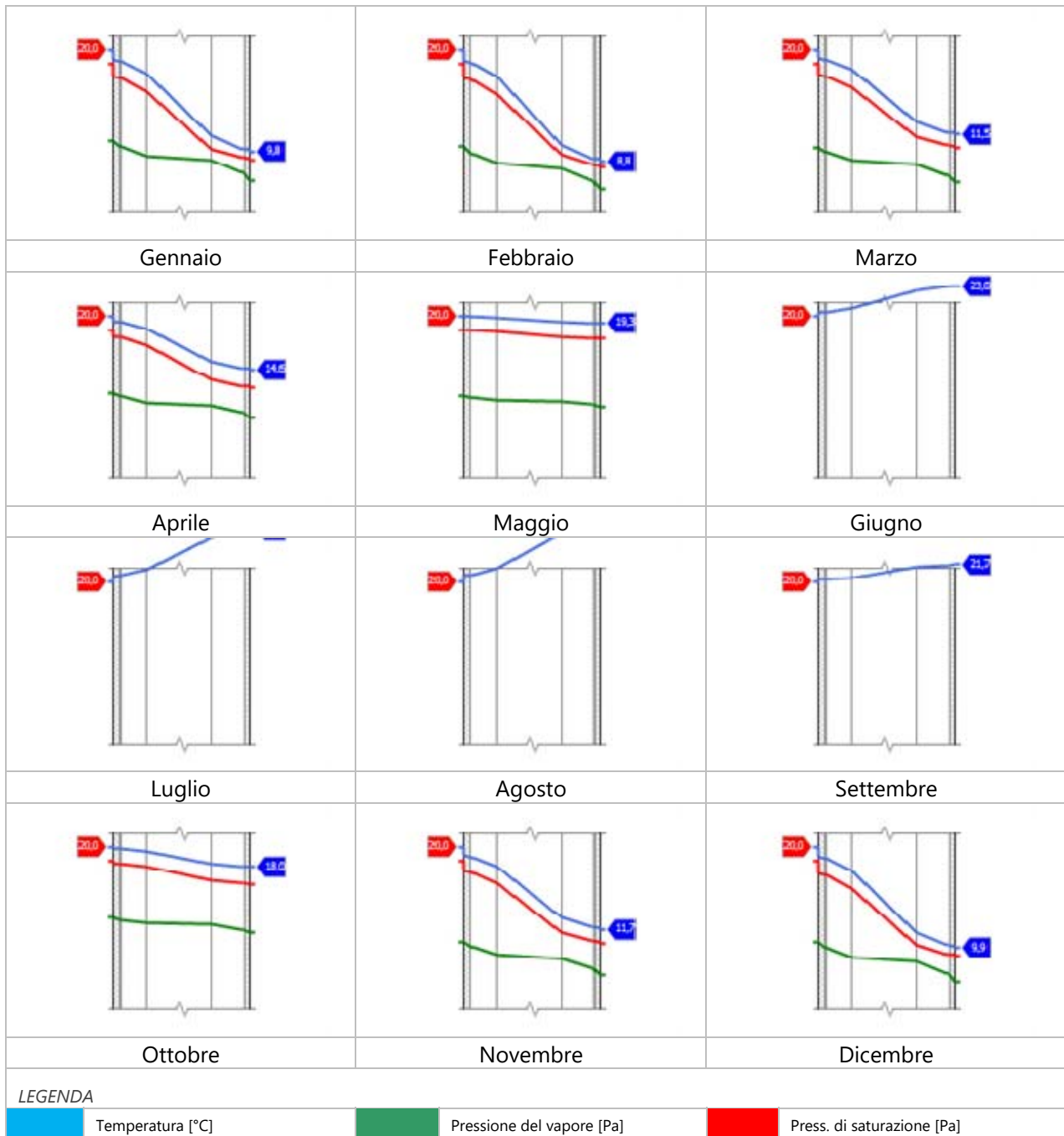
Gc: 0,0000 kg/m²

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	252 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²

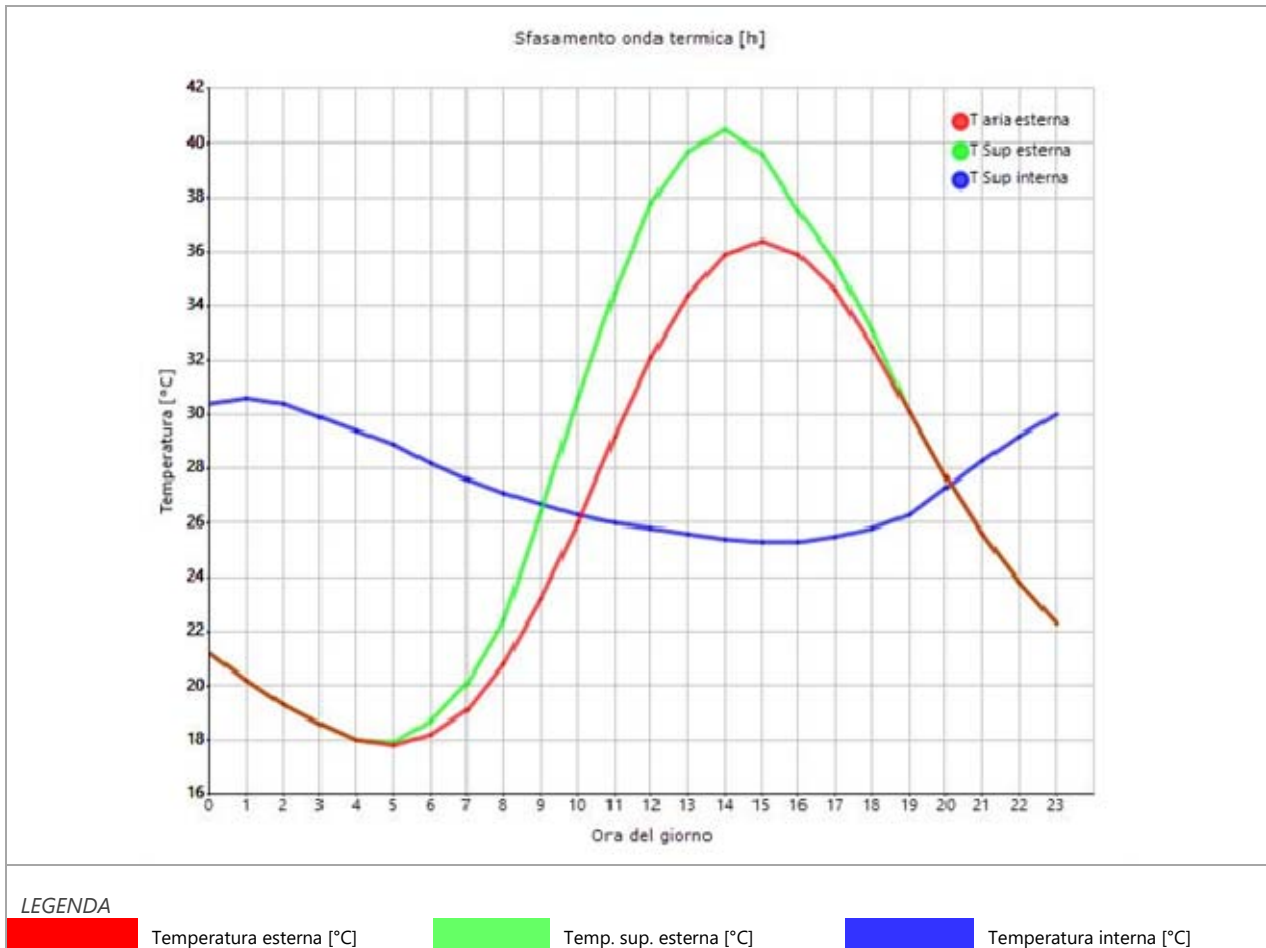
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	11h 18'
Fattore di attenuazione	0,2360
Capacità termica interna C1	58,3 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	91,7 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	14,0 W/m ² K
Ammettenza interna	6,6 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	14,9 W/m ² K
Ammettenza esterna	6,6 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,106 W/m ² K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

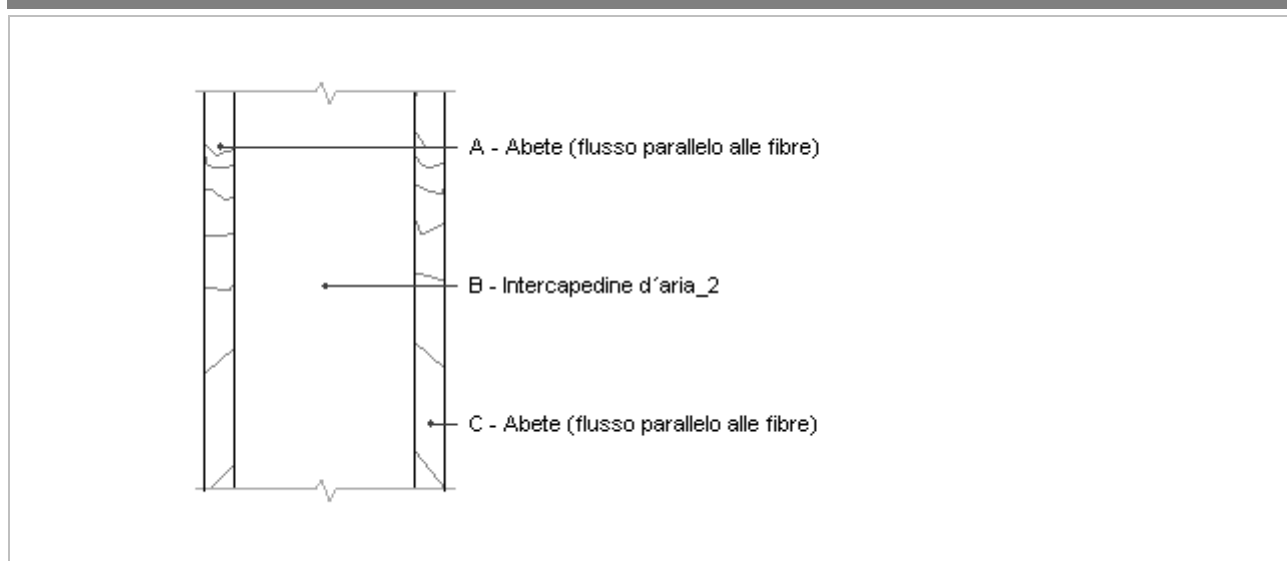
Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	21,17	0,00	21,17	30,42
1:00	20,24	0,00	20,24	30,61
2:00	19,31	0,00	19,31	30,40
3:00	18,57	0,00	18,57	29,90
4:00	18,01	0,00	18,01	29,44
5:00	17,83	2,85	17,86	28,86
6:00	18,20	45,85	18,75	28,16
7:00	19,13	82,43	20,12	27,58
8:00	20,80	134,08	22,41	27,10
9:00	23,22	265,78	26,41	26,66
10:00	26,01	386,55	30,65	26,31
11:00	29,17	444,90	34,51	26,05
12:00	32,15	469,33	37,78	25,83
13:00	34,38	444,90	39,72	25,61
14:00	35,87	386,55	40,51	25,43
15:00	36,43	265,78	39,62	25,30
16:00	35,87	134,08	37,48	25,27
17:00	34,57	82,43	35,56	25,48
18:00	32,52	45,85	33,07	25,80

19:00	30,10	2,85	30,14	26,34
20:00	27,68	0,00	27,68	27,28
21:00	25,64	0,00	25,64	28,28
22:00	23,78	0,00	23,78	29,20
23:00	22,29	0,00	22,29	29,97

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



POR01 PORTA INTERNA



Spessore	40,0 mm	Trasmittanza	3,567 W/m ² K
Resistenza	0,280 m ² K/W	Massa superf.	5 kg/m ²
Tipologia	Porta		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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	Abete (flusso parallelo alle fibre)	5,0	0,120	0,042	450	1,38	222,2
B	Intercapedine d'aria_2	30,0	1,111	0,027	1	1,00	1,0
C	Abete (flusso parallelo alle fibre)	5,0	0,120	0,042	450	1,38	222,2
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	40,0		0,280			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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 305,074 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).
	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 0 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	1 199,1	1 112,5	1 155,4	1 449,8	1 494,6	1 894,2	1 987,6	1 949,9	1 862,7	1 584,9	1 189,1	1 151,7
	1 572,3	1 510,8	1 682,0	1 899,3	2 275,7	2 616,3	2 828,8	2 881,6	2 491,9	2 165,5	1 695,3	1 578,6
A-B	1 197,0	1 110,3	1 153,6	1 448,4	1 494,1	1 894,2	1 987,9	1 950,3	1 862,5	1 584,1	1 187,3	1 149,6
	1 474,7	1 407,6	1 595,2	1 837,4	2 266,1	2 662,8	2 913,9	2 976,6	2 517,0	2 139,6	1 610,0	1 481,5
B-C	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 334,4	1 260,4	1 469,1	1 745,5	2 251,5	2 735,9	3 049,5	3 128,6	2 556,3	2 100,1	1 485,7	1 342,0
C-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	15,3	14,8	16,1	17,5	19,7	21,4	22,4	22,6	20,8	19,1	16,2	15,3
A-B	13,8	13,1	14,8	16,7	19,6	21,8	23,1	23,4	21,0	18,8	14,9	13,8
B-C	12,8	12,1	14,0	16,2	19,5	22,1	23,6	24,0	21,2	18,6	14,1	12,8
C-Add	11,3	10,4	12,7	15,4	19,4	22,6	24,4	24,8	21,5	18,3	12,9	11,3
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

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

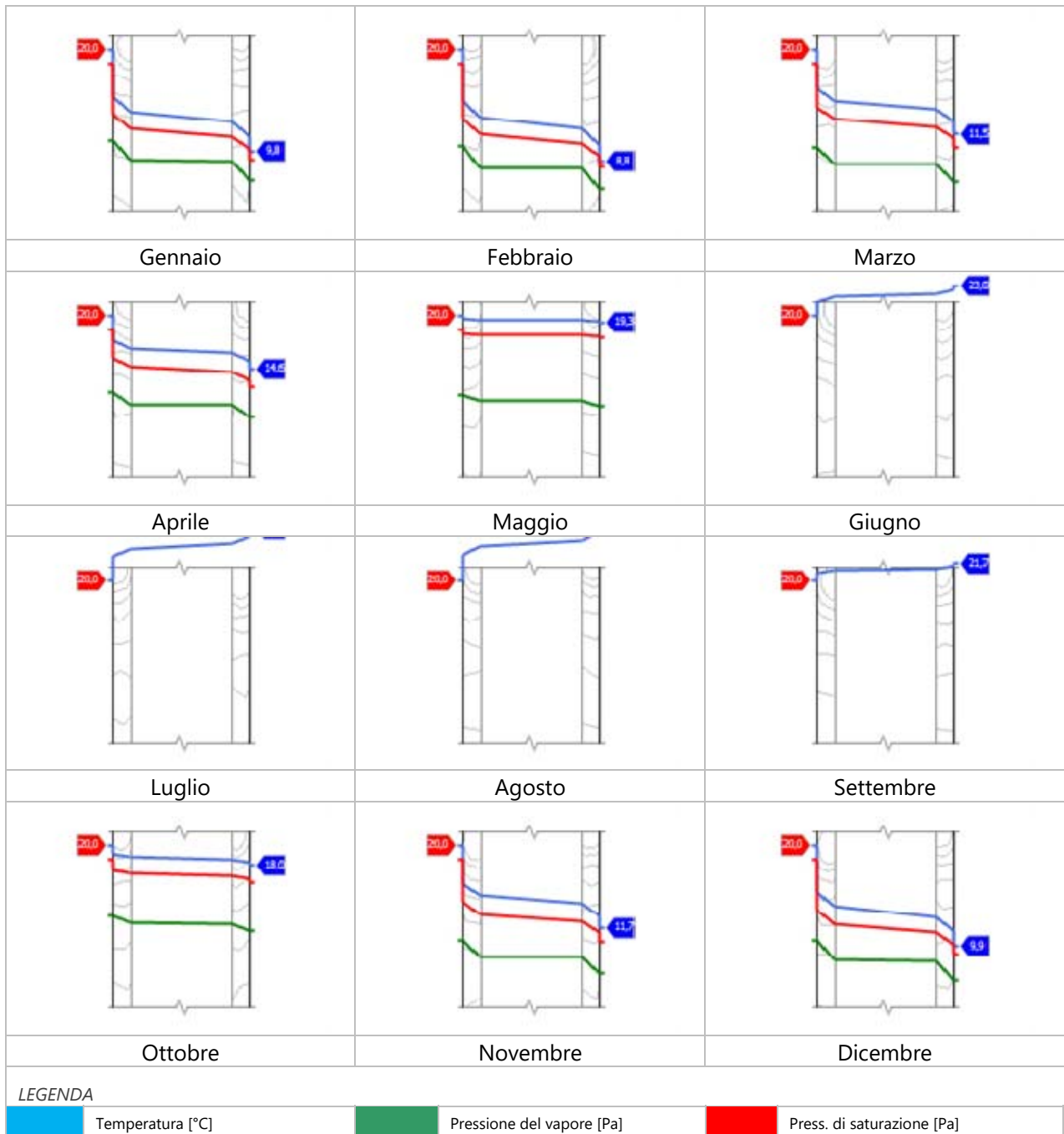
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità 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	5 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	NO

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²



Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	0h 06'
Fattore di attenuazione	0,9998
Capacità termica interna C1	2,1 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	4,1 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	12,1 W/m ² K
Ammettenza interna	3,6 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	12,2 W/m ² K
Ammettenza esterna	3,6 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	3,566 W/m ² K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

