



Comune di Parma

COMUNE DI PARMA

Centro sportivo Moletolo
43122 Parma

Centro sportivo Moletolo

Realizzazione nuovo blocco spogliatoi

[obiettivo Parma città dello sport]

Via Luigi Anedda - 43122 Parma (PR)

CUP: I91B21005020004

CUI: L00162210348202100025



Committenza

Comune di Parma - Ufficio Lavori Pubblici

Responsabile Unico del Progetto - Ing. Luigi Elia

PROGETTISTA

Gasparini Associati

studio di ingegneria e architettura

di Piero A. Gasparini e Ilaria Gasparini

Via E. Petrolini n.14/A 42122 REGGIO EMILIA

TEL: 0522/557508 FAX: 0522/557556

E-MAIL: edilizia@gaspariniassociati.it

P.IVA: 02532680358

Equipe:

Arch. Ilaria Gasparini

Arch. Stefano Fascini

Arch. Giulia Dallaglio

Ing. Martina Malagoli

Dott.ssa Serena Loi

Dott.ssa Maria Teresa Aldini

TIMBRI



TITOLO

RELAZIONE TECNICA DGR 967 - EX L.10/90

EMISSIONE

Progetto di fattibilità tecnico-economica

DATA

maggio 2024

SCALA

TAVOLA

R.06

Il contenuto di questo documento è da ritenersi riservato e non può essere divulgato a terzi senza una autorizzazione formale della proprietà e dei progettisti. Anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore.

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI**

*Conforme alla Deliberazione Giunta Regionale del 20/07/2015, N. 967,
aggiornata dalla Deliberazione Giunta Regionale del 25/07/2022, N. 1261*

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio <input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq	
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente			<input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti		<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti	
		<input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente	

DESCRIZIONE:

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere): Centro sportivo Moletolo – Realizzazione nuovo blocco spogliatoi

Edificio: Edificio

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	Parma	
Provincia	Parma	
Progetto per la realizzazione di	Centro sportivo Moletolo – Realizzazione nuovo blocco spogliatoi	
Edificio pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
Edificio ad uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<input type="checkbox"/> L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04	
Sito in	Via Luigi Anedda Parma	

2.1. TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Richiesta Permesso di costruire n°	Da richiedere
Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°	
Variante Permesso di costruire / DIA /SCIA / CIL o CIA n°	

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 categoria differenti, specificare le diverse categorie)

Numero delle unità immobiliari: 1				
Denominazione	Spogliatoi			
Classificazione	E.6 (3) – Servizi di supporto alle attività sportive			
Mappale	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
				A

2.2. SOGGETTI COINVOLTI

Committente(i)	Comune di Parma
Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Arch. Ilaria Gasparini	
Direttore(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico dell'edificio e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Da definire	
Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Arch. Ilaria Gasparini	
Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	
Da definire	
Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)	
Da definire	

2.3. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- [X] Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- [X] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento
- [X] Dati relativi agli impianti termici
- [X] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- [X] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- [X] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- [X] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- [] Altro:

2.4. EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

Sì

No

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	[GG]	2502
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	[°C]	-5
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	[°C]	31

3.2. DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Climatizzazione	U.M.	Invernale	Estiva
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	[m ³]	872,29	872,29
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	[m ²]	674,49	674,49
Rapporto S/V	[m ⁻¹]	0,77	
Superficie utile energetica dell'edificio	[m ²]	165,67	165,67
Valore di progetto della temperatura interna	[°C]	20,00	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	[%]	55,00	55,00

3.3. DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi (cfr. art. 5 dell'Atto di coordinamento)

--

3.4. INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m.	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 9
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS)	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	Se SI' compilare le sezioni 10 e 12.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza per le coperture	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di misuratori di energia (Energy Meter).	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se SI' descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	Se NO riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	<input type="checkbox"/> Sì	<input checked="" type="checkbox"/> No	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	Se SI' compilare la sezione 9 Se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1. COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Edificio: Edificio			
Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H^*_{T})		Verificata
	Valore di progetto [W/(m ² K)]	Valore limite [W/(m ² K)]	
Spogliatoi	0,2608	0,500	SI

(*) N.A. (non applicabile)

4.2. TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]		
		Valore	Limite	Verificata
Divisori verticali				
Parete esterna	Spogliatoi	0,17	0,80	SI
Parete esterna	Spogliatoi	0,17	0,80	SI
Divisori orizzontali				
Copertura	Spogliatoi	0,17	0,80	SI
Pavimento controterra	Spogliatoi	0,13	0,80	SI

(*) N.A. (non applicabile)

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1. ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	RIFLETTANZA SOLARE		
		Valore	Limite	Verificata
Copertura	Spogliatoi	0,66	0,65	SI

(*) N.A. (non applicabile)

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO(*)
--	------------------------------	--------------------------------

Descrizione:

La copertura prevede in parte una protezione mediante pannelli solari e fotovoltaici, e in parte ha rivestimento con elevata riflettanza, mentre non sono previsti sistemi di climatizzazione passiva (tetto ventilato/tetto verde etc)

(*) Se "NO" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

5.2. PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1. Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate

Aggetti, schermi esterni e vetrate con protezione solare integrata
--

5.2.2. Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore solare $g_{gl,sh}$ per componenti finestrati				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	Fattore di trasmissione solare ($g_{gl,sh}$)		
		Valore	Limite	Verificata
175x60- Ovest	Spogliatoi	0,27	0,35	SI
200x150- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35	SI
100x150- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35	SI
175x60- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35	SI

(*) N.A. (non applicabile)

5.3. CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Edificio: Edificio			
Descrizione	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile ($A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$)		Verificata
	Valore di progetto	Valore limite	
Spogliatoi	0,0060	0,040	SI

(*) N.A. (non applicabile)

5.4. PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Vedi allegati alla presente relazione

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

EP_{H,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio					
VALORE	123,121	VALORE LIMITE	131,568	VERIFICATA	SI
EP_{C,nd} : Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	2,433	VALORE LIMITE	3,110	VERIFICATA	SI
EP_{gl,tot} = EP_{H,tot} + EP_{C,tot} + EP_{W,tot} + EP_{V,tot} + EP_{L,tot} + EP_{T,tot} : Indice di prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)					
VALORE	92,705	VALORE LIMITE	272,294	VERIFICATA	SI
η_H : Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento					
VALORE	1,554	VALORE LIMITE	0,616	VERIFICATA	SI
η_W : Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria					
VALORE	0,649	VALORE LIMITE	0,444	VERIFICATA	SI
η_C : Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)					
VALORE	3,535	VALORE LIMITE	2,025	VERIFICATA	SI

(*) N.A. (non applicabile)

7. TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti.

Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta.

(Se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessaria al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento presenti

È allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

SI' NO

Se si indicare il protocollo e i fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore: kW

(nel caso di impianti alimentati da cogenerazione) il fattore di conversione di energia termica prodotta da cogenerazione è pari a:

Descrizione opere edili ed impiantistiche

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.

8. SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1. ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

SI'

NO

Tipo di contabilizzazione:

Metodo diretto

Metodo indiretto

- L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche
- Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici preesistenti)

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

--

8.2. DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN ISO 52120-1 (**)	Classe di progetto	Classe minima richiesta	(verifica, barrare)		
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici	B	B	<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input checked="" type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(*) N.A. (non applicabile)

(**) Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio preesistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

L'impianto è gestito mediante dispositivi elettronici in grado di controllare:

- La temperatura interna per singolo locale o gruppo di locali con caratteristiche uniformi (controllori ambiente impianto ad espansione diretta)
- La portata di rinnovo aria e l'attivazione del freecooling in funzione delle condizioni climatiche (controllori dei recuperatori di calore)
- La produzione di acqua calda sanitaria secondo i cicli di produzione e shock termico antilegionella programmabili
- L'illuminamento automatizzato

8.3. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO - EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

L'impianto è a servizio dell'intero blocco ed è costituito da:

- Impianto di produzione di ACS a pompa di calore, con integrazione con solare termico
- Impianto di riscaldamento e raffrescamento ad espansione diretta
- Impianto di ventilazione meccanica controllata a doppio flusso con recupero calore e free cooling, a portata variabile.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

Ambito di applicazione del requisito(*):

- Edifici di nuova costruzione
 Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
 Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

(*) Il requisito si applica esclusivamente:

- a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;
b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

9.1.1. Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

Impianto solare termico ad integrazione dei fabbisogni di energia termica. Pompe di calore aria/acqua.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	2.468,34	KWh	SI
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	2.589,54	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	95,32	%	

(*) N.A. (non applicabile)

9.1.2. Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

Pompa di calore aria/acqua di tipo monoblocco con accumulo coibentato.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Valore	u.m.	Verificata
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	6.039,14	KWh	Si
B - Fabbisogno totale annuo di energia primaria, da fonti rinnovabili e non rinnovabili, per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento	7.735,19	KWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	78,07	%	

(*) N.A. (non applicabile)

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto Joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.3. Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER

Descrizione impianto:

Non sono richiesti sistemi compensativi. I requisiti sono soddisfatti

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.1.4. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI *(compilare solo se presente)*