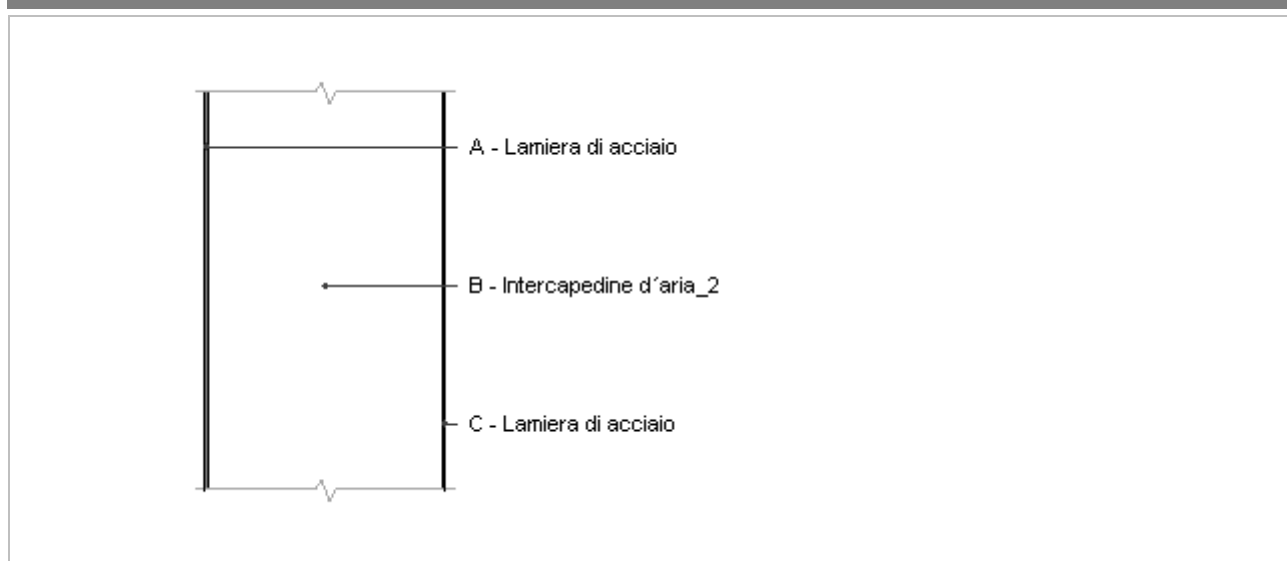
Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	21,17	0,00	21,17	21,18
1:00	20,24	0,00	20,24	20,25
2:00	19,31	0,00	19,31	19,32
3:00	18,57	0,00	18,57	18,57
4:00	18,01	0,00	18,01	18,01
5:00	17,83	2,85	17,86	17,86
6:00	18,20	45,85	18,75	18,75
7:00	19,13	82,43	20,12	20,12
8:00	20,80	134,08	22,41	22,41
9:00	23,22	265,78	26,41	26,41
10:00	26,01	386,55	30,65	30,65
11:00	29,17	444,90	34,51	34,51
12:00	32,15	469,33	37,78	37,78
13:00	34,38	444,90	39,72	39,72
14:00	35,87	386,55	40,51	40,50
15:00	36,43	265,78	39,62	39,61
16:00	35,87	134,08	37,48	37,48
17:00	34,57	82,43	35,56	35,55
18:00	32,52	45,85	33,07	33,07

19:00	30,10	2,85	30,14	30,14
20:00	27,68	0,00	27,68	27,68
21:00	25,64	0,00	25,64	25,64
22:00	23,78	0,00	23,78	23,78
23:00	22,29	0,00	22,29	22,29

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

<i>LEGENDA</i>			
	Temperatura esterna [°C]		Temp. sup. esterna [°C]
			Temperatura interna [°C]

POR02 PORTA VERSO ESTERNO



Spessore	306,0 mm	Trasmittanza	2,272 W/m ² K
Resistenza	0,440 m ² K/W	Massa superf.	48 kg/m ²
Tipologia	Porta		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
B	Intercapedine d'aria_2	300,0	1,111	0,270	1	1,00	1,0
C	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	306,0		0,440			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Napoli
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	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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 505,869 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).
	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 0 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	1 198,0	1 111,4	1 154,5	1 449,1	1 494,4	1 894,2	1 987,8	1 950,1	1 862,6	1 584,5	1 188,2	1 150,7
	1 934,9	1 898,9	1 997,3	2 115,8	2 307,2	2 468,3	2 564,1	2 587,4	2 410,6	2 252,8	2 004,8	1 938,5
A-B	1 198,0	1 111,4	1 154,5	1 449,1	1 494,4	1 894,2	1 987,8	1 950,1	1 862,6	1 584,5	1 188,2	1 150,7
	1 288,5	1 212,5	1 427,3	1 714,4	2 246,5	2 761,8	3 097,9	3 183,0	2 570,1	2 086,5	1 444,4	1 296,3
B-C	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 288,4	1 212,4	1 427,2	1 714,4	2 246,5	2 761,8	3 098,0	3 183,1	2 570,1	2 086,5	1 444,4	1 296,2
C-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	17,0	16,7	17,5	18,4	19,8	20,9	21,5	21,7	20,5	19,4	17,5	17,0
A-B	17,0	16,7	17,5	18,4	19,8	20,9	21,5	21,7	20,5	19,4	17,5	17,0
B-C	10,7	9,8	12,3	15,1	19,4	22,7	24,6	25,1	21,5	18,2	12,5	10,8
C-Add	10,7	9,8	12,3	15,1	19,4	22,7	24,6	25,1	21,5	18,2	12,5	10,8
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

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

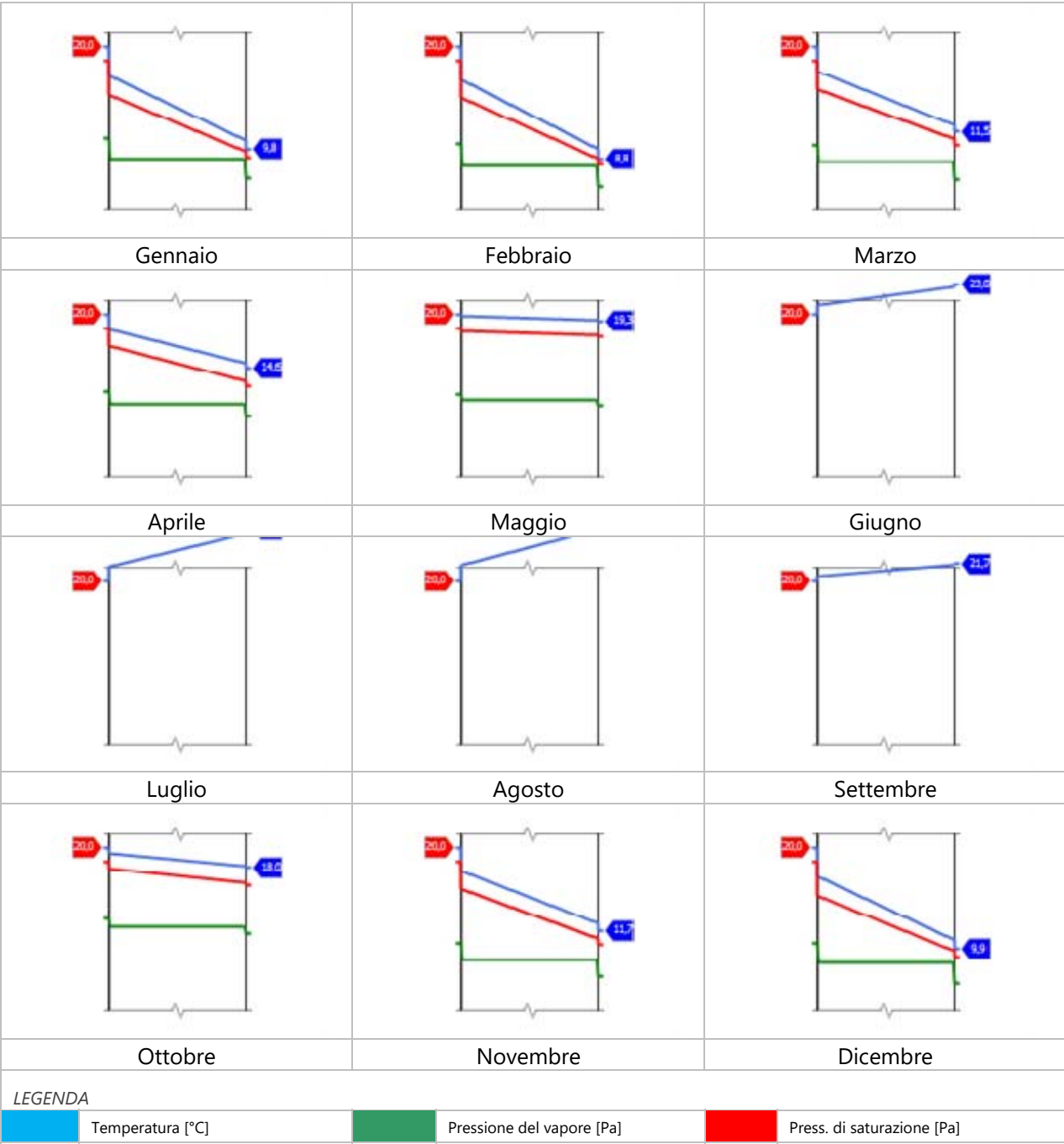
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità 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	48 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	NO

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²




Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	0h 24'
Fattore di attenuazione	0,9968
Capacità termica interna C1	8,8 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	13,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	12,7 W/m ² K
Ammettenza interna	2,4 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	13,2 W/m ² K
Ammettenza esterna	2,4 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	2,265 W/m ² K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

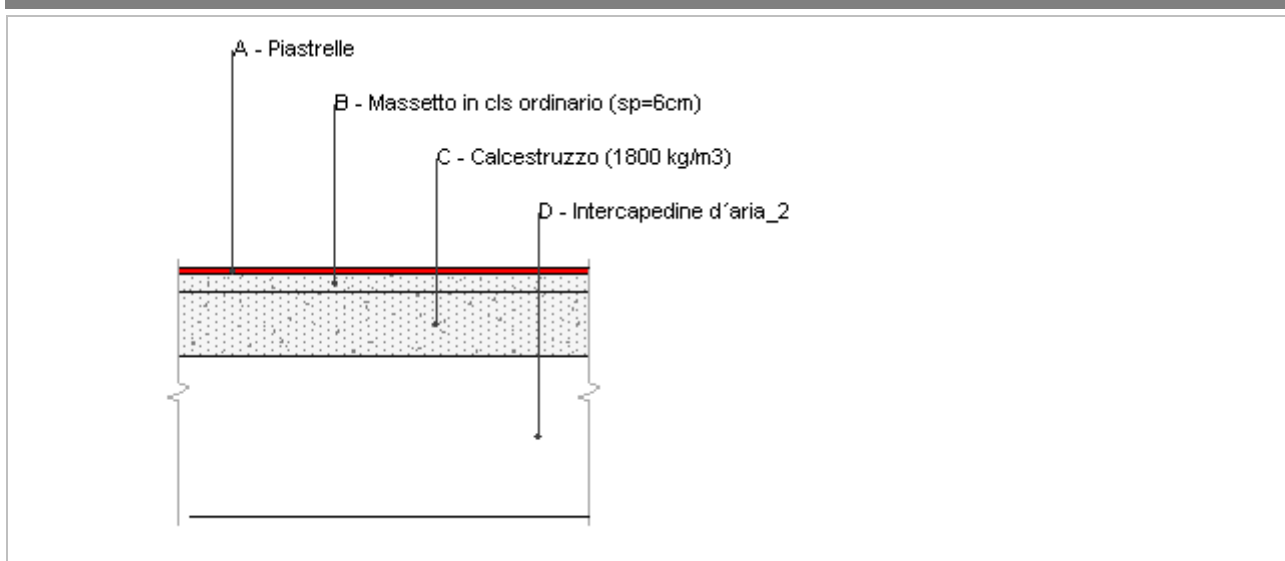
Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	21,17	0,00	21,17	21,19
1:00	20,24	0,00	20,24	20,27
2:00	19,31	0,00	19,31	19,34
3:00	18,57	0,00	18,57	18,60
4:00	18,01	0,00	18,01	18,04
5:00	17,83	2,85	17,86	17,89
6:00	18,20	45,85	18,75	18,78
7:00	19,13	82,43	20,12	20,14
8:00	20,80	134,08	22,41	22,43
9:00	23,22	265,78	26,41	26,41
10:00	26,01	386,55	30,65	30,64
11:00	29,17	444,90	34,51	34,49
12:00	32,15	469,33	37,78	37,75
13:00	34,38	444,90	39,72	39,68
14:00	35,87	386,55	40,51	40,47
15:00	36,43	265,78	39,62	39,58
16:00	35,87	134,08	37,48	37,45
17:00	34,57	82,43	35,56	35,53
18:00	32,52	45,85	33,07	33,05

19:00	30,10	2,85	30,14	30,13
20:00	27,68	0,00	27,68	27,68
21:00	25,64	0,00	25,64	25,64
22:00	23,78	0,00	23,78	23,79
23:00	22,29	0,00	22,29	22,31

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

<i>LEGENDA</i>		
	Temperatura esterna [°C]	 Temp. sup. esterna [°C]
		 Temperatura interna [°C]

SOL01 SOLAIO VS TERRA

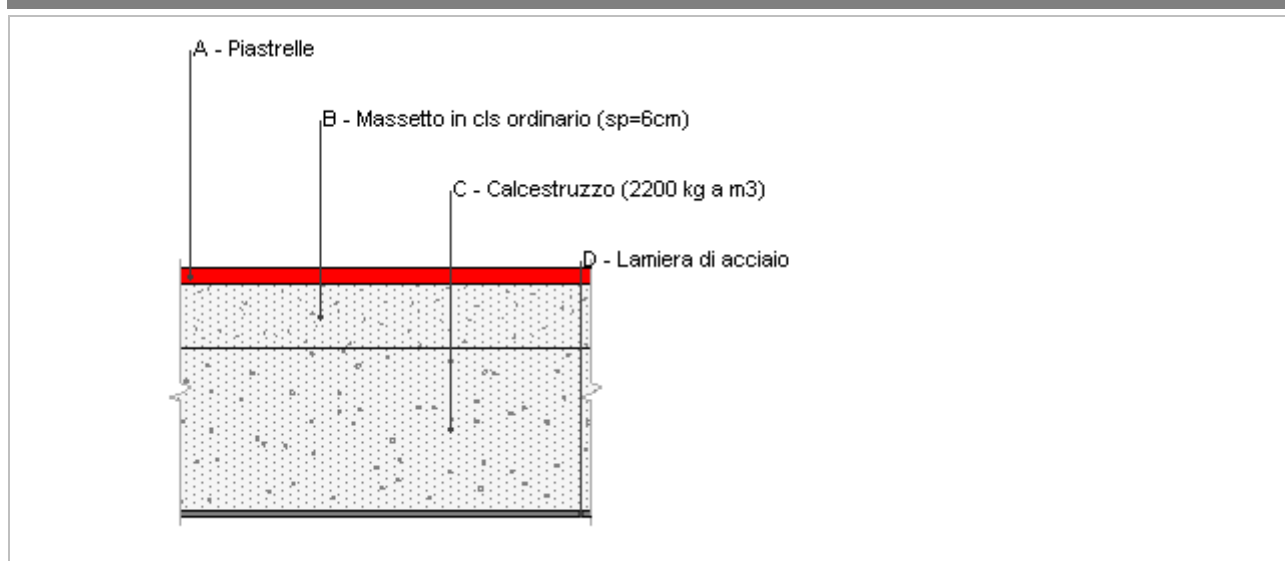


Spessore	775,0 mm	Trasmittanza	1,106 W/m ² K
Resistenza	0,904 m ² K/W	Massa superf.	497 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1 700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo (1800 kg/m3)	200,0	0,940	0,213	1 800	0,88	3,3
D	Intercapedine d'aria_2	500,0	1,111	0,450	1	1,00	1,0
	TOTALE	775,0		0,904			

SOL02 SOLAIO INTERPIANO

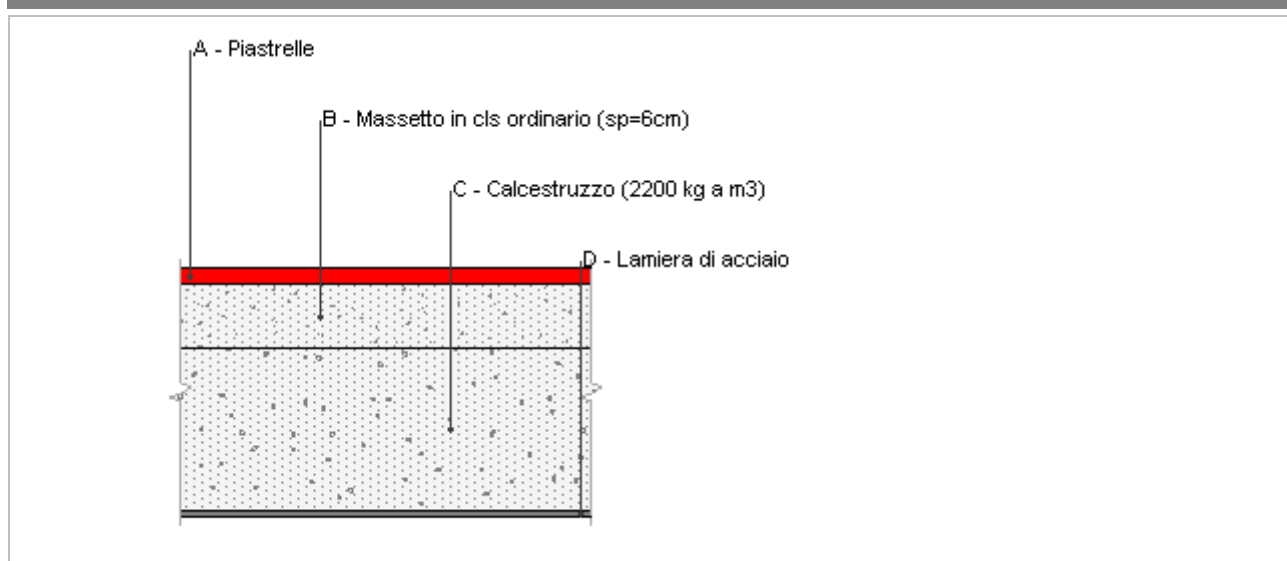


Spessore	230,0 mm	Trasmittanza	1,989 W/m ² K
Resistenza	0,503 m ² K/W	Massa superf.	506 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2 300	0,84	999 999,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1 700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	150,0	1,650	0,091	2 200	1,00	70,0
D	Lamiera di acciaio	5,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	230,0		0,503			

SOL03 SOLAIO INTERPIANO VERSO ESTERNO



Spessore	230,0 mm	Trasmittanza	2,684 W/m ² K
Resistenza	0,373 m ² K/W	Massa superf.	506 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	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 discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2 300	0,84	999 999,0
B	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1 700	1,00	3,3
C	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	150,0	1,650	0,091	2 200	1,00	70,0
D	Lamiera di acciaio	5,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	230,0		0,373			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	9,8 °C	79,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,8 °C	76,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	11,5 °C	70,3 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	14,6 °C	78,5 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	19,3 °C	64,0 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,0 °C	67,6 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	25,1 °C	63,7 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	25,6 °C	60,9 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	21,7 °C	71,0 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	18,0 °C	72,7 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	11,7 °C	72,1 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	9,9 °C	75,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	8,80 °C	862,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2 132,50 Pa	25,60 °C	1 999,50 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

	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 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,009 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
	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 0 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	11,7 °C	990,84 Pa	394,65 Pa	1385,49 Pa	20 °C	72 %
dicembre	9,9 °C	921,39 Pa	458,55 Pa	1379,94 Pa	20 °C	76 %
gennaio	9,8 °C	966,99 Pa	462,1 Pa	1429,09 Pa	20 °C	80 %
febbraio	8,8 °C	862,6 Pa	497,6 Pa	1360,2 Pa	20 °C	76 %
marzo	11,5 °C	953,64 Pa	401,75 Pa	1355,39 Pa	20 °C	70 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
novembre	15,25°C	0,4275
dicembre	15,19°C	0,5234
gennaio	15,73°C	0,5815
febbraio	14,96°C	0,5502
marzo	14,91°C	0,4008

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: 0,5815 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 429,1	1 360,2	1 355,4	1 595,0	1 556,8	1 891,0	1 947,2	1 900,7	1 882,4	1 670,0	1 385,5	1 379,9
	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	1 428,9	1 360,0	1 355,3	1 594,9	1 556,7	1 891,0	1 947,3	1 900,7	1 882,4	1 669,9	1 385,4	1 379,8
	1 600,6	1 540,8	1 706,9	1 916,9	2 278,3	2 603,5	2 805,5	2 855,5	2 484,9	2 172,8	1 719,8	1 606,7
A-B	1 428,9	1 360,0	1 355,3	1 594,9	1 556,7	1 891,0	1 947,3	1 900,7	1 882,4	1 669,9	1 385,4	1 379,8
	1 472,8	1 405,6	1 593,6	1 836,3	2 266,0	2 663,7	2 915,6	2 978,5	2 517,5	2 139,1	1 608,3	1 479,7
B-C	1 428,1	1 359,1	1 354,5	1 594,3	1 556,5	1 891,0	1 947,4	1 900,9	1 882,3	1 669,6	1 384,7	1 379,0
	1 286,3	1 210,3	1 425,3	1 713,0	2 246,2	2 763,0	3 100,2	3 185,6	2 570,7	2 085,9	1 442,5	1 294,2
C-D	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 286,2	1 210,1	1 425,2	1 712,9	2 246,2	2 763,1	3 100,4	3 185,8	2 570,8	2 085,9	1 442,4	1 294,0
D-Add	967,0	862,6	953,6	1 303,3	1 431,9	1 897,5	2 028,3	1 999,5	1 842,7	1 499,0	990,8	921,4
	1 211,0	1 132,0	1 356,3	1 661,0	2 237,6	2 807,8	3 184,8	3 280,8	2 594,5	2 062,8	1 374,3	1 219,1

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	14,4	13,8	15,3	17,0	19,6	21,7	22,8	23,1	20,9	18,9	15,4	14,4
A-B	14,0	13,4	15,0	16,8	19,6	21,8	23,0	23,3	21,0	18,8	15,1	14,1
B-C	12,8	12,0	14,0	16,2	19,5	22,1	23,6	24,0	21,2	18,6	14,1	12,8
C-D	10,7	9,8	12,3	15,1	19,4	22,7	24,6	25,1	21,5	18,2	12,4	10,8
D-Add	10,7	9,8	12,3	15,1	19,4	22,7	24,6	25,1	21,5	18,2	12,4	10,8
Add-Esterno	9,8	8,8	11,5	14,6	19,3	23,0	25,1	25,6	21,7	18,0	11,7	9,9

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0036	0,0034	-0,0018	-0,0029	-0,0173	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021
Ma [Kg/m ²]	0,0057	0,0091	0,0073	0,0044	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0021
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

gennaio - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0057 kg/m²
 febbraio - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0091 kg/m²
 marzo - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0073 kg/m²
 aprile - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0044 kg/m²
 dicembre - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0021 kg/m²
 Visualizza/modifica gli elementi in archiviofebbraio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0036 kg/m² C-D nel mese di gennaio

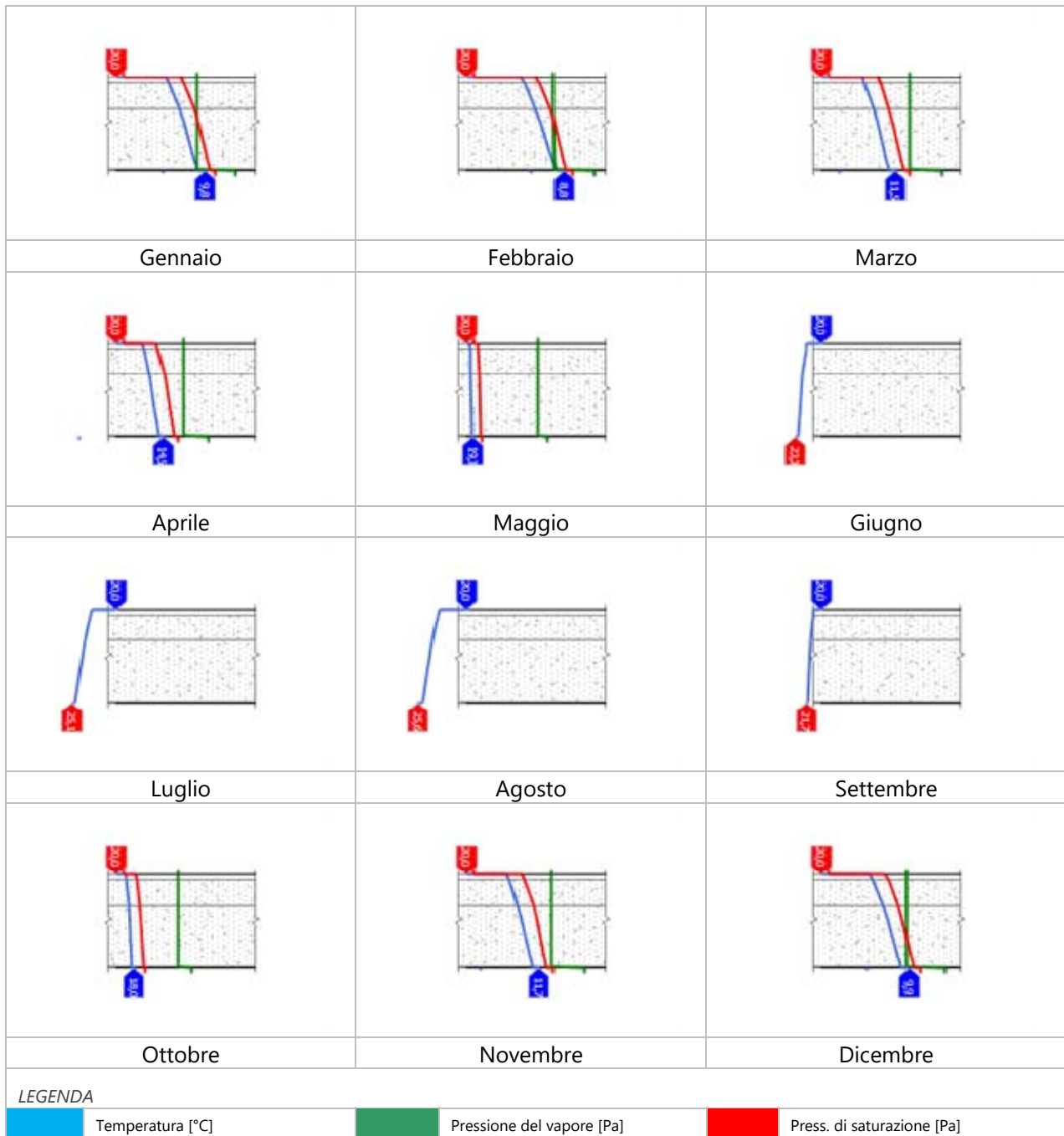
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0091 nel mese di febbraio kg/m² C-D

Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia C-D - Formazione di condensa: 0,0091 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	506 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Napoli
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	25,1 °C
Temperatura massima estiva	36,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,6 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	299,77 W/m ²

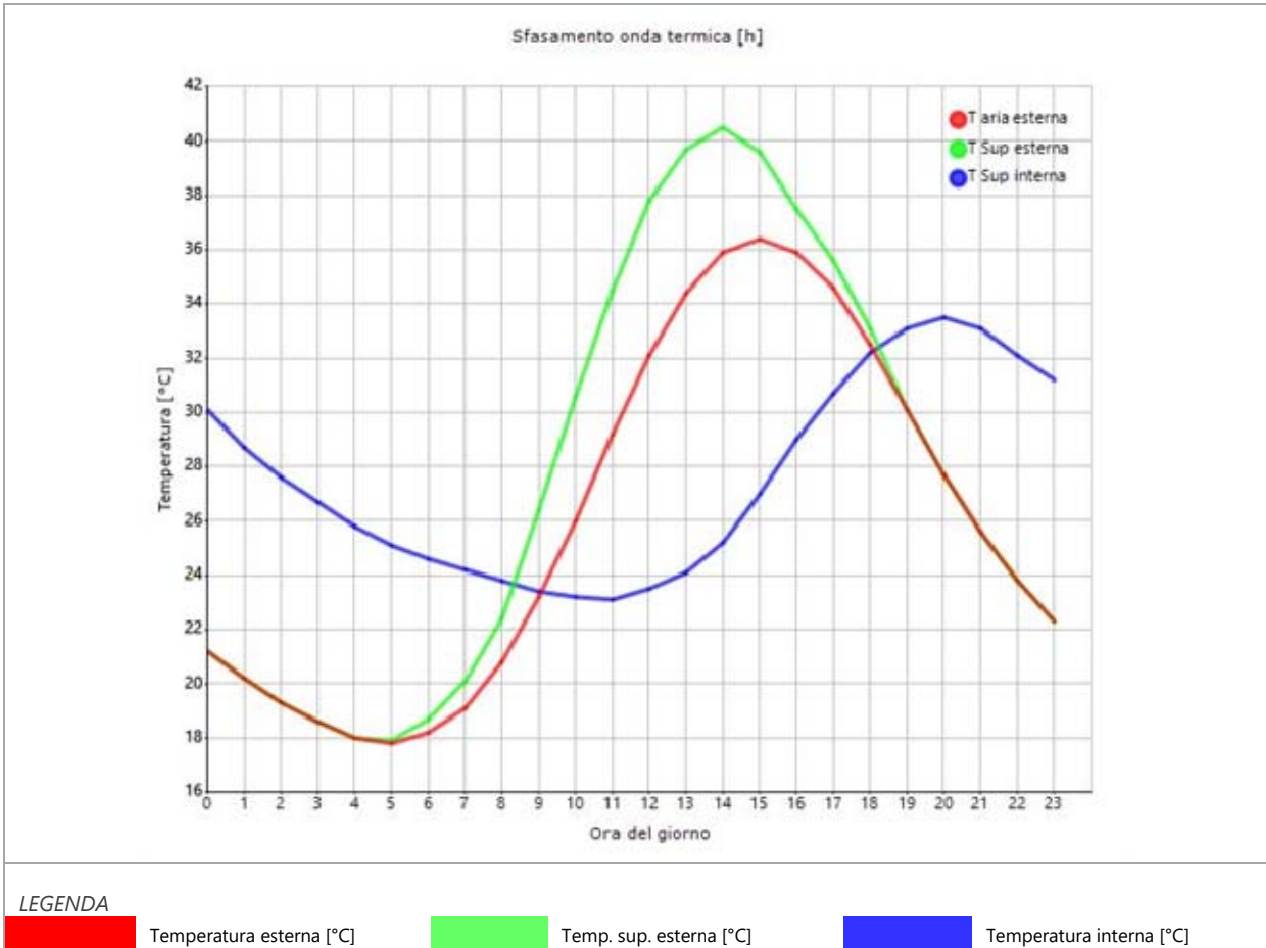
Inerzia termica

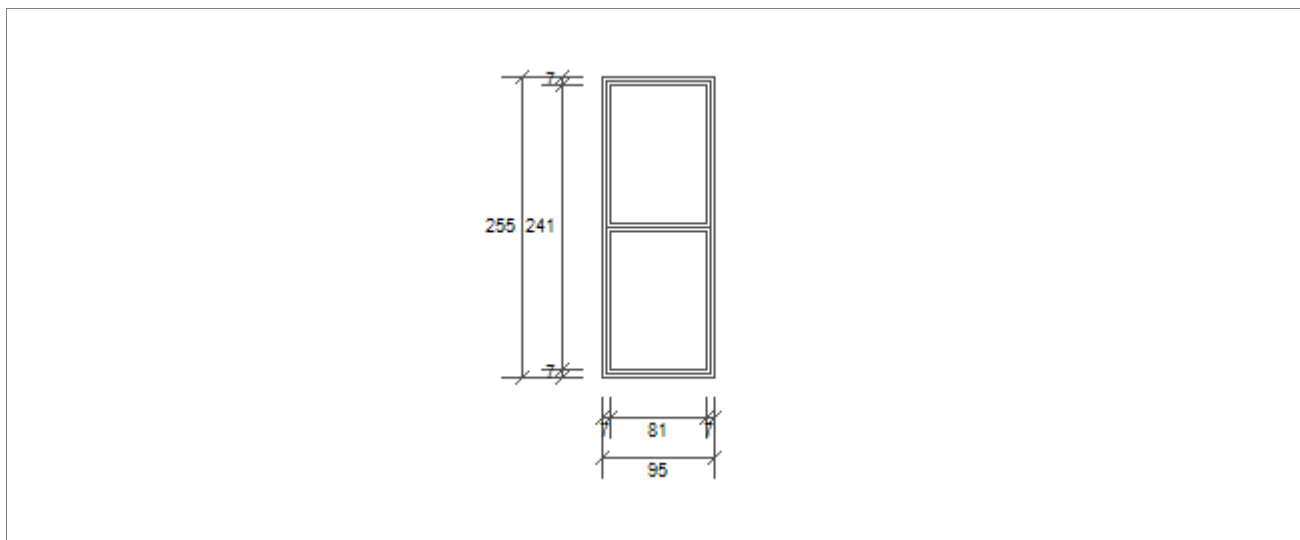
Sfasamento dell'onda termica	6h 30'
Fattore di attenuazione	0,4583
Capacità termica interna C1	65,3 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	170,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	12,9 W/m ² K
Ammettenza interna	11,6 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	14,0 W/m ² K
Ammettenza esterna	11,6 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	1,230 W/m ² K
Valore limite Ylim	
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	21,17	0,00	21,17	30,08
1:00	20,24	0,00	20,24	28,74
2:00	19,31	0,00	19,31	27,61
3:00	18,57	0,00	18,57	26,68
4:00	18,01	0,00	18,01	25,82
5:00	17,83	2,85	17,86	25,14
6:00	18,20	45,85	18,75	24,63
7:00	19,13	82,43	20,12	24,20
8:00	20,80	134,08	22,41	23,78
9:00	23,22	265,78	26,41	23,44
10:00	26,01	386,55	30,65	23,18
11:00	29,17	444,90	34,51	23,11
12:00	32,15	469,33	37,78	23,52
13:00	34,38	444,90	39,72	24,15
14:00	35,87	386,55	40,51	25,20
15:00	36,43	265,78	39,62	27,03
16:00	35,87	134,08	37,48	28,97
17:00	34,57	82,43	35,56	30,74
18:00	32,52	45,85	33,07	32,24

19:00	30,10	2,85	30,14	33,13
20:00	27,68	0,00	27,68	33,49
21:00	25,64	0,00	25,64	33,08
22:00	23,78	0,00	23,78	32,10
23:00	22,29	0,00	22,29	31,22

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



W01 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 95x255

Larghezza	L	95 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	1,895 m ²
Area del telaio	Af	0,527 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,422 m ²
Perimetro del vetro	p	7,920 m
Trasmittanza	Uw	2,910 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,910 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

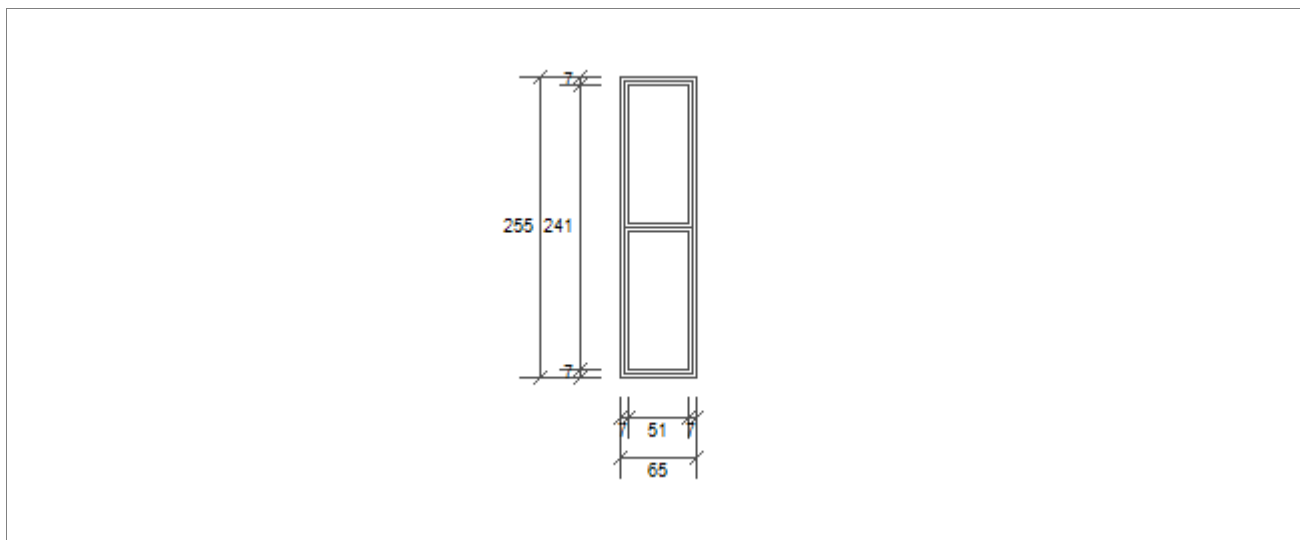
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	7,0	-0,175