(Allegato 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

- I valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

- I valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

**9.1.5. Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE
(compilare solo se presente)**

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)		Tipologia di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verificata	ERES(*) (kWh/anno)
6F122 o equivalente- Spogliatoi	Riscaldamento	Energia elettrica	2,55	2,53	SI	
TWMBS4502A o equivalente	Acqua calda sanitaria	Energia elettrica	3,82	2,53	SI	175,09
TWMBS4502A o equivalente	Acqua calda sanitaria	Energia elettrica	3,82	2,53	SI	139,06

(*) ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

- L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili
 L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2. DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2)

9.2.1. Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto:

Pannelli fotovoltaici installati sulla copertura a falda. Si prevede l'installazione di un sistema che ha potenzialità di 24,4 kW, con un inverter dedicato da 20 kW.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

DESCRIZIONE	PERCENTUALI DI COPERTURA		
	Valore	Limite	Verificata
Potenza elettrica installata degli impianti alimentati da fonti rinnovabili [kW]	24,40	11,60	SI

(*) N.A. (non applicabile)

9.2.2. Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All.2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto:

non sono richiesti sistemi compensativi

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITA' TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITA' TECNICA)

(Allegato 2 Sezione B.7.3 punto 7)

Descrizione	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m	Verificata
Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria ($EP_{H,C,W,nren}$)	10,24	kWh/(m ² anno)	SI
Valore di energia primaria non rinnovabile limite ($EP_{H,C,W,nren,limite}$) calcolato secondo quanto previsto allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7	105,96	kWh/(m ² anno)	

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI

(Requisito All.2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo il 11 marzo 2021)

Ambito di applicazione del requisito

Non residenziale con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque			<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(*) N.A. (non applicabile)

Residenziali con più di 10 posti auto situati all'interno o in adiacenza all'edificio

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (Punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)		
E' installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI posto auto			<input type="checkbox"/> N.A.(*)	<input type="checkbox"/> SI'	<input type="checkbox"/> NO

(*) N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- L'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati
- E' presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale
- Il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio)
- Si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

11.1. DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

(Requisiti All.2 Sez.A.1)

11.1.1. Chiusure opache verticali

- Valore di trasmittanza termica
Non sono presenti componenti verticali opachi oggetto di verifica.

11.1.2. Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

- Valore di trasmittanza termica
Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

11.1.3. Chiusure opache orizzontali inferiori

- Valore di trasmittanza termica
Non sono presenti componenti orizzontali o inclinati opachi oggetto di verifica.

11.1.4. Chiusure trasparenti

- a) Valore di trasmittanza termica

Chiusure tecniche trasparenti				
DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	TRASMITTANZA [W/(m ² K)]		
		Valore	Limite	Verificata

- b) Valore del fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud

DESCRIZIONE	UNITA' IMMOBILIARE	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.a)	(Requisiti All. 2 Sez. B.2.b.1)
		Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) edif. di progetto	fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (-) edif. di riferimento
175x60- Ovest	Spogliatoi	0,27	0,35
200x150- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35
100x150- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35
175x60- Sud	Spogliatoi	0,22	0,35

11.2. PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti.

11.2.1. EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica
	H	C	W	H	C	W	
Distribuzione idronica	1,01	0,86	0,78	0,81	0,81	0,70	SI
Distribuzione aeraulica							N.A.
Distribuzione mista							N.A.

(*) N.A. (non applicabile)

11.2.2. EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Sottosistema di generazione:	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verificata
	H	C	W	En. elettrica in situ	H	C	W	En. elettrica in situ	
6F122 o equivalente-Spogliatoi	3,113				3,000				SI
TWMB54502A o equivalente			3,822				2,500		SI
6F122 o equivalente		5,257				2,500			SI
TWMB54502A o equivalente			3,824				2,500		SI

11.2.3. FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

--

11.2.4. FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m ³ di aria movimentata:	Dati di progetto (E _{ve})		Edificio di riferimento (E _{ve})		Verifica
		Wh/m ³		Wh/m ³	
Recuperatore 1		0,10		0,09	SI
Recuperatore 2		0,10		0,10	SI

(*) N.A. (non applicabile)

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

Recuperatori di calore a portata variabile UVNR a doppio flusso bilanciato, con filtrazione e gestione elettronica del free cooling.
--

11.2.5. ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

--

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1. DESCRIZIONE IMPIANTO (compilare per ogni impianto termico)

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- climatizzazione invernale
- climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
- sola produzione di acqua calda sanitaria
- climatizzazione estiva
- ventilazione meccanica

12.1.1. Configurazione impianto termico (tipologia)

- Impianto centralizzato Impianto autonomo

12.1.2. Descrizione dell'impianto

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi):

Impianto di riscaldamento e raffrescamento ad espansione diretta tipo multisplit, con pompa di calore aria/aria dotata di compressore con comando tramite inverter.

Impianto di produzione di acqua calda sanitaria realizzato mediante pompe di calore aria/acqua con accumulo integrato e impianto solare termico integrativo.

Impianto di ventilazione meccanica controllata costituito da recuperatori di calore con ventilatori ECM e gestione del free cooling automatica.

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

12.1.3. Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 Sezione A.3)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

- in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto alla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

12.2. SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria SI' NO
Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto SI' NO

12.2.1. Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia/Generatore di aria calda)

(*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

12.2.2. Pompe di calore

Specifiche del generatore: PDC ACS 6F122 o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria – Aria	
Potenza termica utile riscaldamento	14,00	kW
Potenza elettrica assorbita	3,31	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,220	-
Indice di efficienza energetica (EER)	2,900	-

Specifiche del generatore: TWBBS4502A o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria – Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	3,80	kW
Potenza elettrica assorbita	0,95	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,020	-
Indice di efficienza energetica (EER)		-

Specifiche del generatore: PDC ACS 6F122 o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria – Aria	
Potenza termica utile riscaldamento	14,00	kW
Potenza elettrica assorbita	3,31	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,220	-
Indice di efficienza energetica (EER)	2,900	-

Specifiche del generatore: TWBBS4502A o equivalente	Descrizione/Valore	Unità di misura
Alimentazione	elettrica	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	Aria – Acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	3,80	kW
Potenza elettrica assorbita	0,95	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,020	-
Indice di efficienza energetica (EER)		-

(*) Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

12.2.3. Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.3)

12.2.4. Teleriscaldamento \ Teleraffrescamento

I dati dell'impianto di teleriscaldamento sono riportati al precedente punto 9 della presente relazione tecnica.

12.2.5. Impianti di micro – cogenerazione

(Allegato 2 sezione A.4.2 e B.7.4)

Descrivere le caratteristiche principale dell'impianto di microcogenerazione

Non presente.

12.3. SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1. Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista:

- Continua 24 ore
- Continua con attenuazione notturna
- Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- Continua 24 ore
- Continua con attenuazione notturna
- Intermittente

12.3.2. Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Non è previsto un sistema di telegestione.

12.3.3. Sistema di gestione dell'impianto termico

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

- Centralina climatica, Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
- Altro:

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Numero di apparecchi, descrizione sintetica del dispositivo

12.3.5. Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

- Numero di apparecchi: 6

Descrizione sintetica del dispositivo

Pannelli elettronici di comando dei ventilconvettori ad espansione diretta.

- Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

Descrizione sintetica del dispositivo

Controllore che attiva e comanda il regime del ventilatore dell'unità interna ed attiva l'unità esterna.

12.3.6. Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Dispositivi di controllo della temperatura per ogni locale o gruppo di locali con caratteristiche simili, in grado di fornire la possibilità di cronoprogrammazione del funzionamento con più livelli di setpoint. Pannelli di controllo delle unità di rinnovo aria con possibilità di impostare le condizioni temporali e prestazionali di funzionamento e di attivazione del free cooling. Impianto di produzione di acqua calda sanitaria con pompe di calore programmabili con profili di tempo e temperatura, con sistema di gestione del riciclo, della miscelazione e dell'attivazione automatica e controllata dei cicli di shock termico antilegionella. Per i BACS relativi agli impianti elettrici, vedere progetto dell'impianto elettrico.

12.4. SISTEMA DI EMISSIONE

Zona	Descrizione (*)	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
Spogliatoi 1	Ventilconvettori	Unità interna ad espansione diretta	1.428,86	20,00
Spogliatoi 2	Ventilconvettori	Unità interna ad espansione diretta	1.692,13	20,00
Annessi 1	Ventilconvettori	Unità interna ad espansione diretta	932,61	40,00
Annessi 2	Ventilconvettori	Unità interna ad espansione diretta	985,35	40,00

(*) Specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ ventilconvettori/ altro

Descrizione sintetica dei dispositivi

Unità interna ad espansione diretta , con alette regolabili e motore inverter per la gestione precisa della velocità del ventilatore.

12.5. CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

Non sono previsti sistemi a combustione.

12.6. SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Trattamento di filtrazione e dosaggio condizionanti, a norma UNI 8065.

12.7. SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Le reti di distribuzione sono coibentate con guaine polimeriche a celle chiuse, con spessori minimi almeno pari a quanto previsto dal DPR412/93 e s.m.i in funzione del diametro, della posa e dalle caratteristiche del materiale. Nelle tratte esterne esposte alle intemperie o alla radiazione solare la guaina è protetta con guscio in materiale plastico alluminato o soluzione equivalente.