W02 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 65x255

Larghezza	L	65 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	1,193 m ²
Area del telaio	Af	0,464 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,657 m ²
Perimetro del vetro	p	6,720 m
Trasmittanza	Uw	2,985 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,985 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

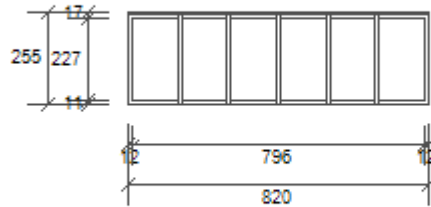
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	6,4	-0,175

W03 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 820x255

Larghezza	L	820 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	16,707 m ²
Area del telaio	Af	4,203 m ²
Area totale del serramento	Aw	20,910 m ²
Perimetro del vetro	p	41,960 m
Trasmittanza	Uw	2,806 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,806 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

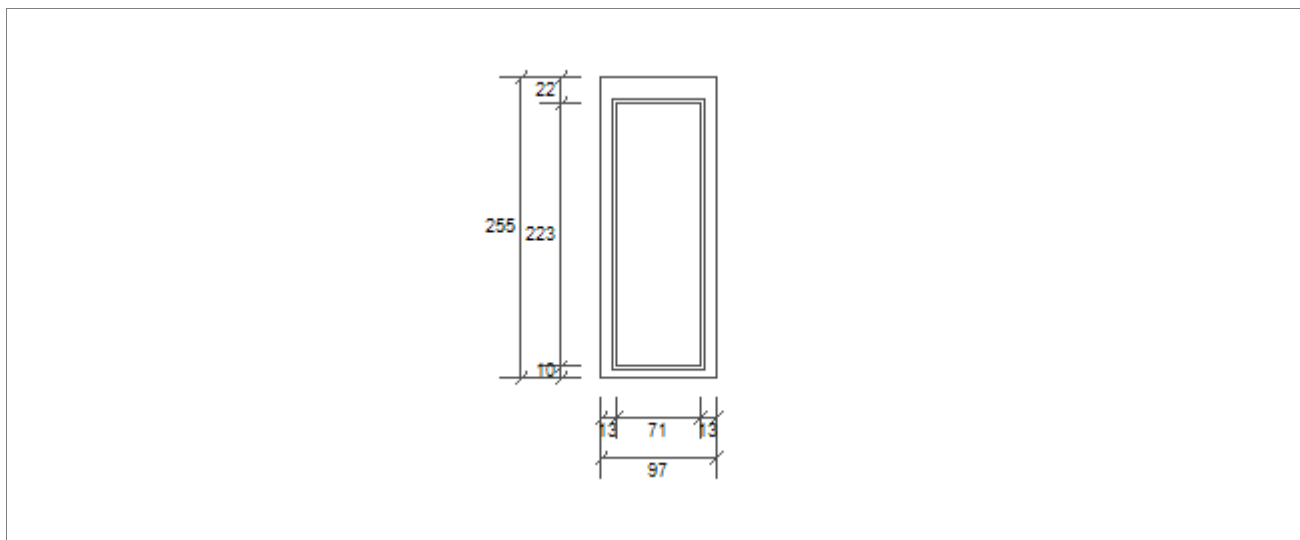
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	21,5	-0,175

W04 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 97x255

Larghezza	L	97 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	1,583 m ²
Area del telaio	Af	0,890 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,474 m ²
Perimetro del vetro	p	5,880 m
Trasmittanza	Uw	2,866 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,866 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

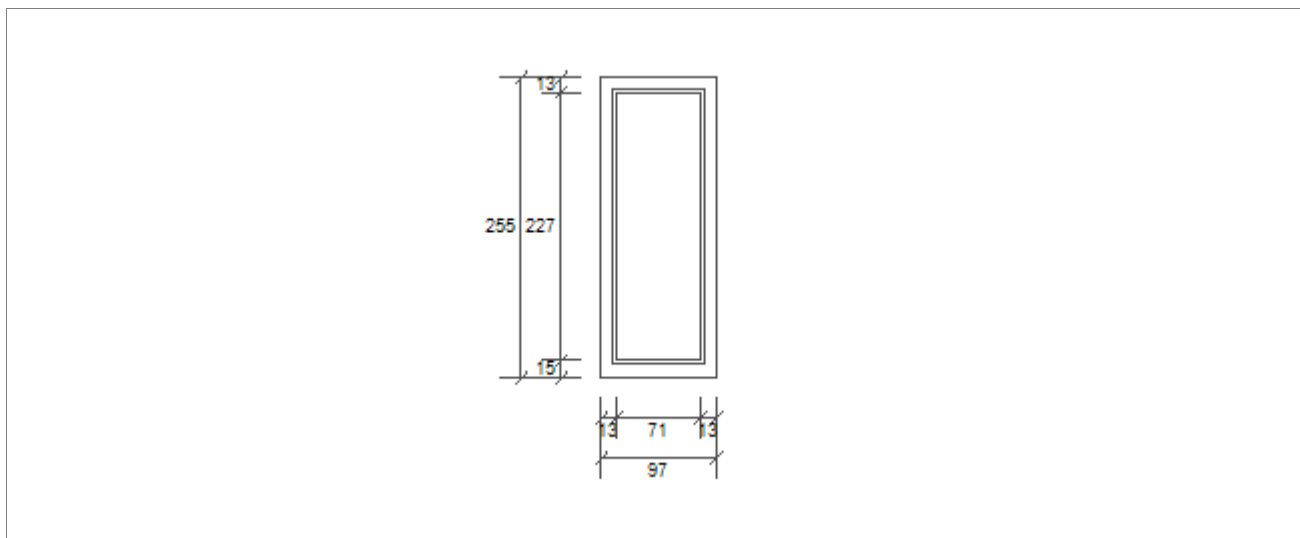
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	7,0	-0,175

W05 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 120x255

Larghezza	L	97 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	1,612 m ²
Area del telaio	Af	0,862 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,474 m ²
Perimetro del vetro	p	5,960 m
Trasmittanza	Uw	2,866 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,866 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

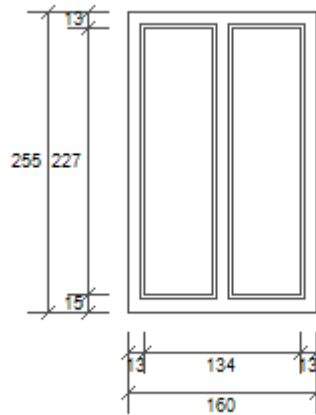
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	7,0	-0,175

W06 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 160x255

Larghezza	L	160 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	2,633 m ²
Area del telaio	Af	1,447 m ²
Area totale del serramento	Aw	4,080 m ²
Perimetro del vetro	p	11,400 m
Trasmittanza	Uw	2,898 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,898 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

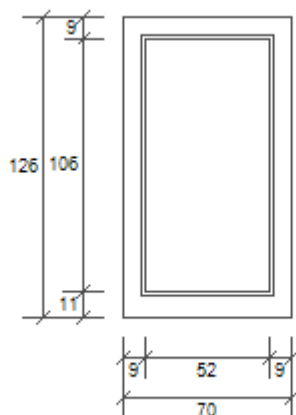
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	8,3	-0,175

W07 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 70x126

Larghezza	L	70 cm
Altezza	H	126 cm
Area del vetro	Ag	0,551 m ²
Area del telaio	Af	0,331 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,882 m ²
Perimetro del vetro	p	3,160 m
Trasmittanza	Uw	2,965 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,965 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

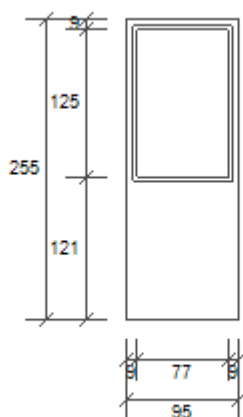
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	3,9	-0,175

W08 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 95x255

Larghezza	L	95 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	0,962 m ²
Area del telaio	Af	1,460 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,422 m ²
Perimetro del vetro	p	4,040 m
Trasmittanza	Uw	2,856 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,856 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

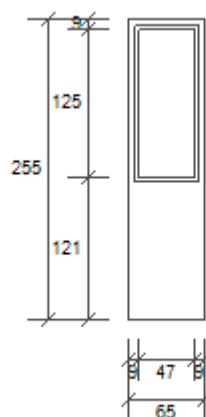
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	7,0	-0,175

W09 SERRAMENTO IN ALLUMINIO TT DOPPIO VETRO 65x255

Larghezza	L	65 cm
Altezza	H	255 cm
Area del vetro	Ag	0,587 m ²
Area del telaio	Af	1,070 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,657 m ²
Perimetro del vetro	p	3,440 m
Trasmittanza	Uw	2,897 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	2,897 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,750
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	14 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,080 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

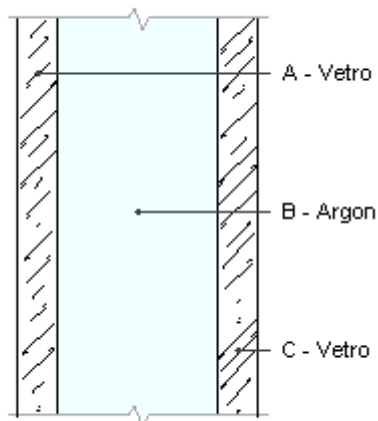
Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PON01 Parete con serramento SER.006 (Ponte termico)	6,4	-0,175

VET01 Vetro 4-16-4 (Argon)

Numero lastre	2	Resistenza R	0,384 m ² K/W
Trasmittanza	2,606 W/m ² K	Spessore vetro	24,0 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	0,890	2 500	0,0	0,84
B	Argon	16,0	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	24,0						

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	0,837	0,837	15,00	3,702	4,862	0,206
C	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

PON01 Parete con serramento SER.006

--

Dati della struttura

Nome	PON01 Parete con serramento SER.006		
Categoria	Parete con serramento		
Codice	SER.006	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna Rsi	0,130 m ² K/W
Resistenza termica superficiale interna Rse	0,040 m ² K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,210 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,44 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Telaio finestra

Spessore del telaio L_{tel}	0,10 m
Conducibilità termica del serramento $\lambda_{eq,tel}$	0,00 W/mK

Trasmittanza termica elementi strutturali

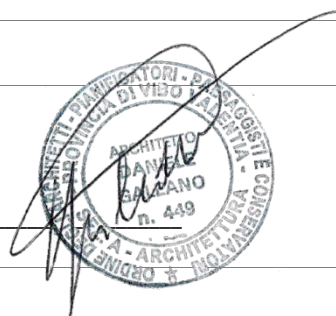
Trasmittanza della parete, U_{par} :0,445	
---	--

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	-0,175 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	-0,175 W/mK
---	-------------	---	-------------

RELAZIONE DI CALCOLO DEL PONTE TERMICO

Calcolo della trasmittanza lineica del ponte termico e verifica del rischio di formazione di muffa

EDIFICIO	Via Lattanzio 46 - Napoli (NA)
RELAZIONE a cura di	Arch. Daniele Galeano
DATA	28/07/2022
	Firma: 

INDICE

1. PREMESSA METODOLOGICA
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO e METODO DI CALCOLO
3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

- 4.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01
- 4.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
- 4.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 4.7 CURVE DI TEMPERATURA
- 4.8 RISULTATI DI CALCOLO
- 4.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 5.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON03 Angolo sporgente M01
- 5.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
- 5.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 5.7 CURVE DI TEMPERATURA
- 5.8 RISULTATI DI CALCOLO
- 5.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 6.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03
- 6.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
- 6.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 6.7 CURVE DI TEMPERATURA
- 6.8 RISULTATI DI CALCOLO
- 6.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 7.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON05 Parete M01 - pavimento SOL02
- 7.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
- 7.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 7.7 CURVE DI TEMPERATURA
- 7.8 RISULTATI DI CALCOLO
- 7.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 8.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON06 Parete copertura piana M01 COP01
- 8.5 CONDIZIONI AL CONTORNO
- 8.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 8.7 CURVE DI TEMPERATURA
- 8.8 RISULTATI DI CALCOLO

- 8.9** VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 9.4** DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON07 Angolo fra due pareti esterne diverse M01 - M04
- 9.5** CONDIZIONI AL CONTORNO
- 9.6** DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 9.7** CURVE DI TEMPERATURA
- 9.8** RISULTATI DI CALCOLO
- 9.9** VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 10.4** DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON08 Angolo rientrante M01
- 10.5** CONDIZIONI AL CONTORNO
- 10.6** DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 10.7** CURVE DI TEMPERATURA
- 10.8** RISULTATI DI CALCOLO
- 10.9** VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 11.4** DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820
- 11.5** CONDIZIONI AL CONTORNO
- 11.6** DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 11.7** CURVE DI TEMPERATURA
- 11.8** RISULTATI DI CALCOLO
- 11.9** VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

- 12.4** DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON11 Parete M01 - pavimento con balcone SOL 03 147
- 12.5** CONDIZIONI AL CONTORNO
- 12.6** DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI
- 12.7** CURVE DI TEMPERATURA
- 12.8** RISULTATI DI CALCOLO
- 12.9** VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

1. PREMESSA

Il ponte termico è una discontinuità dell'involucro edilizio nella quale la resistenza termica non è uniforme e cambia in modo significativo; i ponti termici localizzati per la maggioranza dei casi nelle giunzioni tra gli elementi e provocano due effetti:

- Modifica del flusso termico
 - Modifica della temperatura superficiale
- rispetto agli stessi elementi privi di ponte termico.

La presente relazione riporta la valutazione della trasmittanza lineica ψ del ponte termico tramite analisi ad elementi finiti, per ponti termico geometrico o strutturale.

Per ciascun ponte termico è analizzata la distribuzione del flusso termico, il coefficiente di accoppiamento termico e la mappa delle temperature interne al nodo. La valutazione del rischio di formazione di muffa e quindi di condensa superficiale si ottiene valutando la temperatura superficiale raggiunta sulla faccia interna.

2. NORMA DI RIFERIMENTO E METODO DI CALCOLO

Di seguito le norme di riferimento utilizzate per il calcolo.

UNI EN ISO 10211 – Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures
General calculation methods.

UNI EN ISO 13788 - Hygrothermal performance of building components and building elements – Internal surface temperature to avoid critical surface humidity and interstitial condensation - Calculation methods

UNI EN ISO 6946 - Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method

Il metodo di calcolo utilizzato nella valutazione del ponte termico si basa su quanto indicato dalla norma UNI EN ISO 10211.

La norma specifica la definizione dei limiti geometrici del modello e dei criteri da adottare per la sua suddivisione, le condizioni termiche al contorno, i valori termici e le relazioni da utilizzare.

La norma si fonda sulle seguenti ipotesi:

- le condizioni termiche si intendono stazionarie
- tutte le proprietà fisiche sono indipendenti dalla temperatura
- non ci sono sorgenti di calore all'interno delle strutture edilizie

3. VALIDAZIONE DEL METODO DI CALCOLO

L'Appendice A della norma UNI 10211 riporta le condizioni generali e i requisiti che deve rispettare il metodo numerico per considerarsi validato.

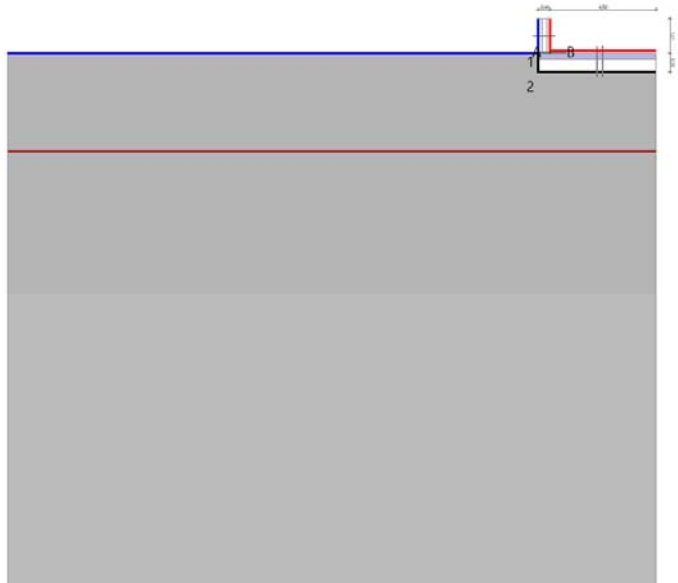
Il presente metodo numerico rispetta tutte le regole contenute nell'appendice A. In particolare:

- Fornisce le temperature e i flussi termici
- Consente di calcolare temperature e flussi termici anche in posizioni diverse da quelle indicate.
- Converge alla soluzione analitica (dove esiste) all'aumentare delle suddivisioni.
- Determina il numero di suddivisioni seguendo questa regola: esegue la somma dei valori assoluti di tutti i flussi termici che entrano nell'oggetto considerato, per n suddivisioni e per $2n$ suddivisioni. La differenza tra i due risultati non deve essere maggiore del 2% o in alternativa si aumenta il numero di suddivisioni fino a che il criterio non è soddisfatto.