12.8. SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

Pompe di calore ACS in locale tecnico, pompa di calore riscaldamento in esterno a parete, recuperatori in controsoffitto/locale tecnico. Terminali di erogazione su parete interna, del tipo a parete alta.
Distribuzione in parte esternamente ed in parte internamente al fabbricato.
Controllori a parete cablati. Elementi di protezione e sicurezza integrati nei generatori.

12.9. IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Fotovoltaico spogliato	
Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	stand alone
Nome del generatore parziale	Generatore 1
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	Pannello monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	Moduli moderatamente ventilati (parzialmente integrati)
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/altro):	metallico su tetto
Inclinazione (°)	3
Orientamento	0
Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone):	stand alone
Nome del generatore parziale	Generatore 2
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro):	Pannello monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	Moduli moderatamente ventilati (parzialmente integrati)
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/altro):	metallico su tetto
Inclinazione (°)	3
Orientamento	0

12.10. IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Solare termico	
Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):	Collettore piano
Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):	parzialmente integrati
Tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):	metallico su tetto
Inclinazione (°)	10
Orientamento	0
Capacità accumulo/scambiatore:	1.004 litri
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):	Integrazione sull'impianto di acqua calda sanitaria
Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo:	80,38 %

12.11. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Vedi progetto impianto elettrico per ulteriori delucidazioni.

12.12. IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

Non presente.

- Gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I, punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.
- I motori sono muniti di variatore di velocità (riportare in allegato le certificazioni)

12.13. SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 sezione A.6)

Descrivere le caratteristiche dei sistemi alternativi ad alta efficienza energetica (se presenti)

12.14. ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

12.15. CONSUNTIVI DI ENERGIA

Energia consegnata o fornita (E_{del}) [kWh]							Edificio: Edificio
VETTORE ENERGETICO	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	7.505,37	1.356,82	425,43				9.287,62

Energia rinnovabile (EP _{gl,ren}) [kWh]							
Edificio: Edificio							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	379,58		29,21	61,48	272,96		743,23
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	4.234,15	1.403,69	1.240,65	3.581,59	15.658,60		26.118,70
Energia esportata prodotta in-situ	-1.308,81	-1.137,81	-858,17	-2.485,99	-10.853,00		-16.643,80
Energia aero/idro/geo-termica			314,16				314,16
Solare termico			1.742,50				1.742,50
TOTALE	3.304,92	265,88	2.468,34	1.157,08	5.078,56		12.274,78

Energia esportata (E _{exp}) [kWh]							
Edificio: Edificio							
	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia esportata	1.308,81	1.137,81	858,17	2.485,99	10.853,00		16.643,80
TOTALE	1.308,81	1.137,81	858,17	2.485,99	10.853,00		16.643,80

Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot}) [kWh]							
Edificio: Edificio							
COMBUSTIBILE	Climatizzazione invernale	Climatizzazione estiva	Acqua calda sanitaria	Ventilazione meccanica	Illuminazione	Trasporti	TOTALE
Energia elettrica	1.954,43		150,41	316,55	1.405,45		3.826,84
Energia elettrica da fonte rinnovabile in-situ	4.234,15	1.403,69	1.240,65	3.581,59	15.658,60		26.118,70
Energia esportata prodotta in-situ	-1.308,81	-1.137,81	-858,17	-2.485,99	-10.853,00		-16.643,80
Energia aero/idro/geo-termica			314,16				314,16
Solare termico			1.742,50				1.742,50
TOTALE	4.879,77	265,88	2.589,54	1.412,15	6.211,05		15.358,40

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(Ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art. 8 comma 17 della DGR 967/2015 e s.m.i. il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- Comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) **o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente**
- Non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

La sottoscritta **Arch, Ilaria Gasparini** iscritta all' Ordine degli Architetti della provincia di Reggio Emilia, numero di iscrizione 504, essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e s.m.i.
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali
- c) il Direttore dei lavori per l'edificio e gli impianti termici è da definire in fase successiva

Data: 19/04/2024

Timbro e Firma (del progettista)

Allegati

1. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei **componenti verticali opachi** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
2. Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle **componenti orizzontali o inclinati** dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
3. Trasmissione termica degli **elementi divisori** tra unità immobiliari
4. Caratteristiche termiche delle **chiusure tecniche trasparenti e opache**, apribili ed assimilabili dell'involucro edilizio interessati all'intervento.
Classe di permeabilità dell'aria dei serramenti esterni.
5. Verifica termo-igrometrica dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
6. Verifica e calcolo dei ponti termici.
7. Asseverazione dei sistemi BACS.

1) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale delle strutture opache verticali

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	δ_{a10}^{12}
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	δ_{u10}^{12}
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_{IW}
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

- Parete esterna			
Spessore totale [cm]:	46,50	Massa superficiale [kg/m ²]	108,07
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,17	Tot. [(m ² ·K)/W]:	5,86
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,17	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	5,86

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		20,00	750,00	19,30	21,23	0,05
Lastra RB13 BA13	Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25		20,00	750,00	19,30	21,23	0,05
1015	Intercapedine aria PAR. 40mm	3,50	0,260		1,00	193,00	212,30	0,13
1101	Intercapedine aria ver. 30 mm	3,50	0,195		1,00	193,00	212,30	0,18
CLG36	Climagold 36	36,00		0,19	300,00	25,73	28,31	5,26
inte	Intonaco esterno	1,00	0,900		1.800,00	9,65	10,62	0,01

2) Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale strutture opache orizzontali dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete interna e parete esterna	U_W
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pilastro	U_P
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e solaio/balcone	U_B
Trasmittanza aggiuntiva dovuta al ponte termico tra parete esterna e pavimento	U_F
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D108 – Pavimento controterra			
Spessore totale [cm]:	83,00	Massa superficiale [kg/m ²]	870,96
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	5,88	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,17
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,16	Tot. [(m ² ·K)/W]:	6,16
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,16	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	6,16

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
313	Piastrelle	1,00	1,000		2.300,00	0,97	1,06	0,01
malta03	Sottofondo in cls-malta di cemento	4,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,03
mclsallo4	Massetto in calcestruzzo allegg.900	10,00	0,580		900,00	9,65	10,62	0,17
10351 pr osp2xps 01	XPS espanso, senza pelle	18,00	0,035		10,00	3,22	3,54	5,14
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	4,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,02
IGLOO 14	Intercapedine aria IGLOO	16,00	0,472		1,00	193,00	212,30	0,34
1200	Calcestruzzo ordinario	30,00	1,280		2.200,00	2,76	3,03	0,23

- Copertura			
Spessore totale [cm]:	33,10	Massa superficiale [kg/m ²]	245,72
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	10,00	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,10
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	25,00	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,04
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,17	Tot. [(m ² ·K)/W]:	5,91
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,17	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	5,91

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10-12	δ _u 10-12	R
		[cm]	[W/m ² C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
401	Malta di cemento	1,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,01
solblo16	Soletta 16 (blocchi in laterizio+travetti in calcestruzzi)	16,00		3,50	900,00	21,44	23,59	0,29
clsa02	Calcestruzzo armato (getto)	4,00	1,910		2.400,00	1,93	2,12	0,02
283	Pvc in fogli	0,10	0,160		1.400,00	0,02	0,02	0,01
Stiferite GT (da 2 a 14 cm)	Stiferite GT	12,00	0,022		36,00	1,30	1,43	5,45

3) Trasmittanza termica degli elementi divisori tra unità immobiliari

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Spessore strato	s
Conduttività termica del materiale	λ
Conduttanza unitaria	C
Massa volumica	ρ
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	$\delta_a 10^{-12}$
Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	$\delta_u 10^{-12}$
Resistenza termica dei singoli strati	R
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)
Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	(***)

D105 – Parete interna 15			
Spessore totale [cm]:	14,80	Massa superficiale [kg/m ²]	3,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,34	Tot. [(m ² ·K)/W]:	2,97
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,34	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	2,97

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _a 10 ⁻¹²	δ _u 10 ⁻¹²	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10351pr osp2lan avet01	Lana di vetro – feltri	10,00	0,038		30,00	193,00	212,30	2,63
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02

D107 – Parete interna 10			
Spessore totale [cm]:	12,80	Massa superficiale [kg/m ²]:	2,40
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,41	Tot. [(m ² ·K)/W]:	2,45
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,41	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	2,45

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10351pr osp2lan avet01	Lana di vetro – feltri	8,00	0,038		30,00	193,00	212,30	2,11
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02
10	Pannello di cartongesso	1,20	0,600		750,00	24,13	26,54	0,02

D106 – Parete interna 25			
Spessore totale [cm]:	25,00	Massa superficiale [kg/m ²]:	78,00
CONDUTTANZA UNITARIA		RESISTENZA UNITARIA	
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:	7,69	Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:	0,13
TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	0,29	Tot. [(m ² ·K)/W]:	3,49
Tot. adottata (***) [W/(m ² ·K)]:	0,29	Tot. adottata [(m ² ·K)/W]:	3,49

Cod.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s	λ	C	ρ	δ _{a10-12}	δ _{u10-12}	R
		[cm]	[W/m°C]	[W/m ² C]	[kg/m ³]	[kg/msPa]	[kg/msPa]	[m ² C/W]
401	Malta di cemento	1,00	1,400		2.000,00	6,43	7,08	0,01
CLP24	Climaplus 24	24,00		0,31	325,00	25,73	28,31	3,23

4) Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti e opache dell'involucro edilizio

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO
Area del vetro	Ag
Area del telaio	Af
Lunghezza della superficie vetrata	Lg
Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	Ug
Trasmittanza termica del telaio	Uf
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	Ul
Trasmittanza termica totale del serramento	Uw
Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	(*)
Inverso della resistenza termica totale	(**)

175x60 – 175x60							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,20		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,83	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,63	0,42	4,62	1,00	1,17	0,03	1,20

200x150 – 200x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,15		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,87	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	1,41	1,59	6,72	1,00	1,17	0,03	1,15

100x150 – 100x150							
CONDUTTANZA UNITARIA				RESISTENZA UNITARIA			
Superficiale interna [W/(m ² ·K)]:		3,86		Superficiale interna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,26	
Superficiale esterna [W/(m ² ·K)]:		25,00		Superficiale esterna(*) [(m ² ·K)/W]:		0,04	
TRASMITTANZA				RESISTENZA TERMICA			
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:		1,15		Tot. [(m ² ·K)/W]:		0,87	
TIPOLOGIA	Ag	Af	Lg	Ug	Uf	UI	Uw
	[m ²]	[m ²]	[m]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]	[W/m ² °C]
SERRAMENTO SINGOLO	0,71	0,79	3,36	1,00	1,17	0,03	1,15

Porta 120x260 – 120x260

TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,31	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,76

180x260 – 180x260

TRASMITTANZA		RESISTENZA TERMICA	
Tot. (**) [W/(m ² ·K)]:	1,31	Tot. [(m ² ·K)/W]:	0,76

5) Calcolo della temperatura superficiale e della condensa interstiziale di strutture edilizie secondo la norma UNI EN ISO 13788

GRANDEZZE, SIMBOLI ED UNITÀ DI MISURA ADOTTATI

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
Massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	M_a	[kg/m ²]
Resistenza termica specifica	R	[(m ² · K)/W]
Temperatura	T	[°C]
Fattore di resistenza igroscopica	μ	
Fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	f_{Rsi}	
Fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna	$f_{Rsi,min}$	
Spessore dello strato corrente	S	[cm]

Pavimento controterra			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Piastrelle	200	0,01	1
Sottofondo in cls-malta di cemento	30	0,029	4
Massetto in calcestruzzo allegg.900	20	0,172	10
XPS espanso, senza pelle	60	5,143	18
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,021	4
Intercapedine aria IGLOO	1	0,339	16
Calcestruzzo ordinario	70	0,234	30
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9600		6,158	83

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Novembre	8,2	100	20	55	1,09	1,29	14,1	0,4980	0,00244	0,00244
Dicembre	7	100	20	55	1	1,29	14,1	0,5440	0,00527	0,00772
Gennaio	9,1	100	20	55	1,16	1,29	14,1	0,4560	0,00144	0,00916
Febbraio	11,4	100	20	55	1,35	1,29	14,1	0,3110	-0,00314	0,00602
Marzo	13,4	100	20	55	1,53	1,29	14,1	0,1080	-0,00813	
Aprile	15,8	100	20	55	1,79	1,29	14,1			
Maggio	18,4	100	20	55	2,11	1,16	0			
Giugno	19,1	100	20	55	2,21	1,22	0			
Luglio	18,3	100	20	55	2,1	1,16	0			
Agosto	16,5	100	20	55	1,87	1,13	0			
Settembre	14,4	100	20	55	1,64	1,13	0			
Ottobre	10,9	100	20	55	1,31	1,29	14,1	0,3490		

Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m².

La struttura **non è** soggetta a rischio di formazione di muffe.

Riepilogo grafico dei mesi

Gennaio

Febbraio

Marzo

Aprile

Maggio

Giugno

Luglio

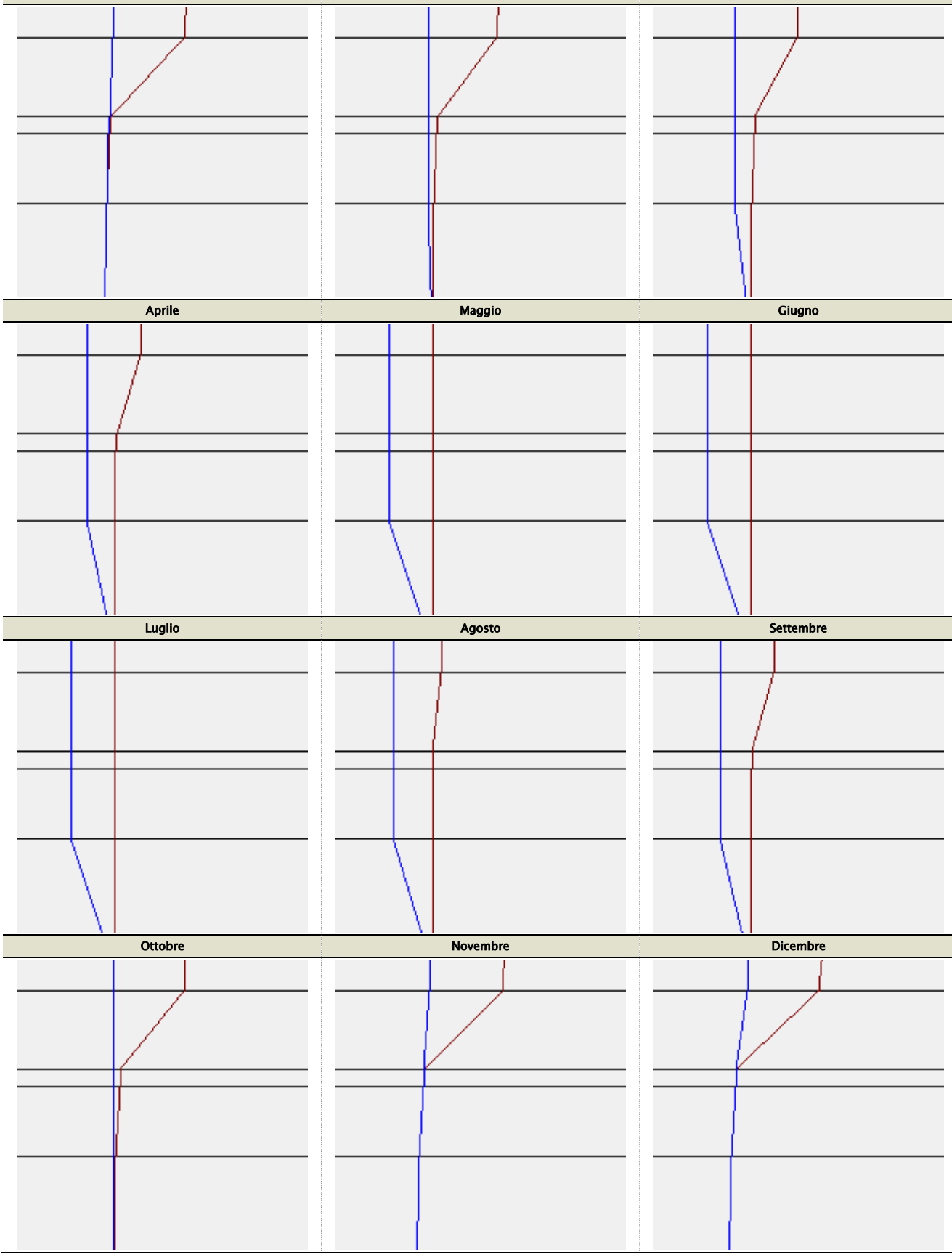
Agosto

Settembre

Ottobre

Novembre

Dicembre



Copertura			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Malta di cemento	30	0,007	1
Soletta 16 (blocchi in laterizio+travetti in calcestruzzi)	9	0,286	16
Calcestruzzo armato (getto)	100	0,021	4
Pvc in fogli	10000	0,006	0,1
Stiferite GT	148	5,455	12
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9590		5,915	33,1

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	Ti	Uri	Pe	Pi	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0,5	87	20	55	0,55	1,29	14,1	0,6970		
Febbraio	4,7	61	20	55	0,52	1,29	14,1	0,6130		
Marzo	9,3	59	20	55	0,69	1,29	14,1	0,4470		
Aprile	13,2	62	20	55	0,94	1,29	14,1	0,1300		
Maggio	18	53	20	55	1,1	1,13	0			
Giugno	23,2	50	23,2	55	1,42	1,56	0			
Luglio	24,7	47	24,7	55	1,47	1,71	0			
Agosto	23,1	49	23,1	55	1,39	1,55	0			
Settembre	19,4	65	20	55	1,46	1,24	0			
Ottobre	15,2	64	20	55	1,1	1,29	14,1			
Novembre	8,3	84	20	55	0,92	1,29	14,1	0,4950		
Dicembre	2,9	86	20	55	0,65	1,29	14,1	0,6540		

Verifiche normative

La struttura **non è** soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La quantità di condensato **è** limitata alla quantità rievaporabile.