- Le iterazioni di calcolo proseguono finché la somma di tutti i flussi termici (positivi o negativi) entranti nell'oggetto, divisa per la metà della somma dei valori assoluti dei medesimi flussi termici è minore di 0.001

4.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Arenaria (silice)	2,300
4	Calcestruzzo (1800 kg/m3)	0,940
5	Intercapedine d'aria_2	1,111
6	Piastrelle	1,000
7	Intonaco esterno	0,900
8	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
9	Intercapedine d'aria_1	0,139
10	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
11	Intonaco interno	0,700
18	Arenaria (silice)	2,300

4.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
---------	--------	------------------------

1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	8,8	0,04
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura terreno: direzione ascendente del flusso	12,7	0,00

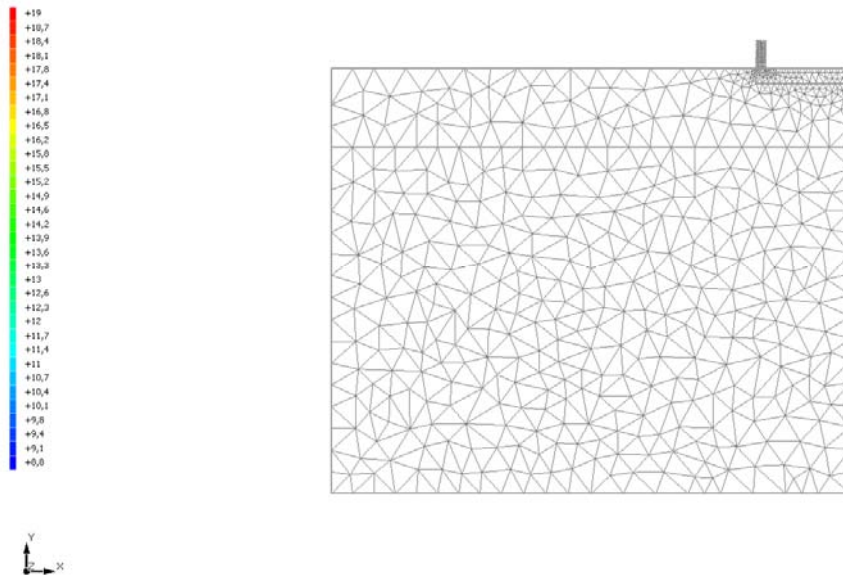
4.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1 086

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:

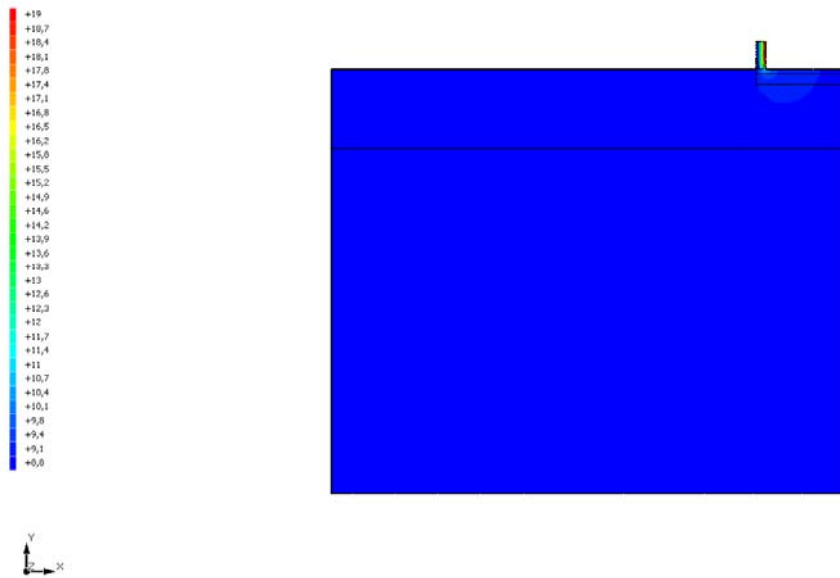
Temperatura T [°C] (calcolo psi)
PCRM2 Parete M31 - pavimento su terreno S0L01



4.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:

Temperatura T [°C] (calcolo psi)
 PCN02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01



4.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	8,09	W/m
Ψ interno	-1,5324	W/mK
Ψ esterno	-1,9416	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	0,72	W/mK
Temperatura minima	15,8	°C

4.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

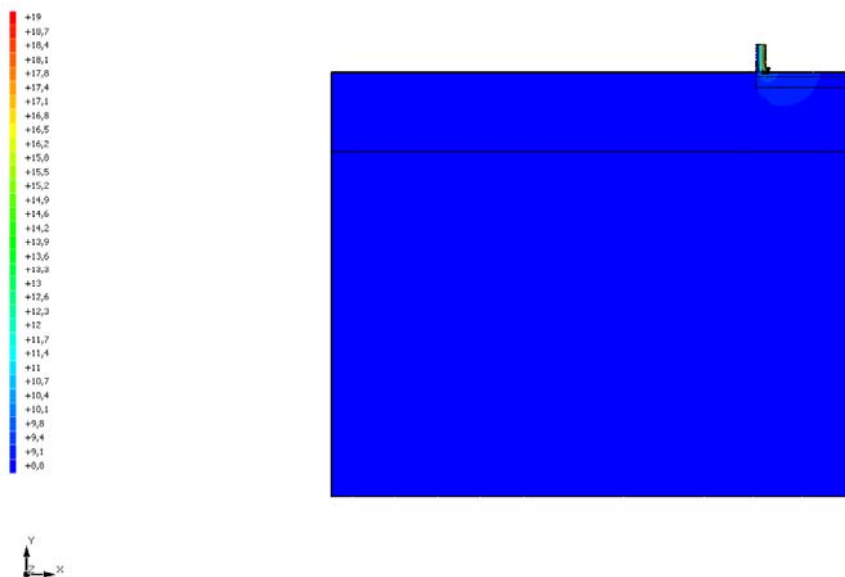
$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]

Temperatura T [°C] (calcolo psi)
 PON02 Parete M01 - pavimento su terreno SOL01



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Umidità relativa interna costante
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Contorno interno - esterno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
novembre	11,70	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,7423
dicembre	9,90	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,7882
gennaio	9,80	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,7903
febbraio	8,80	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,8090
marzo	11,50	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,7483

Contorno interno – altro contorno

Mese	Te [°C]	Ti [°C]	φ [%]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	fRsi
novembre	17,29	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,2101
dicembre	14,14	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,6348
gennaio	13,24	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,6835
febbraio	13,19	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,6858
marzo	12,69	20,00	65	1 635,9	2 044,8	17,86	0,7073

Te temperatura esterna media mensile [°C]

Ti temperatura interna media mensile [°C]

φ umidità relativa interna [%]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

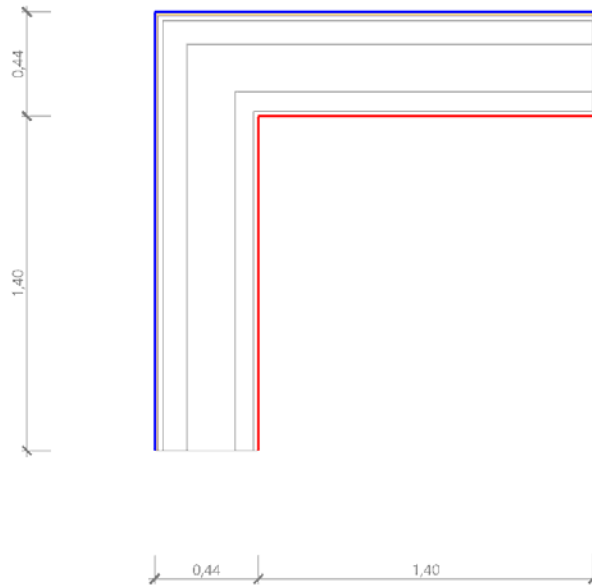
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}	0,624
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{RsiAmm}	0,809
Mese critico	Febbraio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	$f_{rsi} < f_{rsi,max}$: possibile presenza di muffa

5.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON03 Angolo sporgente M01

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Piastrelle	1,000
2	Intonaco esterno	0,900
3	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
4	Intercapedine d'aria_1	0,139
5	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
6	Intonaco interno	0,700

5.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

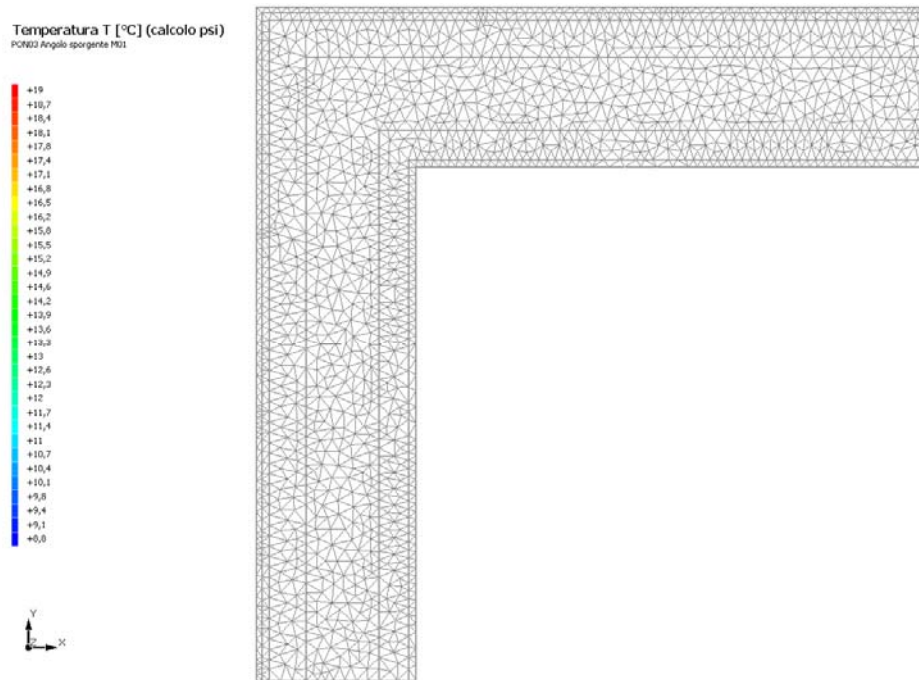
	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

5.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

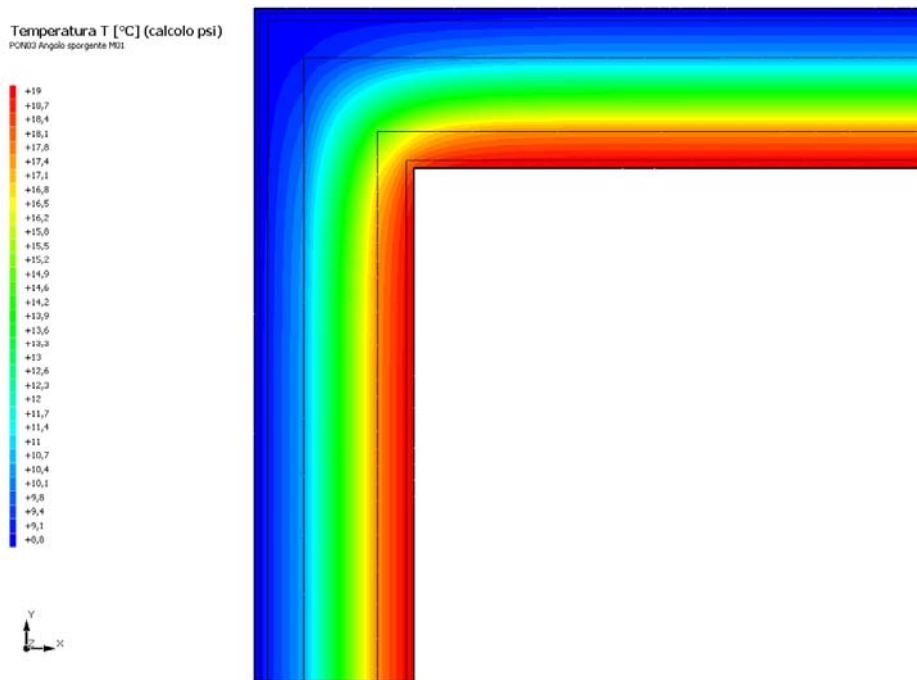
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi _____ 1 829

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



5.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



5.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico. Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	15,10	W/m
Ψ interno	0,1018	W/mK
Ψ esterno	-0,2855	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,35	W/mK
Temperatura minima	17,7	°C

5.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo
Classe di edificio

Classi di concentrazione
Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φ_e [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φ_e umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

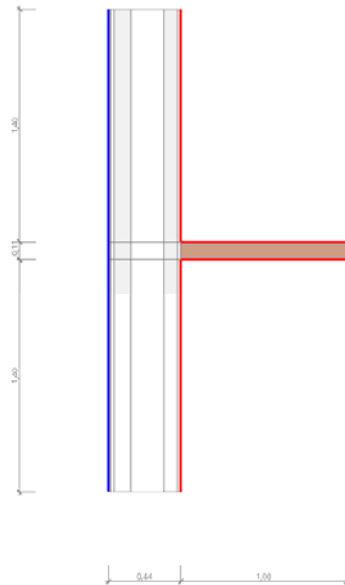
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,793
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

6.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON04 Parete esterna M01 - parete interna M03

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Piastrelle	1,000
2	Intonaco esterno	0,900
3	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
4	Intercapedine d'aria_1	0,139
5	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
6	Intonaco interno	0,700
7	Piastrelle	1,000
8	Intonaco esterno	0,900
9	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
10	Intercapedine d'aria_1	0,139
11	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
12	Intonaco interno	0,700
13	Piastrelle	1,000
14	Intonaco esterno	0,900
15	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
16	Intercapedine d'aria_1	0,139
17	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
18	Intonaco interno	0,700
19	Intonaco interno	0,700
20	Mattone forato di laterizio (250x80x250) spessore 80	0,400

21	Intonaco interno	0,700
----	------------------	-------

6.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13

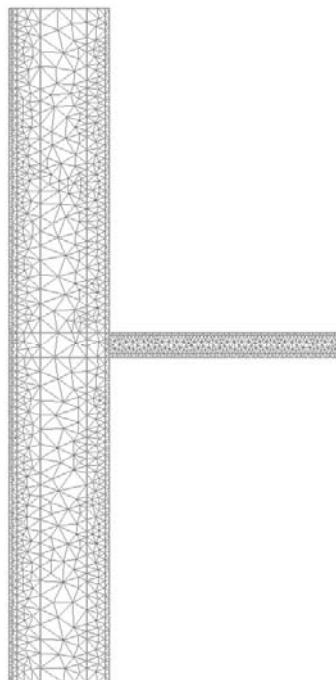
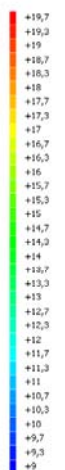
6.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1 512

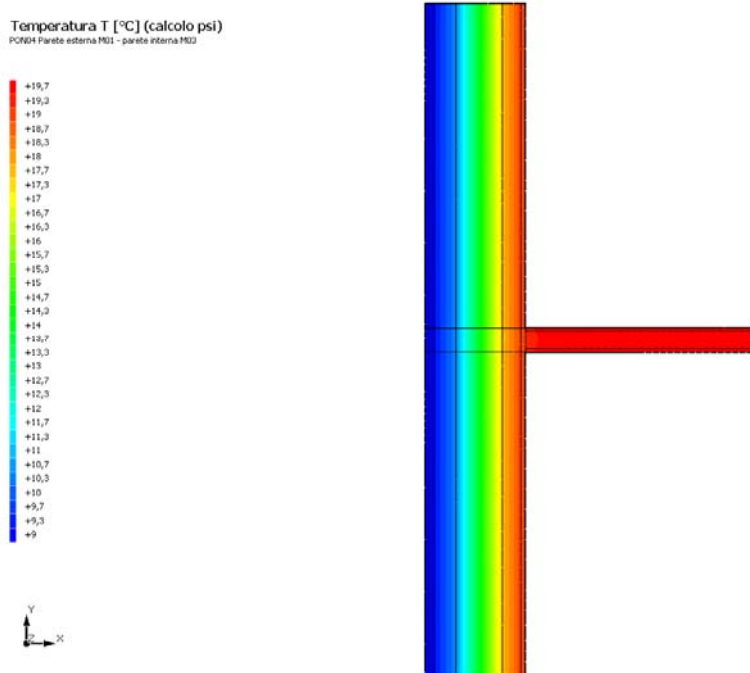
Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:

Temperatura T [°C] (calcolo psi)
 POND4 Parete esterna M01 - parete interna M02



6.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



6.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	14,51	W/m
Ψ interno	0,0489	W/mK
Ψ esterno	0,0000	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,30	W/mK
Temperatura minima	18,8	°C

6.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

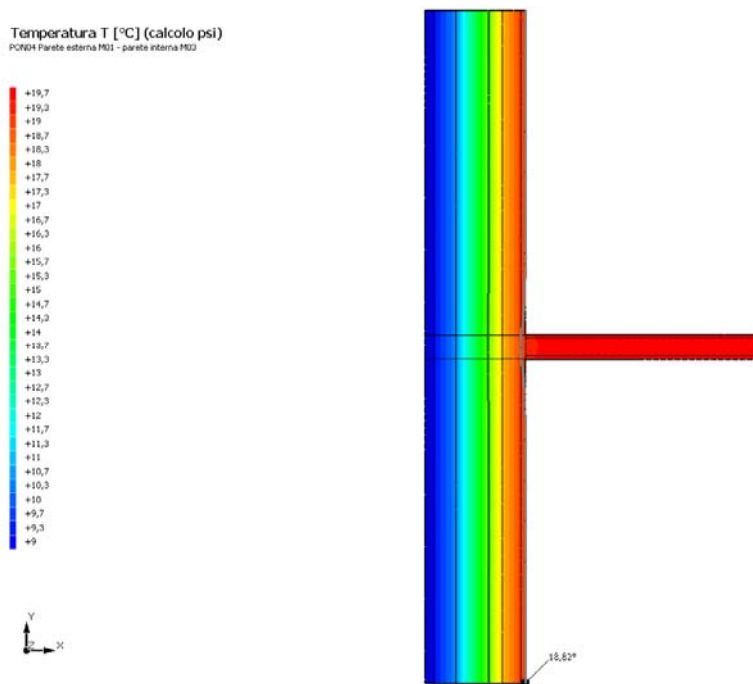
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φe umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

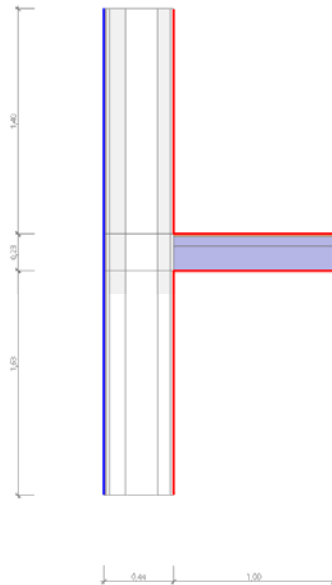
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,894
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

7.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON05 Parete M01 - pavimento SOL02

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Piastrelle	1,000
2	Intonaco esterno	0,900
3	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
4	Intercapedine d'aria_1	0,139
5	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
6	Intonaco interno	0,700
7	Piastrelle	1,000
8	Intonaco esterno	0,900
9	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
10	Intercapedine d'aria_1	0,139
11	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
12	Intonaco interno	0,700
13	Piastrelle	1,000
14	Intonaco esterno	0,900
15	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
16	Intercapedine d'aria_1	0,139
17	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
18	Intonaco interno	0,700
19	Piastrelle	1,000
20	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060

21	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
22	Lamiera di acciaio	80,000