La quantità di condensato **non supera** i 0.5 kg/m².

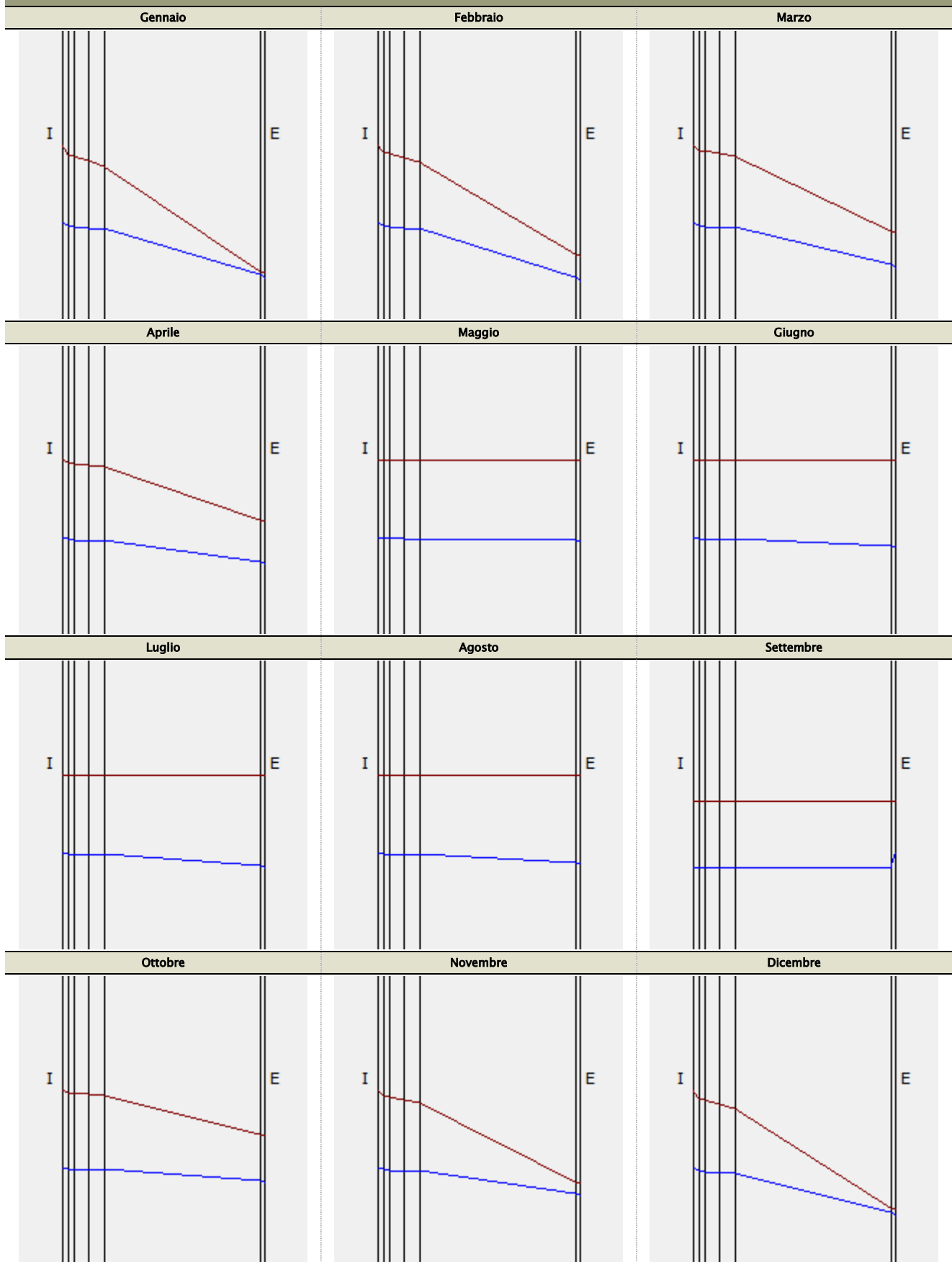
La struttura **non è** soggetta a rischio di formazione di muffe.

Parete esterna			
Materiale	Mu	R	S
		[(m ² · K)/W]	[cm]
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	10	0,05	1,25
Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	10	0,05	1,25
Intercapedine aria PAR. 40mm	1	0,135	3,5
Intercapedine aria ver. 30 mm	1	0,179	3,5
Climagold 36	7,5	5,263	36
Intonaco esterno	20	0,011	1
		Totale	Totale
Fattore di qualità = 0,9580		5,858	46,5

Calcolo della condensa										
Mese	Te	URe	TI	Uri	Pe	PI	Tmin	Frsi	Gc	Ma
	[°C]	[%]	[°C]	[%]	[kPa]	[kPa]	[°C]		[kg/m ²]	[kg/m ²]
Gennaio	0,5	87	20	55	0,55	1,29	14,1	0,6970		
Febbraio	4,7	61	20	55	0,52	1,29	14,1	0,6130		
Marzo	9,3	59	20	55	0,69	1,29	14,1	0,4470		
Aprile	13,2	62	20	55	0,94	1,29	14,1	0,1300		
Maggio	18	53	20	55	1,1	1,13	0			
Giugno	23,2	50	23,2	55	1,42	1,56	0			
Luglio	24,7	47	24,7	55	1,47	1,71	0			
Agosto	23,1	49	23,1	55	1,39	1,55	0			
Settembre	19,4	65	20	55	1,46	1,24	0			
Ottobre	15,2	64	20	55	1,1	1,29	14,1			
Novembre	8,3	84	20	55	0,92	1,29	14,1	0,4950		
Dicembre	2,9	86	20	55	0,65	1,29	14,1	0,6540		

Verifiche normative
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La quantità di condensato è limitata alla quantità rievaporabile.
La quantità di condensato non supera i 0.5 kg/m ² .
La struttura non è soggetta a rischio di formazione di muffe.

Riepilogo grafico dei mesi



RELAZIONE TECNICA
CALCOLO DEL FLUSSO E DELLA TRASMITTANZA LINEICA DEI
PONTI TERMICI
VERIFICA DEL RISCHIO DI FORMAZIONE DELLE MUFFE

Comune	Parma
Indirizzo	Via Luigi Anedda
Committente	Comune di Parma
Progettista	Arch. Ilaria Gasparini

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica, è stata depositata presso il Comune di **Parma** in data odierna al n° _____

Timbro

Data

Firma del funzionario

Norme utilizzate

DESCRIZIONE	NORMA
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - COEFFICIENTE DI TRASMISSIONE TERMICA LINEICA - METODI SEMPLIFICATI E VALORI DI RIFERIMENTO	UNI EN ISO 14683
PONTI TERMICI IN EDILIZIA - FLUSSI TERMICI E TEMPERATURE SUPERFICIALI - CALCOLI DETTAGLIATI	UNI EN ISO 10211
PRESTAZIONE IGROMETRICA DEI COMPONENTI E DEGLI ELEMENTI PER EDILIZIA - TEMPERATURA SUPERFICIALE INTERNA PER EVITARE L'UMIDITA' SUPERFICIALE CRITICA E LA CONDENSAZIONE INTERSTIZIALE - METODI DI CALCOLO	UNI EN ISO 13788
COMPONENTI ED ELEMENTI PER EDILIZIA - RESISTENZA TERMICA E TRASMITTANZA TERMICA - METODO DI CALCOLO	UNI EN 6946

Premessa

Chi si occupa di calcoli energetici o della costruzione di edifici a basso consumo energetico deve necessariamente prendere in considerazione un'accurata analisi dei ponti termici, elementi che provocano condense, muffe e dispersioni termiche. Le norme tecniche UNI TS 11300 hanno introdotto l'uso di metodi più accurati per la valutazione dei ponti termici attraverso l'utilizzo di abachi, come descritto nella norma UNI EN ISO 14683, o effettuando il calcolo dei flussi termici e delle temperature superficiali con metodi di calcolo dettagliati in accordo alla UNI EN ISO 10211 a cui si fa riferimento per il **calcolo ad elementi finiti** del ponte termico.

L'analisi del ponte termico agli elementi finiti consiste nella definizione delle seguenti informazioni:

- schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma, le dimensioni e la posizione dei piani di taglio adiabatici;
- le stratigrafie dei materiali che lo compongono;
- le condizioni al contorno: coefficienti di scambio termico liminare, temperatura e umidità dell'ambiente a contatto con il ponte termico.

Si può procedere quindi al calcolo che consentirà di determinare i flussi termici su ogni elemento e il flusso termico totale, le temperature interne e le temperature superficiali, le trasmittanze termiche dei singoli elementi, il coefficiente di accoppiamento termico e la **trasmittanza termica lineica ψ** del ponte termico da utilizzare per il calcolo energetico dell'edificio.

La **valutazione del ponte termico** con il metodo di **calcolo ad elementi finiti** si rende inoltre necessaria in tutti quei casi in cui la tipologia di intervento prescelta richieda la verifica dell'assenza di muffa in corrispondenza del ponte termico, in accordo alla norma UNI EN ISO 13788.