7.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

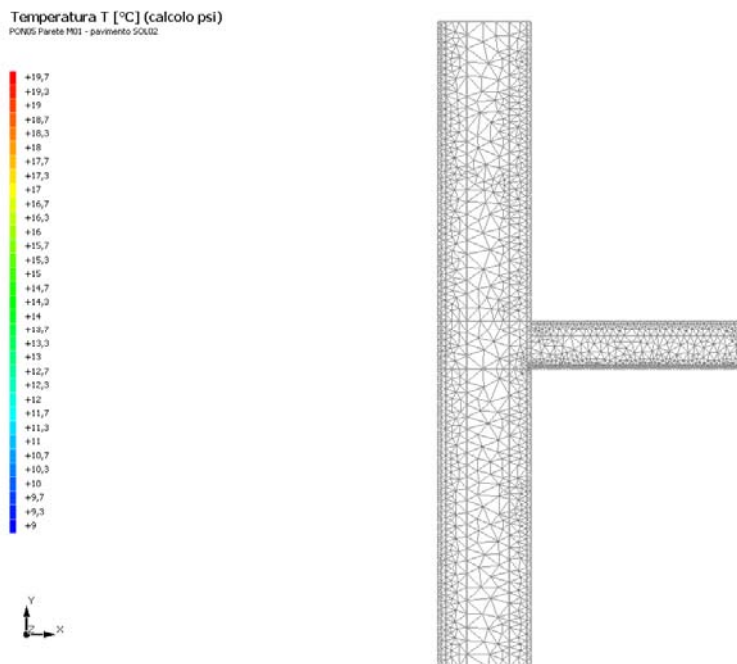
	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
4	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
5	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

7.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

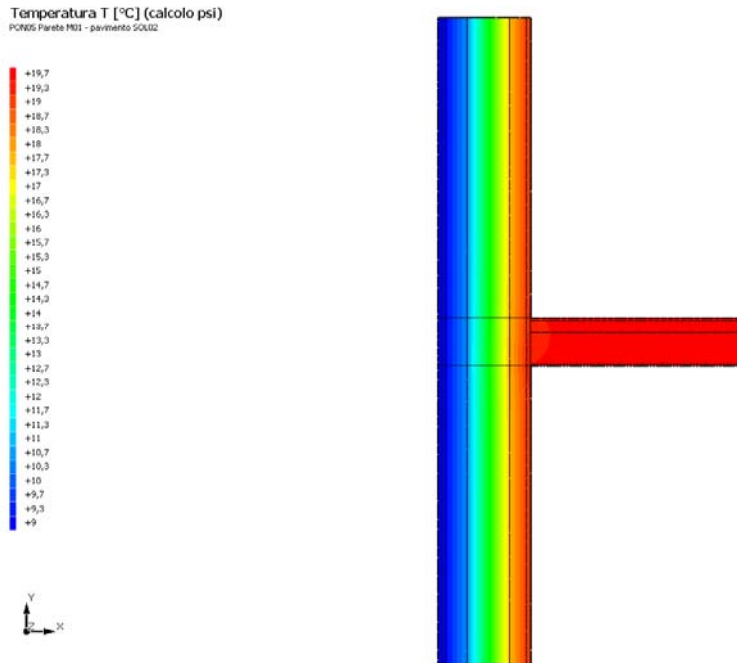
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1 949

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



7.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



7.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	15,13	W/m
Ψ interno	0,1044	W/mK
Ψ esterno	0,0020	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,35	W/mK
Temperatura minima	18,8	°C

7.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

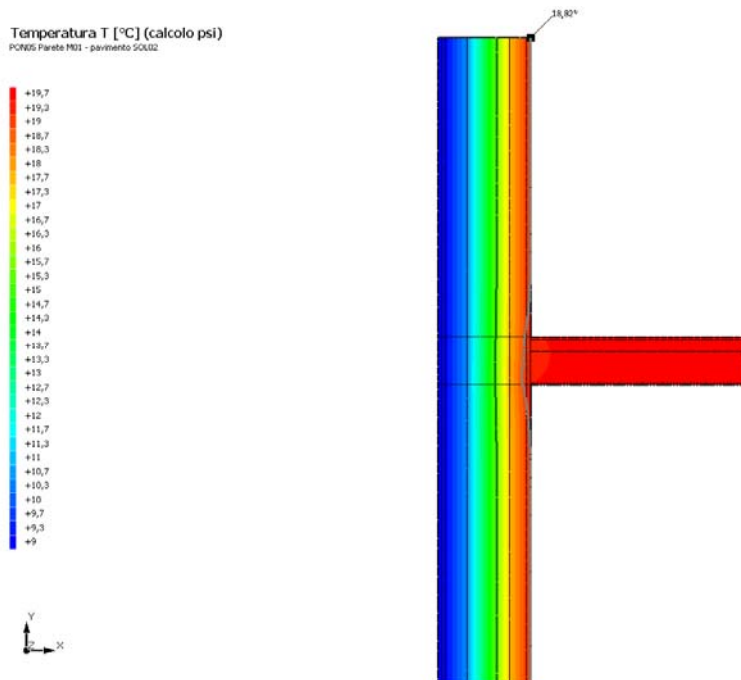
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φe umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

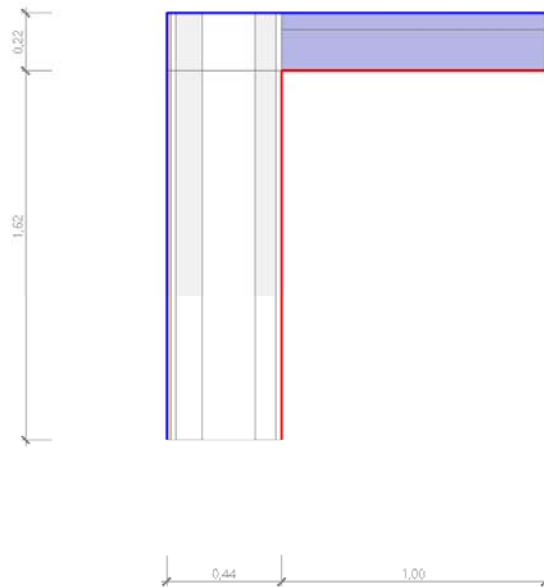
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,894
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

8.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON06 Parete copertura piana M01 COP01

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Guaina in bitume	0,170
2	Piastrelle	1,000
3	Intonaco esterno	0,900
4	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
5	Intercapedine d'aria_1	0,139
6	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
7	Intonaco interno	0,700
8	Piastrelle	1,000
9	Intonaco esterno	0,900
10	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
11	Intercapedine d'aria_1	0,139
12	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
13	Intonaco interno	0,700
14	Guaina in bitume	0,170
15	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
16	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
17	Lamiera di acciaio	80,000

8.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
5	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	8,8	0,04
6	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
7	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

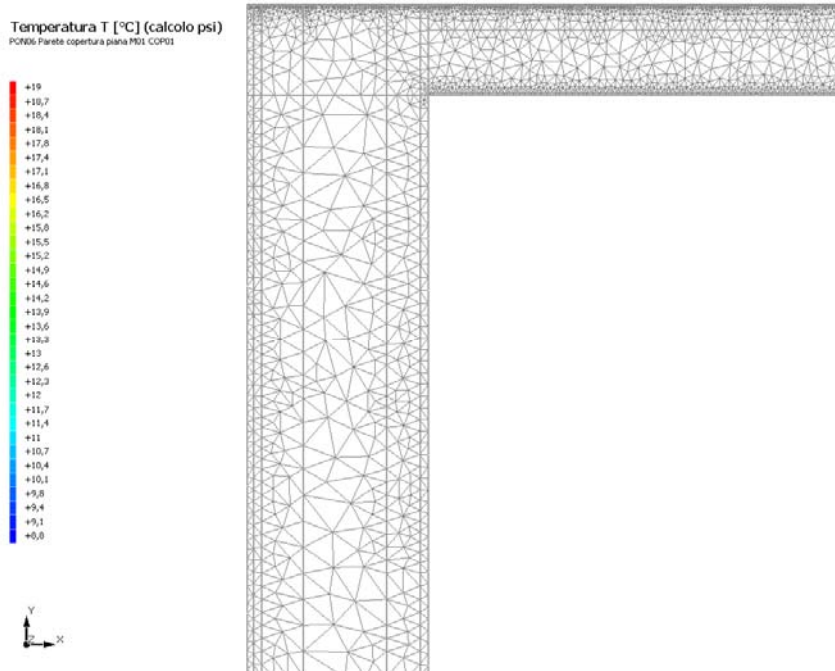
8.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi

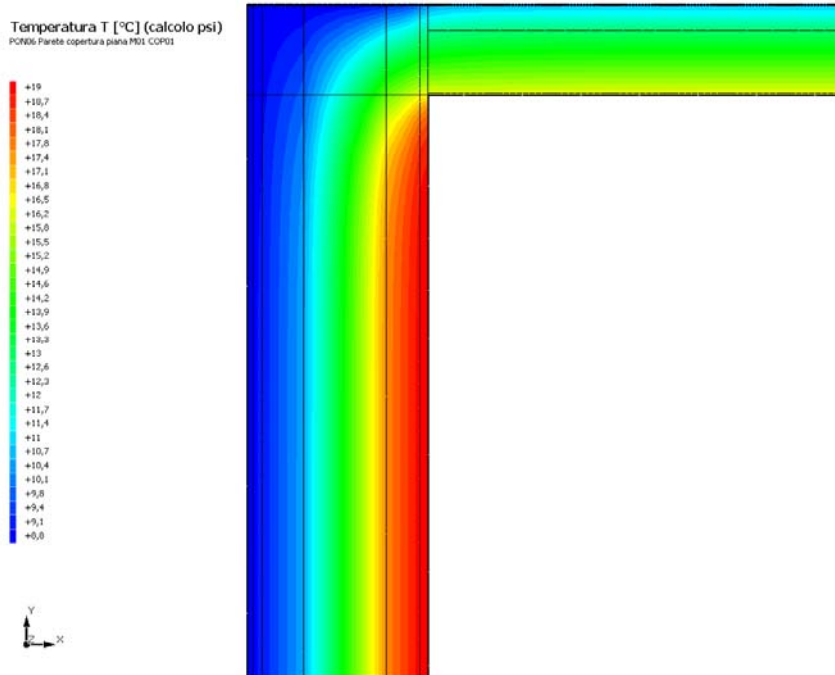
2 752

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



8.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



8.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	45,34	W/m
Ψ interno	0,1483	W/mK
Ψ esterno	-1,3740	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	4,05	W/mK
Temperatura minima	13,9	°C

8.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

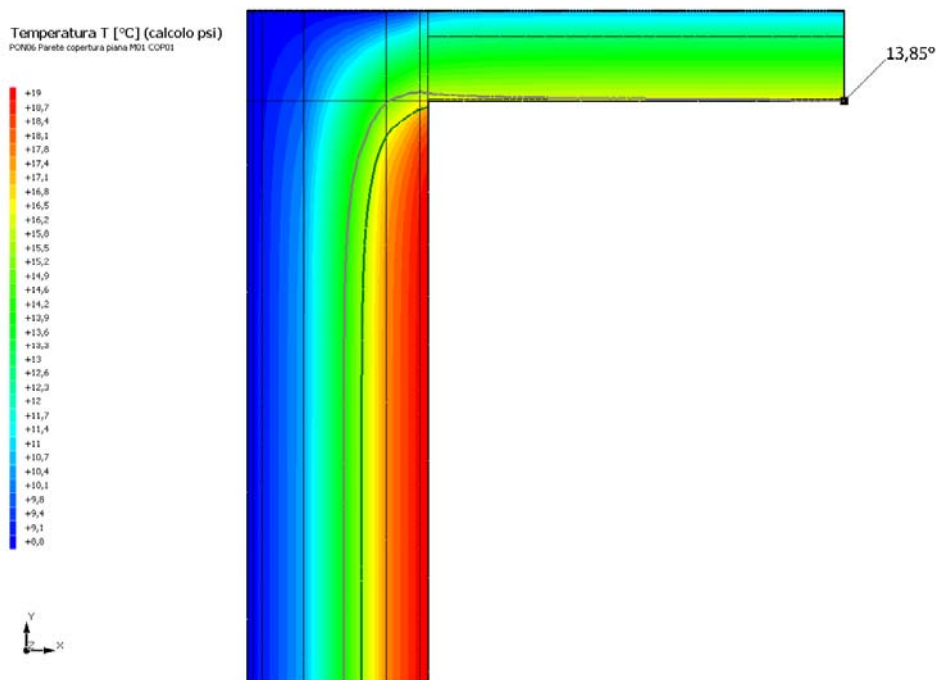
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φe umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

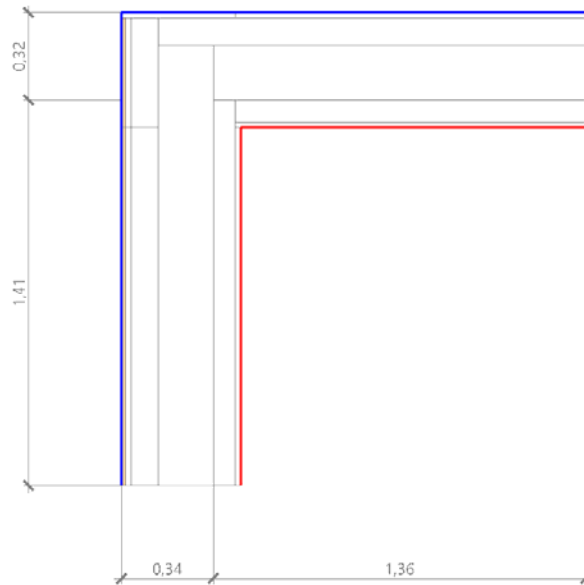
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,451
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi < fRsi,max: possibile presenza di muffa

9.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON07 Angolo fra due pareti esterne diverse M01 - M04

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco esterno	0,900
2	Piastrelle	1,000
3	Intonaco esterno	0,900
4	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
7	Piastrelle	1,000
8	Intonaco esterno	0,900
9	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
10	Intercapedine d'aria_1	0,139
11	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
12	Intonaco interno	0,700
13	Intonaco esterno	0,900
14	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
15	Intercapedine d'aria_1	0,139
16	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
17	Intonaco interno	0,700

9.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

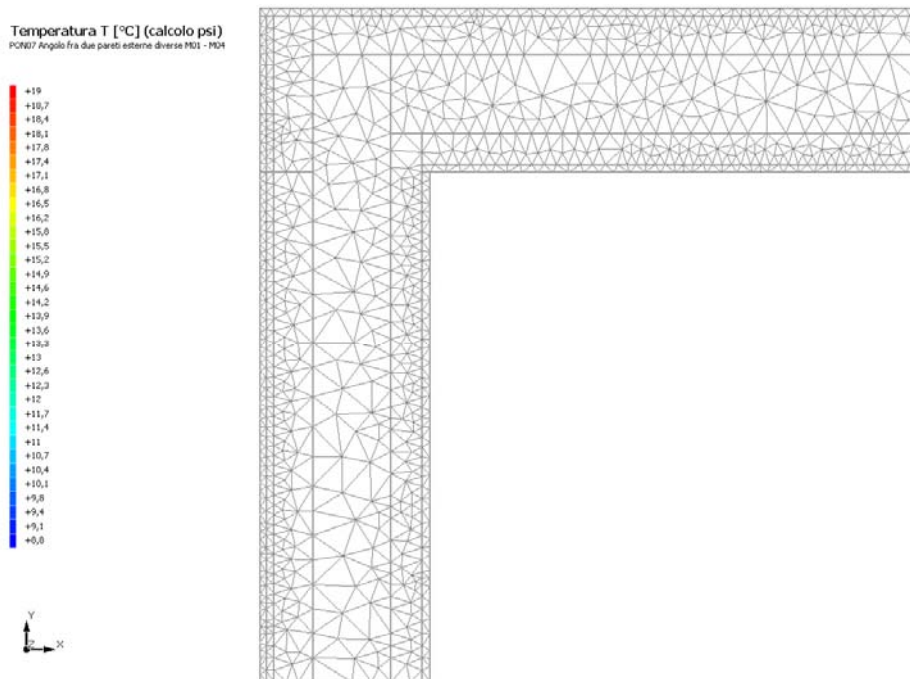
	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04

9.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

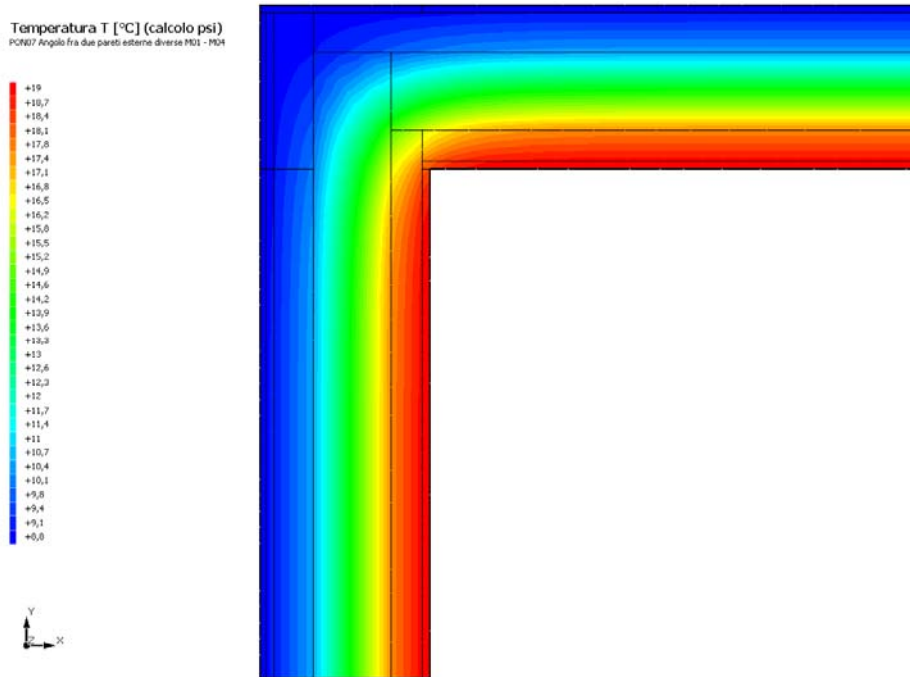
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1 039

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



9.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



9.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	13,98	W/m
Ψ interno	0,1025	W/mK
Ψ esterno	-0,2795	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,25	W/mK
Temperatura minima	17,7	°C

9.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

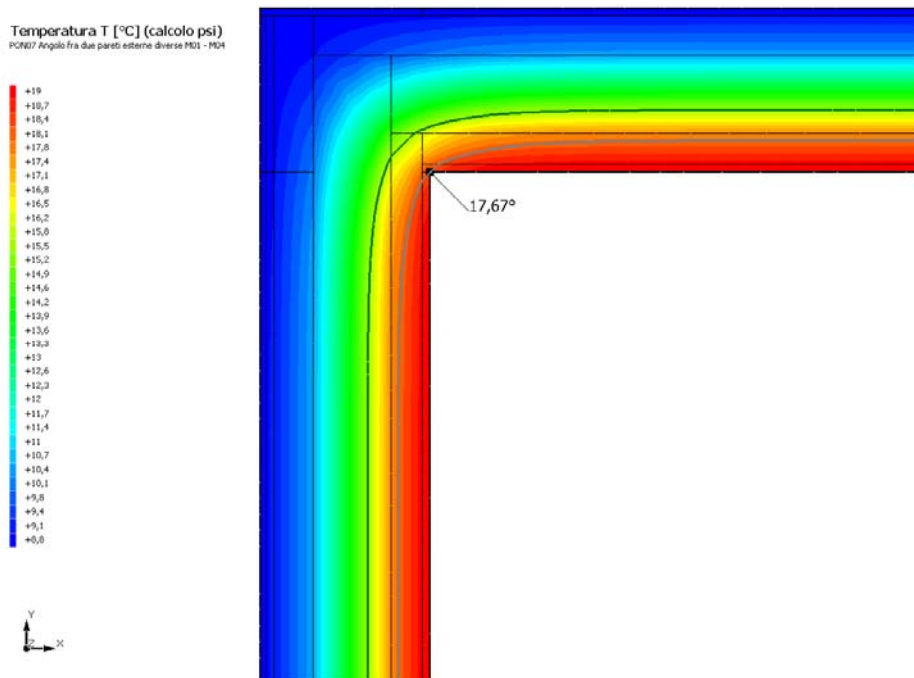
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φe [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φe umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

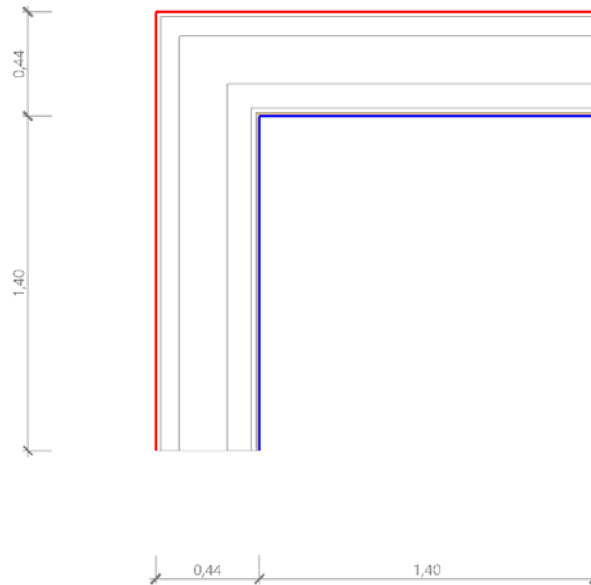
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,792
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

10.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON08 Angolo rientrante M01

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Intonaco interno	0,700
2	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
3	Intercapedine d'aria_1	0,139
4	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
5	Intonaco esterno	0,900
6	Piastrelle	1,000

10.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
2	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04

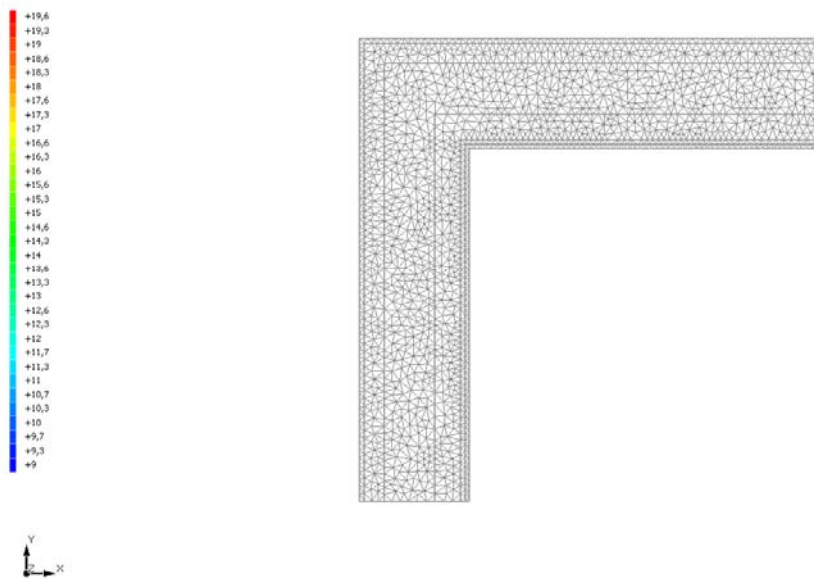
10.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 1 745

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:

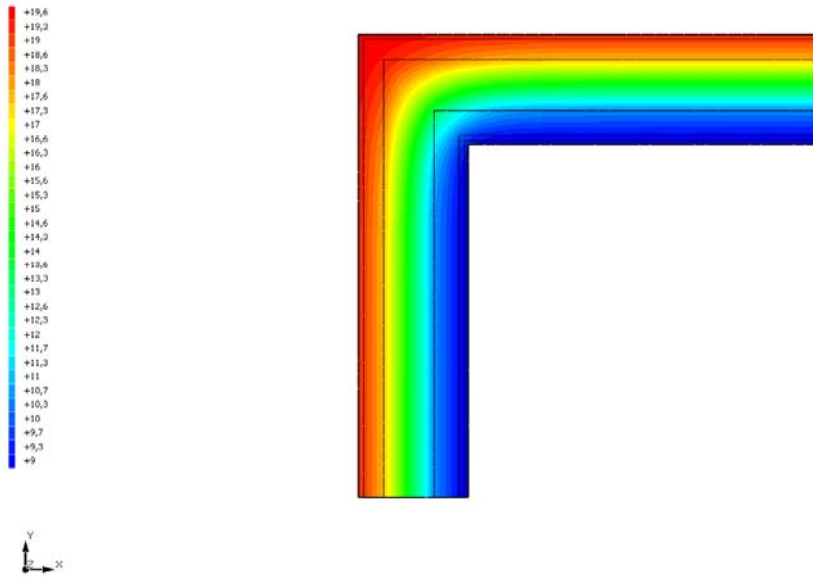
Temperatura T [°C] (calcolo psi)
PCRE00 Angolo rientrante M01



10.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:

Temperatura T [°C] (calcolo psi)
PCN001 Angolo ristretto M01



10.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico. Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	15,46	W/m
Ψ interno	-0,2536	W/mK
Ψ esterno	0,1338	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,38	W/mK
Temperatura minima	18,8	°C

10.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo
Classe di edificio

Classi di concentrazione
Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φ_e [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φ_e umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

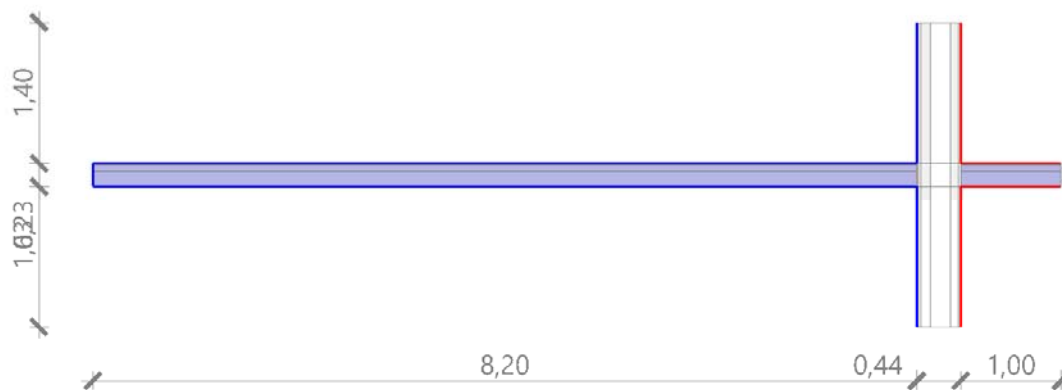
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,894
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE	fRsi > fRsi,max: assenza di muffa

11.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON10 Parete M01- pavimento con balcone SOL03 820

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Piastrelle	1,000
2	Intonaco esterno	0,900
3	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
4	Intercapedine d'aria_1	0,139
5	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
6	Intonaco interno	0,700
7	Piastrelle	1,000
8	Intonaco esterno	0,900
9	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
10	Intercapedine d'aria_1	0,139
11	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
12	Intonaco interno	0,700
13	Piastrelle	1,000
14	Intonaco esterno	0,900
15	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
16	Intercapedine d'aria_1	0,139
17	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
18	Intonaco interno	0,700
19	Piastrelle	1,000
20	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060

21	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
22	Lamiera di acciaio	80,000
23	Piastrelle	1,000
24	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
25	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
26	Lamiera di acciaio	80,000

11.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	8,8	0,04
3	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
4	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	8,8	0,04
5	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
6	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
7	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
8	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
9	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

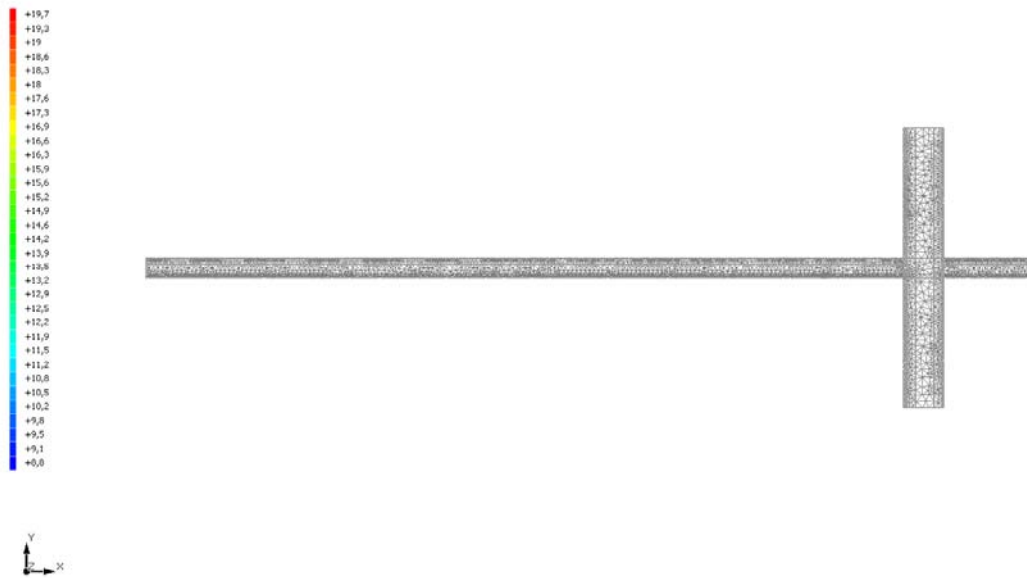
11.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 8 113

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:

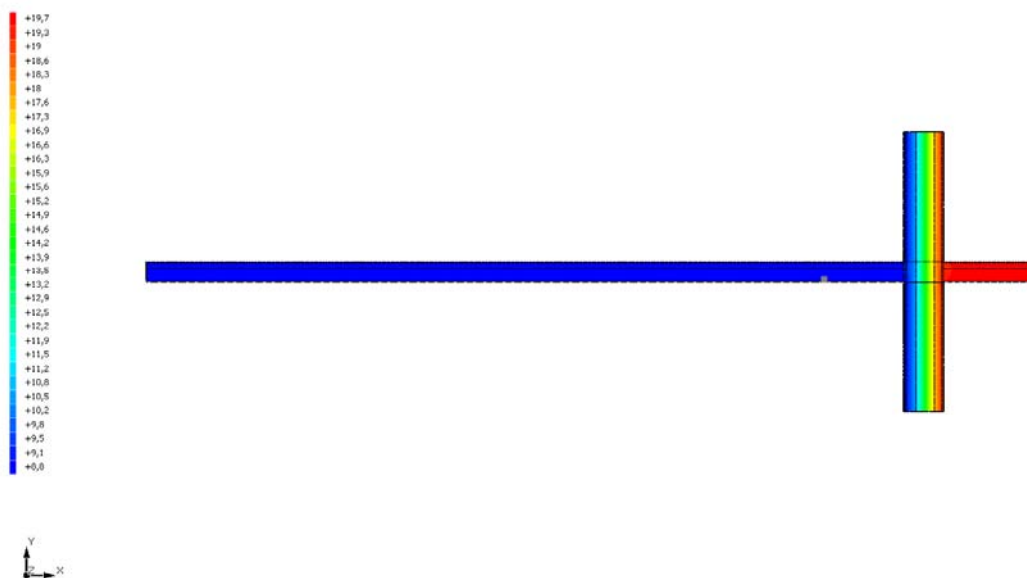
Temperatura T [°C] (calcolo psi)
 PO10 Parete M01 - pavimento con balcone SOLUO 020



11.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:

Temperatura T [°C] (calcolo psi)
 PO10 Parete M01 - pavimento con balcone SOLUO 020



11.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico. Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	15,12	W/m
Ψ interno	0,1034	W/mK
Ψ esterno	0,0010	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	1,35	W/mK
Temperatura minima	18,8	°C

11.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]

La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φ_e [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φ_e umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

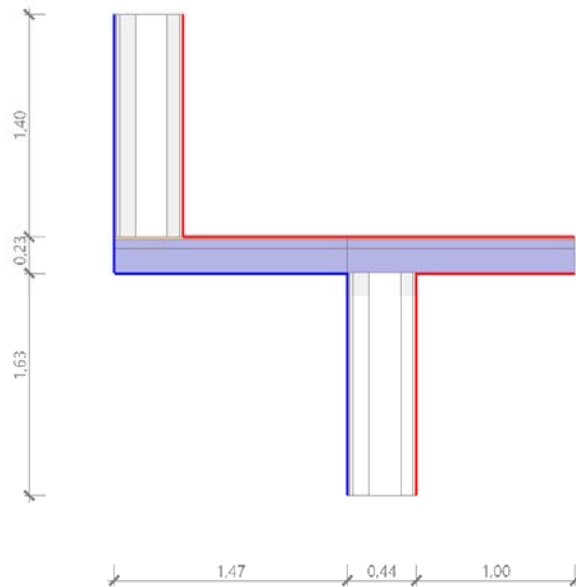
fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi}	0,894
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{RsiAmm}	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE	$f_{rsi} > f_{rsi,max}$: assenza di muffa

12.4 DETTAGLI DEL PONTE TERMICO - PON11 Parete M01 - pavimento con balcone SOL 03 147

Si riporta di seguito il modello geometrico di ponte termico con il dettaglio dei materiali componenti e delle conduttività termiche utilizzate nella valutazione della trasmittanza.



Dettaglio dei materiali

	Materiale	λ [W/mK]
1	Piastrelle	1,000
2	Intonaco esterno	0,900
3	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
4	Intercapedine d'aria_1	0,139
5	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
6	Intonaco interno	0,700
13	Piastrelle	1,000
14	Intonaco esterno	0,900
15	BLOCCO LAPIL CEMENTO 10 cm	0,340
16	Intercapedine d'aria_1	0,139
17	BLOCCO LAPIL CEMENTO 8 cm	0,290
18	Intonaco interno	0,700
19	Piastrelle	1,000
20	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
21	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
22	Lamiera di acciaio	80,000
23	Piastrelle	1,000
24	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	1,060
25	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	1,650
26	Lamiera di acciaio	80,000

12.5 CONDIZIONI AL CONTORNO

La valutazione è eseguita nel comune di Napoli - (NA).

Di seguito il dettaglio delle condizioni al contorno utilizzate per la valutazione della trasmittanza termica lineica.

Nelle condizioni al contorno sono specificati l'ambiente interno e uno o più ambienti esterni con le relative resistenze di calcolo.

Dettaglio dei confini

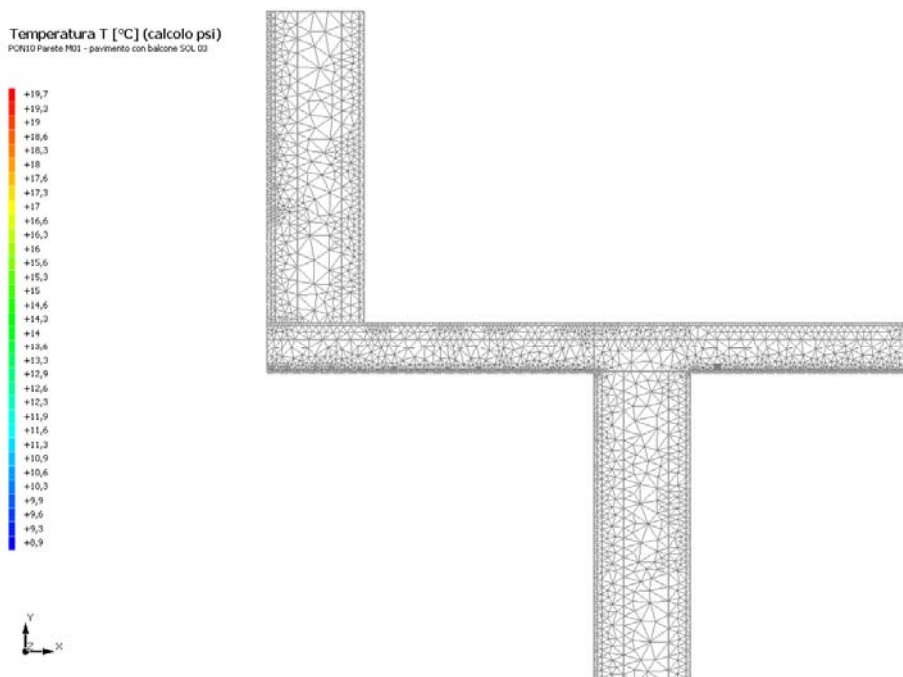
	Confine	T [°C]	R [m ² K/W]
1	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
2	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
3	Temperatura esterna: direzione ascendente del flusso	8,8	0,04
4	Temperatura esterna: direzione orizzontale del flusso	8,8	0,04
5	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
6	Temperatura interna: direzione discendente del flusso	20,0	0,17
7	Temperatura interna: direzione orizzontale del flusso	20,0	0,13
8	Temperatura interna: direzione ascendente del flusso	20,0	0,10

12.6 DISCRETIZZAZIONE DEGLI ELEMENTI

Per portare a convergenza il risultato finale il Ponte termico calcolato è stato suddiviso in triangoli, la mesh di calcolo.