Condizioni al contorno esterne

Località		
Comune		Parma
Provincia		Parma
Gradi giorno (determinati in base al DPR 412/93)	[°Cg]	2502
Zona climatica		E

Dal comune selezionato, si ricavano i valori medi mensili della temperatura, dell'umidità e della pressione di vapore esterna.

Valori medi mensili dei dati climatici													
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T_e	[°C]	0,50	4,70	9,30	13,20	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,20	8,30	2,90
φ_e	[%]	86,5	60,9	59,0	61,8	53,4	49,8	47,1	49,2	65,0	63,6	83,9	86,5
P_e	[kPa]	0,6	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,5	1,4	1,5	1,1	1,1	0,7




Caratteristiche dei ponti termici

Ponte termico: Parete interna-parete esterna

Categoria	Parete interna/parete esterna
-----------	-------------------------------

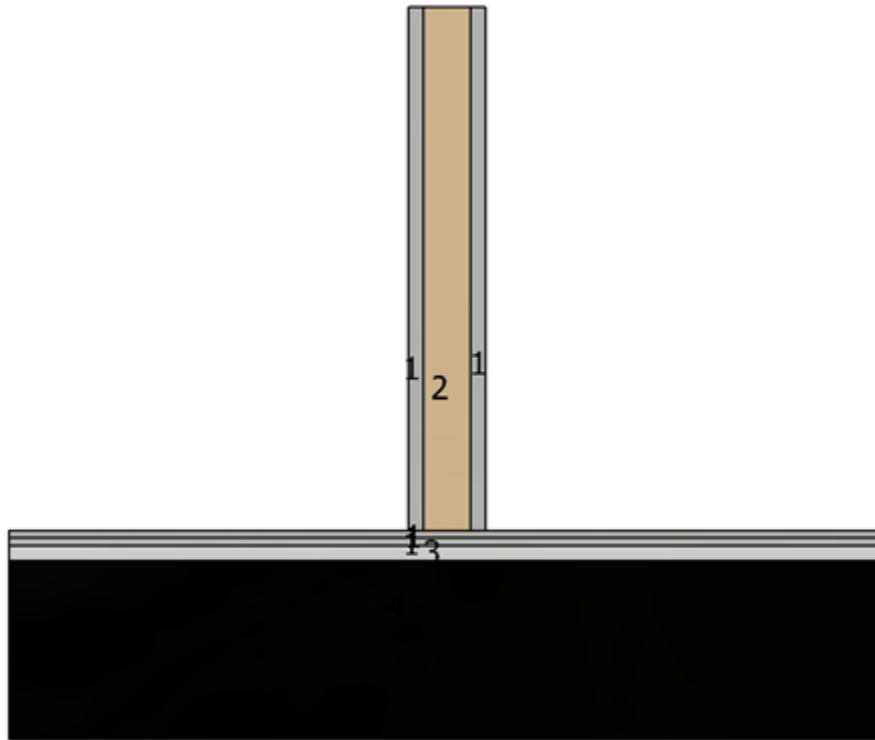
Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.




CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	0,250
2		Lana di vetro – pannelli – standard	0,032
3		Intercapedine aria ver. 30 mm	0,195
4		Climagold 36	0,068

Schema geometrico

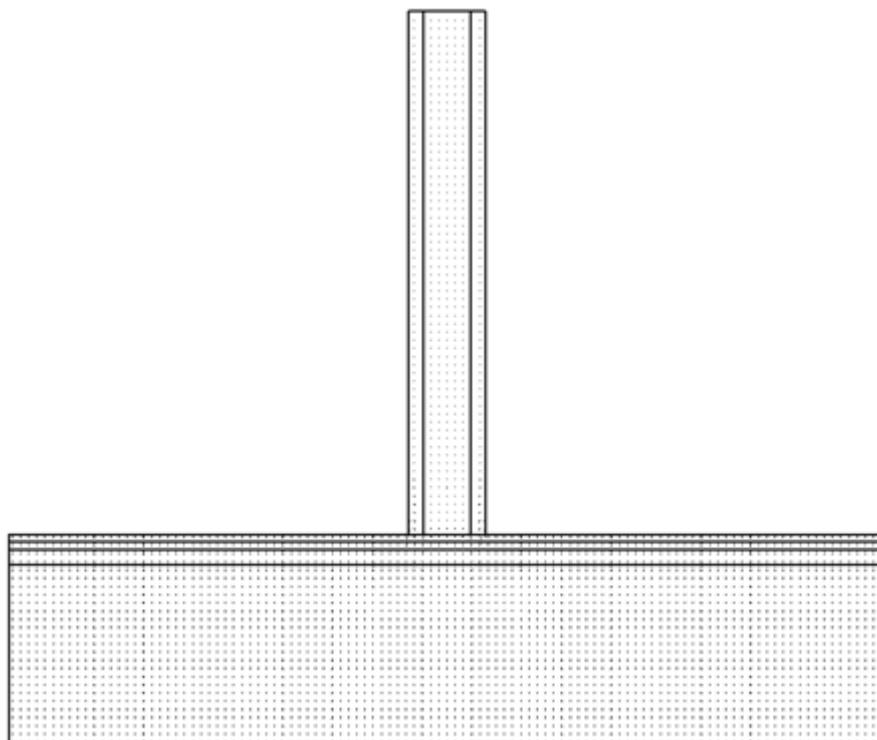
Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.



Stratigrafie

Parete interna-parete esterna - Parete interna [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
1		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
1		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
3		Intercapedine aria ver. 30 mm	2,50
4		Climagold 36	30,00

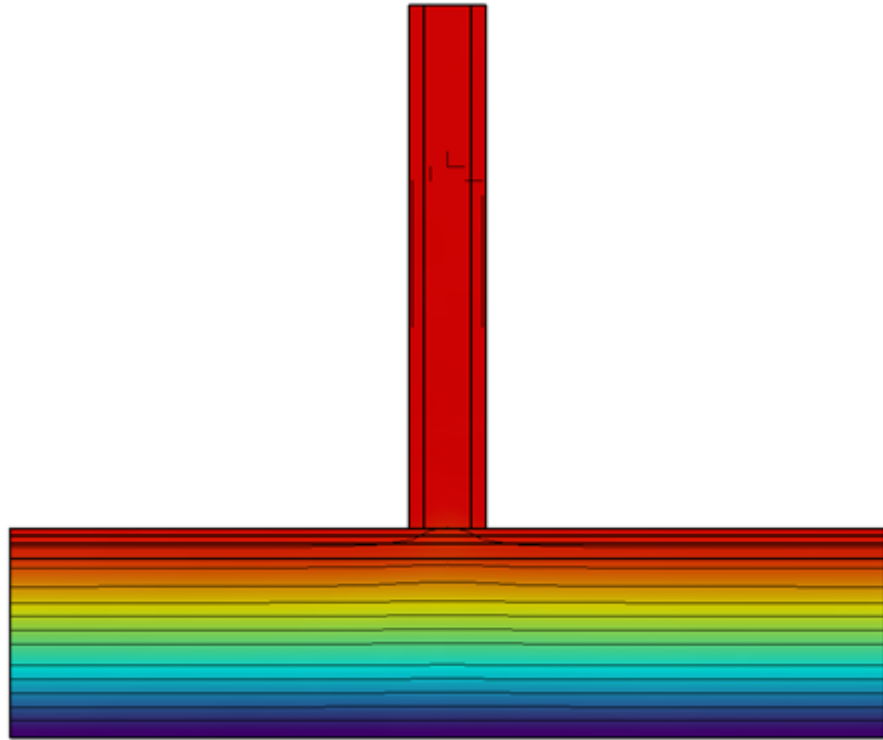
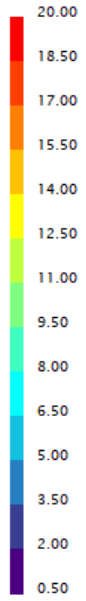
Direzione del flusso di calore



Distribuzione delle temperature

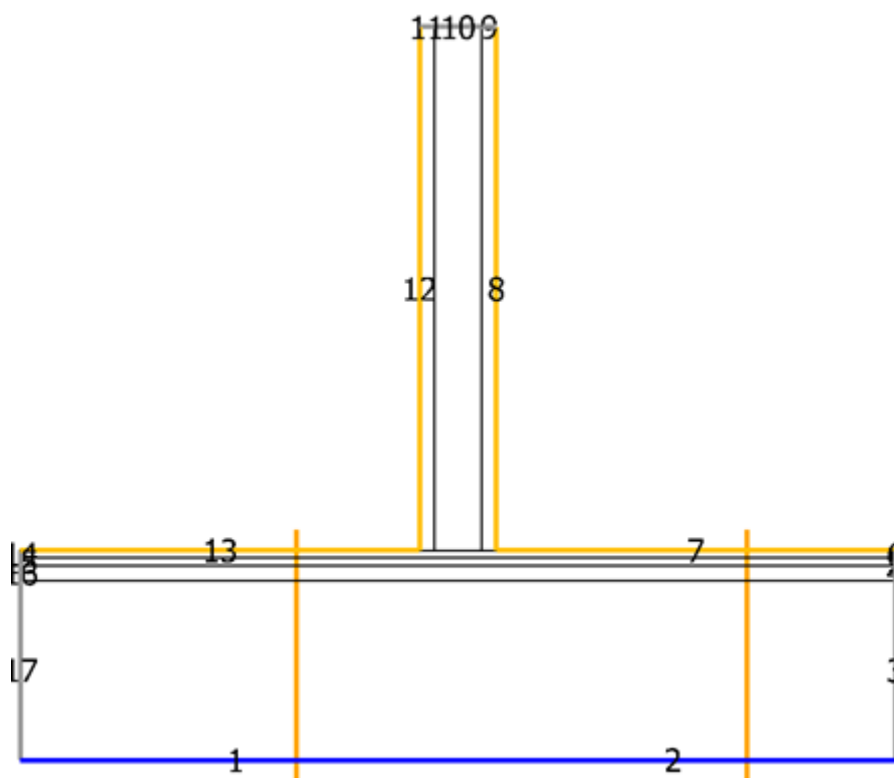
In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi che lo costituiscono

Temperatura [°C]



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m ² K)/W]	[°C]
1	■	Esterna	0,04	
2	■	Esterna	0,04	
3	■	Adiabatica		
4	■	Adiabatica		
5	■	Adiabatica		
6	■	Adiabatica		
7	■	Interna	0,13	20,0
8	■	Interna	0,13	20,0
9	■	Adiabatica		
10	■	Adiabatica		
11	■	Adiabatica		
12	■	Interna	0,13	20,0
13	■	Interna	0,13	20,0
14	■	Adiabatica		
15	■	Adiabatica		
16	■	Adiabatica		
17	■	Adiabatica		



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTICALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTICALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	5,753
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,295
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	-0,120
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,026
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	2,03
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	1,33
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	8,033
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	5,264
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	18,87
U critica	U	[W/m ² K]	2,912

Verifica formazione muffe

		Mese critico	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,942
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,622

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,72	12,62
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	19,32	12,62
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	19,01	12,62
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	18,87	12,62
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	19,12	12,62
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	19,38	12,62
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	19,61	12,62

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						

f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,9423	>	0,6218	V
-----------	------------------------------------	-----	---------------	---	---------------	----------











Legenda: **V** = verificato - **X** = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe

Ponte termico: Parete-copertura 2

Categoria	Solaio esterno/parete esterna
-----------	-------------------------------

Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.





CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Intonaco interno	0,700
2		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	0,250
3		Intercapedine aria ver. 30 mm	0,195
4		Climagold 36	0,068
5		Lana di vetro – pannelli – standard	0,032
6		Stiferite GT	0,022
7		EPS 100 (conducibilità termica migliorata (16))	0,030
8		Soletta 16 (blocchi in laterizio+travetti in calcestruzzi)	0,560
9		Intonaco esterno	0,900
10		Calcestruzzo armato (getto)	1,910





Schema geometrico

Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.

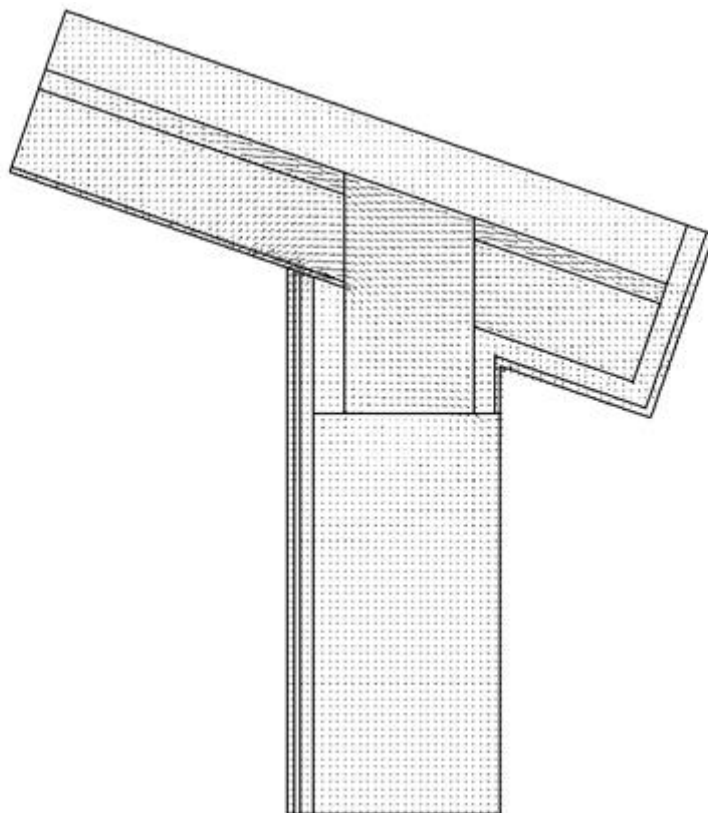


Stratigrafie

Parete-copertura 2 - Soffitto interno [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
1		Intonaco interno	1,00
8		Soletta 16 (blocchi in laterizio+travetti in calcestruzzi)	16,00
10		Calcestruzzo armato (getto)	4,00
6		Stiferite GT	12,00

Parete-copertura 2 - Parete interna [2]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
2		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
2		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
3		Intercapedine aria ver. 30 mm	2,50
4		Climagold 36	36,00

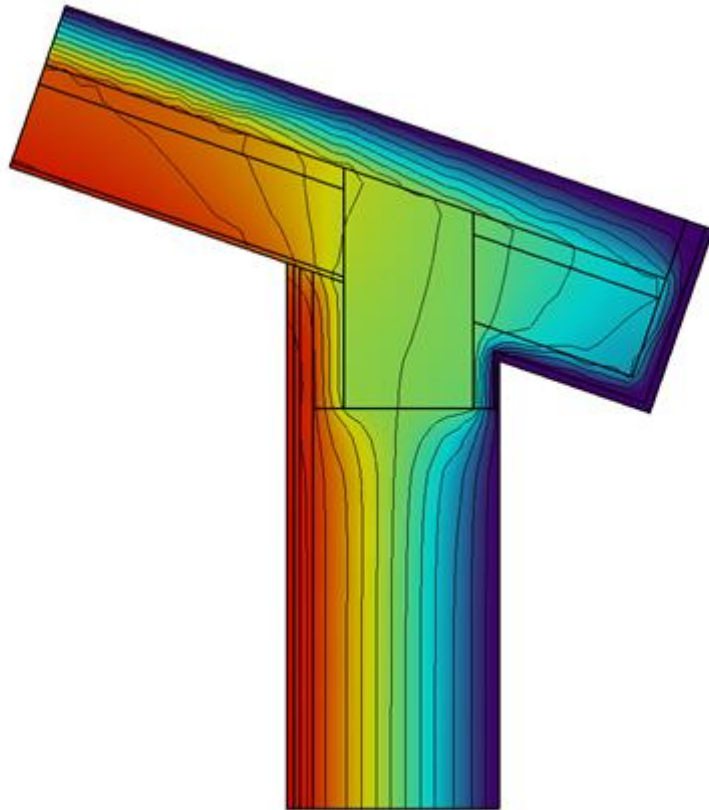
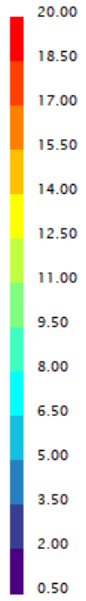
Direzione del flusso di calore



Distribuzione delle temperature

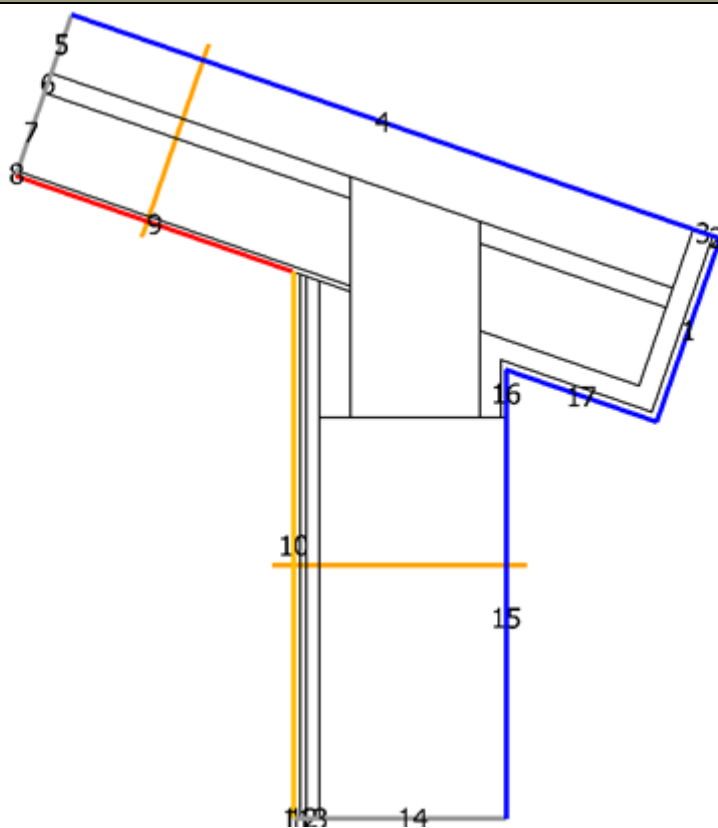
In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi che lo costituiscono