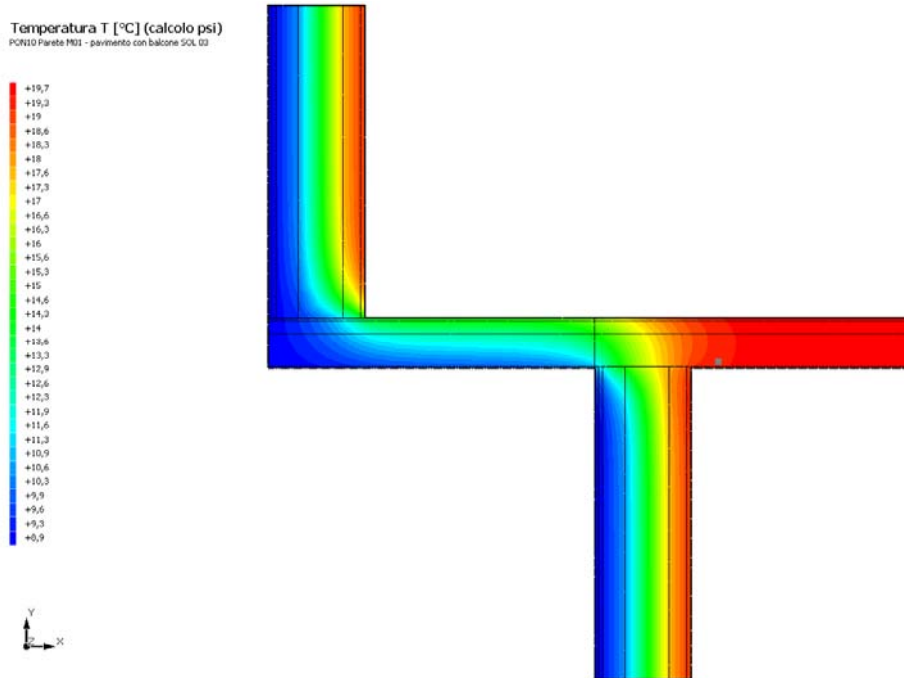
Numero di triangoli utilizzati per la discretizzazione degli elementi 3 165

Di seguito la rappresentazione della mesh di calcolo del ponte termico:



12.7 CURVE DI TEMPERATURA

In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi:



12.8 RISULTATI DI CALCOLO

Di seguito vengono esposti i risultati di calcolo relativi alla struttura di ponte termico.

Il principale risultato il flusso termico per ogni metro di lunghezza e per ogni grado di differenza di temperatura: la trasmittanza termica lineica del ponte termico viene ottenuta per differenza tra la dispersione del modello geometrico comprensivo di ponte termico e la dispersione in assenza di discontinuità.

Flusso Φ	55,25	W/m
Ψ interno	4,3100	W/mK
Ψ esterno	4,3100	W/mK
Coefficiente di accoppiamento L2D	4,93	W/mK
Temperatura minima	13,2	°C

12.9 VERIFICA DI ASSENZA DI FORMAZIONE DI MUFFA

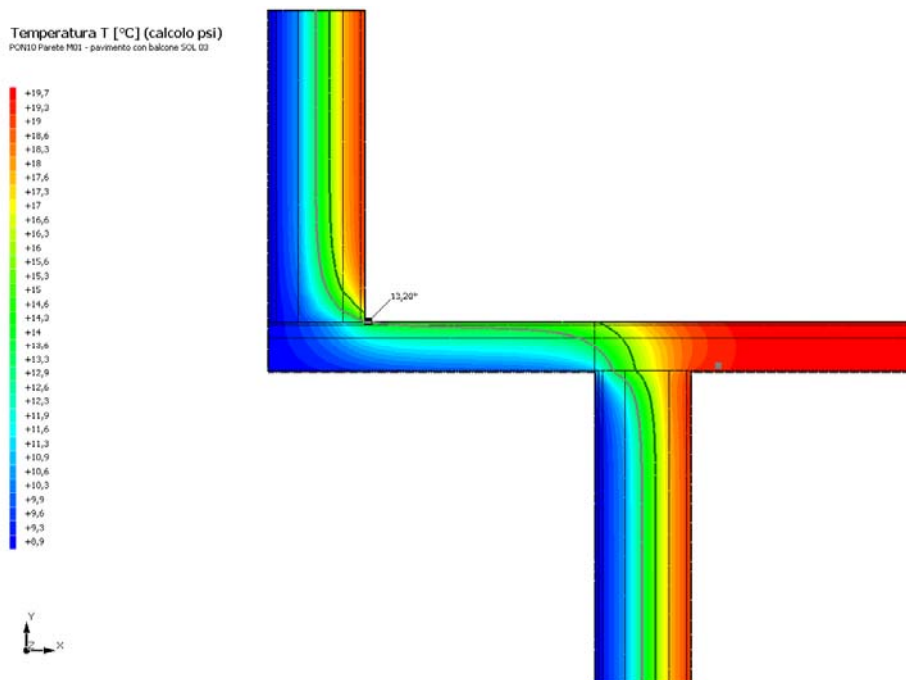
Il metodo di calcolo della condensa superficiale su superficie interna è contenuto nella norma UNI EN ISO 13788 che prevede il calcolo del fattore di temperatura superficiale f_{Rsi} calcolato come segue

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$

Con θ_{si} temperatura superficiale interna [°C]

θ_e temperatura dell'aria esterna [°C]

θ_i temperatura dell'aria interna [°C]



La norma precisa che al fine di evitare formazione di muffa, l'umidità superficiale critica da considerare nella valutazione della pressione di saturazione deve essere pari all' 80%.

I dati climatici utilizzati nella verifica sono riferiti al comune di Napoli, NA

Di seguito il dettaglio di pressione e temperatura valutati lungo tutto l'arco dell'anno:

Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto

Mese	Te [°C]	φ_e [%]	Pe [Pa]	Δp [Pa]	Pi [Pa]	Psi [Pa]	Tsi [°C]	Ti [°C]	fRsi
novembre	11,70	72,1	990,9	394,7	1 385,5	1 731,9	15,25	20,00	0,4276
dicembre	9,90	75,6	921,6	458,6	1 380,2	1 725,2	15,19	20,00	0,5237
gennaio	9,80	79,9	967,6	462,1	1 429,7	1 787,1	15,74	20,00	0,5821
febbraio	8,80	76,2	862,6	497,6	1 360,2	1 700,3	14,96	20,00	0,5502
marzo	11,50	70,3	953,4	401,8	1 355,2	1 694,0	14,90	20,00	0,4006

Te temperatura esterna media mensile [°C]

φ_e umidità relativa esterna [%]

Pe pressione esterna [Pa]

ΔP variazione di pressione [Pa]

Pi pressione interna [Pa]

Psi pressione di saturazione interna [Pa]

Tsi Temperatura superficiale interna [°C]

fRsi Fattore di resistenza superficiale

ESITO DELLA VERIFICA DI ASSENZA DI MUFFA

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsi	0,393
Fattore di resistenza superficiale nel mese critico fRsiAmm	0,582
Mese critico	Gennaio
ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE	fRsi < fRsi,max: possibile presenza di muffa

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.1(3)

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

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

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi



Regione: Campania
 Comune: Napoli (NA)
 Indirizzo: Via Lattanzio 46
 Piano: T-1-2
 Interno: -
 Coordinate GIS: 40,839762, 14,191091

Zona climatica: C
 Anno di costruzione: 1980
 Superficie utile riscaldata: 1 885,6 m²
 Superficie utile raffrescata: 1 885,6 m²
 V lordo riscaldato: 7 211,4 m³
 V lordo raffrescato: 7 211,4 m³

Comune catastale		F839			Sezione			Foglio		125		Particella		1177	
Subalterni	da	a		da	a		da	a	da	a		da	a		
Altri subalterni															

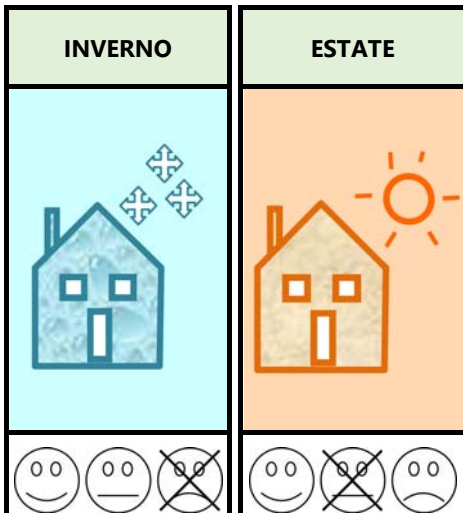
Servizi energetici presenti

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

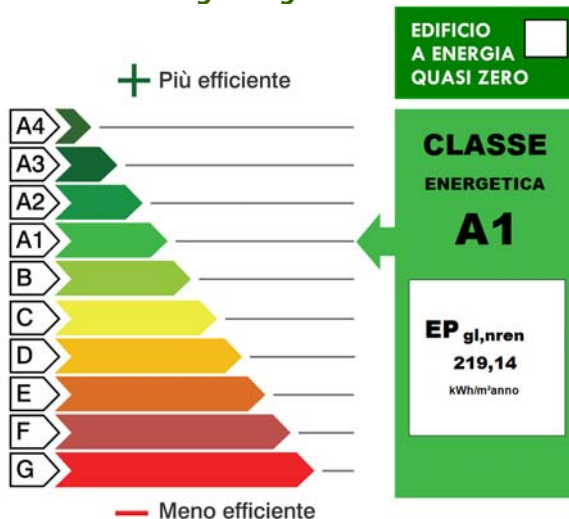
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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



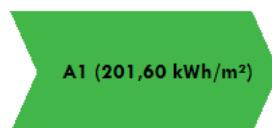
Prestazione energetica globale



Riferimenti

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

Se nuovi:



Se esistenti:





ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 27/07/2032



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	211896 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 219,14
<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		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 117,53
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico		
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 89,2
<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	Impianto climatizzazione - invernale/estiva	No	137,4 anni	A1 (194,39 kWh/m ² anno)	
REN4					
REN5	Installazione sistemi BACS	No	3,2 anni	A1 (173,86 kWh/m ² anno)	
REN6	Impianto fotovoltaico	No	11,0 anni	A1 (189,27 kWh/m ² anno)	



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 27/07/2032



DATI ENERGETICI GENERALI

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

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA

V - Volume riscaldato	7 211,4	m ³
Superficie disperdente	2 576,6	m ²
Rapporto S/V	0,36	
EP _{H,nd}	99,99	kWh/m ² anno
Asol,est/A suputile	0,0194	-
YIE	0,855	W/m ² K

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- Pompa di calore a compressione di vapore	2015		Energia elettrica	16,00	0,881	η_H	74,19 kWh/m ² anno	39,29 kWh/m ² anno
	2-Pompa di calore a compressione di vapore	2015		Energia elettrica	18,00				
Climatizzazione estiva	1-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2015		Energia elettrica	14,00	1,031	η_C	1,99 kWh/m ² anno	8,26 kWh/m ² anno
	2-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2015		Energia elettrica	15,50				
Produzione acqua calda sanitaria	Generatore a energia elettrica	2015		Energia elettrica	9,00	0,376	η_W	2,39 kWh/m ² anno	9,92 kWh/m ² anno
Impianti combinati									
Prod. da fonti rinnovabili	1-Pompa di calore				102,00				
	2-								
Ventilazione meccanica	Ventilazione meccanica				6,19			13,52 kWh/m ² anno	56,10 kWh/m ² anno
Illuminazione	Impianto di illuminazione	2015			22,15			25,14 kWh/m ² anno	104,31 kWh/m ² anno
Trasporto di persone o cose	1-MOMA ELEVATORS SRL	2015			9,56			0,30 kWh/m ² anno	1,25 kWh/m ² anno
	2-								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 27/07/2032



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.

L'IMMOBILE NON RISULTA CENSITO AL CATSTO FABBRICATI, LA CATEGORIA CATASTALE INSERITA NELLA DIAGNOSI ENERGETICA E' INDICATIVA.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/>	Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/>	Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione		Galeano Daniele			
Indirizzo		Via Vittorio Emanuele III 43 - Serra San Bruno (VV)			
E-mail		danielegaleano@virgilio.it			
Telefono		3470085211			
Titolo		Arch.			
Ordine/iscrizione		Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori 449			
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 27/07/2022

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 utilizzata 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, prodotta 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.

DATI GENERALI

Destinazione d'uso

- Residenziale
 Non residenziale

Classificazione D.P.R. 412/93: E.1(3)

Oggetto dell'attestato

- Intero edificio
 Unità immobiliare
 Gruppo di unità immobiliari

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

- Nuova costruzione
 Passaggio di proprietà
 Locazione
 Ristrutturazione importante
 Riqualificazione energetica
 Altro: _____

Dati identificativi



Regione: Campania
 Comune: Napoli (NA)
 Indirizzo: Via Lattanzio 46
 Piano: T-1-2
 Interno: -
 Coordinate GIS: 40,839762, 14,191091

Zona climatica: C
 Anno di costruzione: 1980
 Superficie utile riscaldata: 1 885,6 m²
 Superficie utile raffrescata: 1 885,6 m²
 V lordo riscaldato: 7 211,4 m³
 V lordo raffrescato: 7 211,4 m³

Comune catastale		F839			Sezione			Foglio		125	Particella		1177
Subalterni	da	a	da	a	da	a	da	a	da	a	da	a	
Altri subalterni													

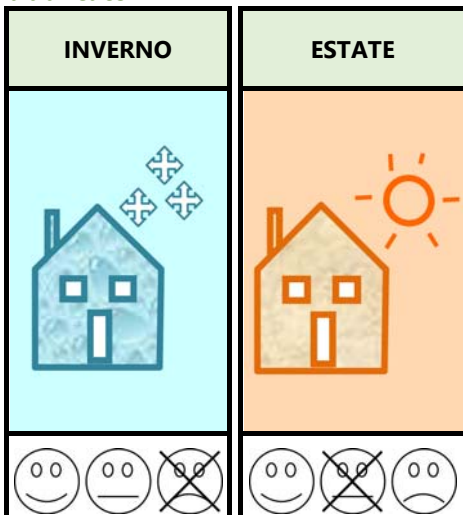
Servizi energetici presenti

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

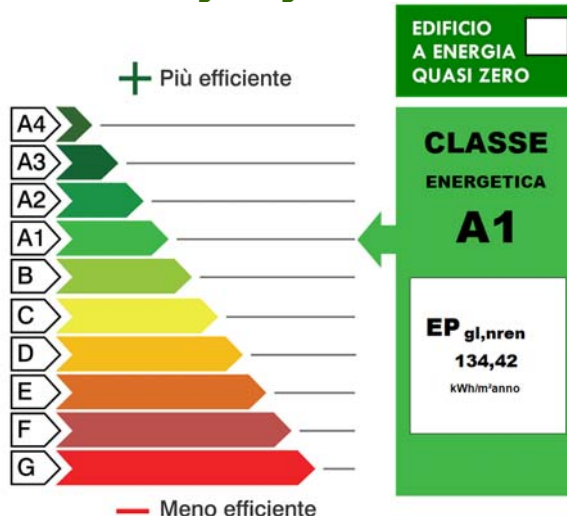
PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

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:





ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 08/07/2032



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	129979 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP _{gl,nren} kWh/m ² anno 134,42
<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		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP _{gl,ren} kWh/m ² anno 91,09
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	7275 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		
<input type="checkbox"/>	Eolico		Emissioni di CO ₂ kg/m ² anno 52,3
<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					



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 08/07/2032



DATI ENERGETICI GENERALI

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

DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO

SUPERFICI E RAPPORTO DI FORMA

V - Volume riscaldato	7 211,4	m ³
Superficie disperdente	2 576,6	m ²
Rapporto S/V	0,36	
EP _{H,nd}	99,99	kWh/m ² anno
Asol,est/A suputile	0,0194	-
YIE	0,855	W/m ² K

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- Pompa di calore a compressione di vapore	2022		Energia elettrica	33,50	1,058	η _H	62,91 kWh/m ² anno	31,62 kWh/m ² anno
	2-Pompa di calore a compressione di vapore	2022		Energia elettrica	33,50				
Climatizzazione estiva	1-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2022		Energia elettrica	33,50	2,735	η _C	0,88 kWh/m ² anno	2,98 kWh/m ² anno
	2-Macchina frigorifera a compressione di vapore	2022		Energia elettrica	33,50				
Produzione acqua calda sanitaria	Generatore a energia elettrica	2015		Energia elettrica	9,00	0,438	η _w	2,06 kWh/m ² anno	8,53 kWh/m ² anno
Impianti combinati									
Prod. da fonti rinnovabili	1-Fotovoltaico				6,00				
	2-Pompa di calore				100,50				
Ventilazione meccanica	Ventilazione meccanica				6,19			12,91 kWh/m ² anno	46,69 kWh/m ² anno
Illuminazione	Impianto di illuminazione	2015			11,56			12,01 kWh/m ² anno	43,43 kWh/m ² anno
Trasporto di persone o cose	1-MOMA ELEVATORS SRL	2015			9,56			0,32 kWh/m ² anno	1,17 kWh/m ² anno
	2-								



ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

CODICE IDENTIFICATIVO:

VALIDO FINO: 08/07/2032



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.

L'IMMOBILE NON RISULTA CENSITO AL CATSTO FABBRICATI, LA CATEGORIA CATASTALE INSERITA NELLA DIAGNOSI ENERGETICA E' INDICATIVA.

SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/>	Ente/Organismo pubblico	<input checked="" type="checkbox"/>	Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/>	Organismo/Società
Nome e Cognome / Denominazione	Galeano Daniele				
Indirizzo	Via Vittorio Emanuele III 43 89822 Serra San Bruno (VV)				
E-mail	danielegaleano@virgilio.it				
Telefono	3470085211				
Titolo	Arch.				
Ordine/iscrizione	Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e Conservatori 449				
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 08/07/2022

Firma e timbro del tecnico



LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

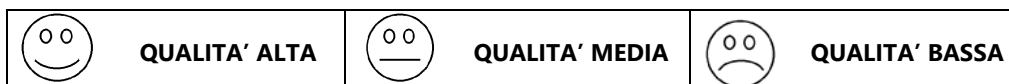
Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare 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 utilizzata 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, prodotta 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.