Temperatura [°C]



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m ² K)/W]	[°C]
1	■	Esterna	0,04	
2	■	Esterna	0,04	
3	■	Esterna	0,04	
4	■	Esterna	0,04	
5	■	Adiabatica		
6	■	Adiabatica		
7	■	Adiabatica		
8	■	Adiabatica		
9	■	Interna	0,10	20,0
10	■	Interna	0,13	20,0
11	■	Adiabatica		
12	■	Adiabatica		
13	■	Adiabatica		
14	■	Adiabatica		
15	■	Esterna	0,04	
16	■	Esterna	0,04	
17	■	Esterna	0,04	



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTECALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTECALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	9,031
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,463
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	0,117
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,208
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	2,15
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	1,63
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	7,100
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	5,373
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	15,97
U critica	U	[W/m ² K]	3,782

Verifica formazione muffe

				<i>Mese critico</i>	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE		
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,794		
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,622		

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,01	12,62
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	17,58	12,62
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	16,47	12,62
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	15,97	12,62
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	16,84	12,62
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	17,79	12,62
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	18,60	12,62

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
---------	-------------	------	--------	--	---------------------	----------------

MESE CRITICO: **Gennaio**

f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,7935	>	0,6218	V
-----------	------------------------------------	-----	---------------	---	---------------	----------



Legenda: **V** = verificato - **X** = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe

Ponte termico: Parete-pavimento

Categoria	Pavimenti su terreno
-----------	----------------------

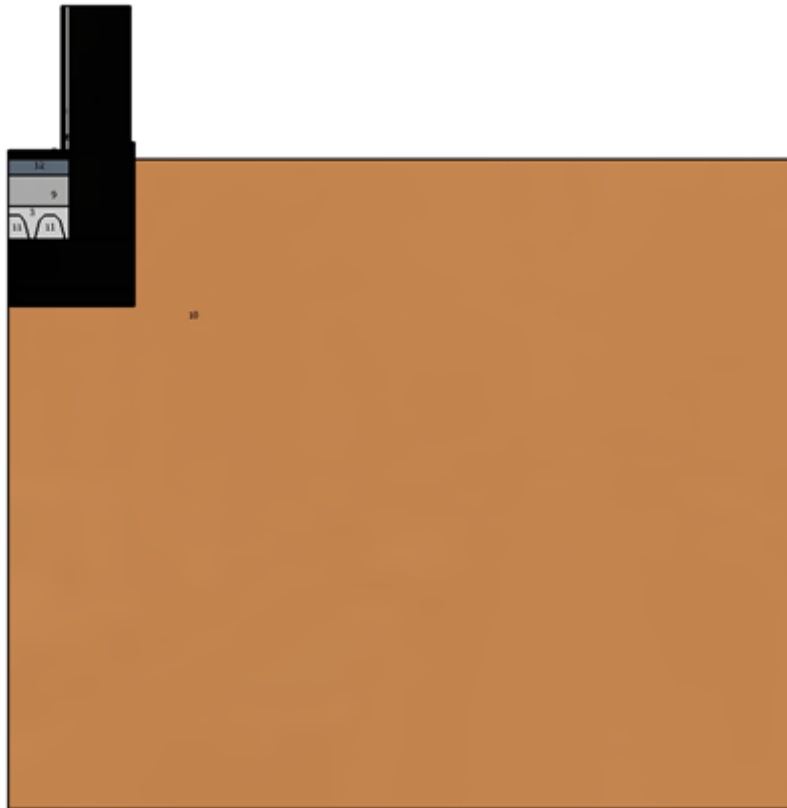
Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.

CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Calcestruzzo armato (getto)	1,910
2		Pvc in fogli	0,160
3		Intercapedine aria IGLOO	0,472
4		Sottofondo in cls magro	0,930
5		Piastrelle	1,000
6		Intercapedine aria ver. 30 mm	0,195
7		Climagold 36	0,068
8		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	0,250
9		XPS espanso, senza pelle	0,035
10		Terreno umido	2,400
11		Intercapedine aria PAV. 100mm	0,520
12		C.l.s. in genere - dens.400	0,190

Schema geometrico

Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.

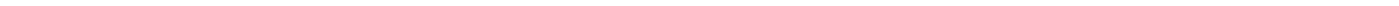
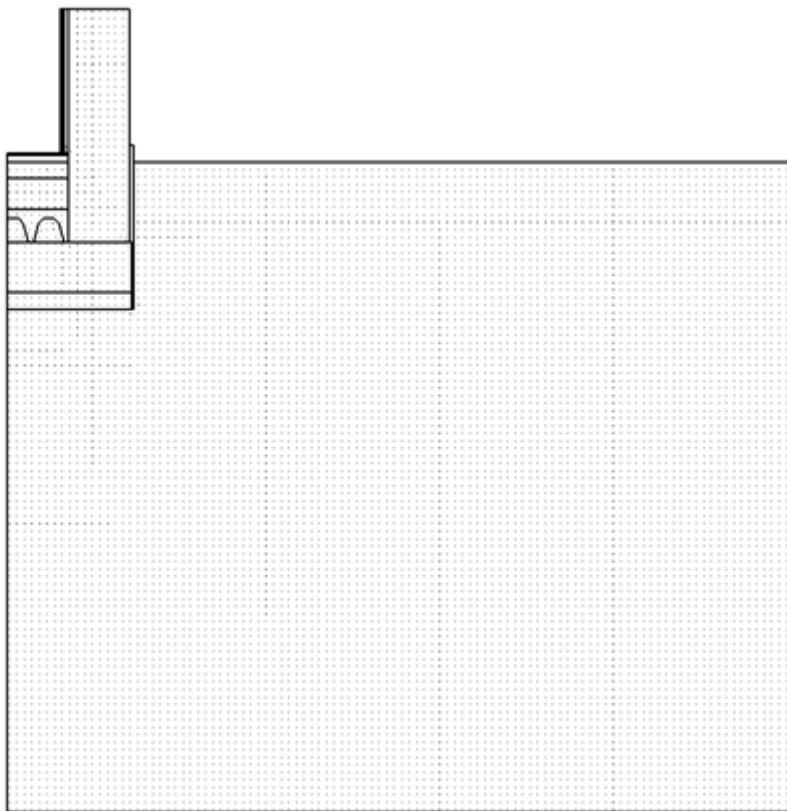


Stratigrafie

Parete-pavimento - Parete interna [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
8		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
8		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
6		Intercapedine aria ver. 30 mm	2,50
7		Climagold 36	36,00

Parete-pavimento - Pavimento interno [2]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
5		Piastrelle	1,00
4		Sottofondo in cls magro	4,00
12		C.l.s. in genere - dens.400	10,00
9		XPS espanso, senza pelle	18,00
3		Intercapedine aria IGLOO	8,88
11		Intercapedine aria PAV. 100mm	11,12
1		Calcestruzzo armato (getto)	30,00
4		Sottofondo in cls magro	10,00

Direzione del flusso di calore



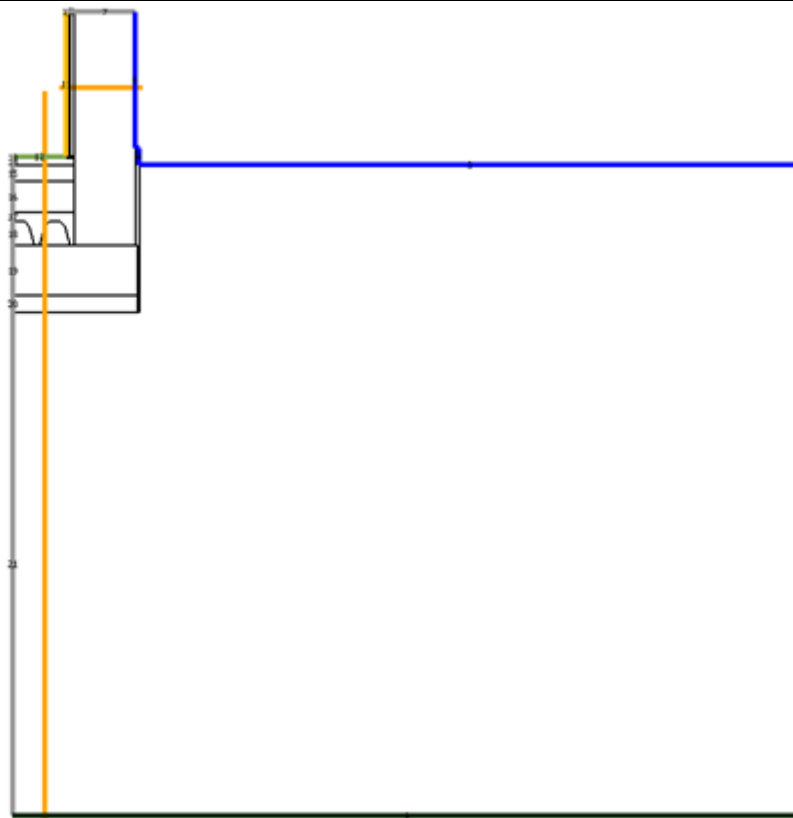
Distribuzione delle temperature

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



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m²K)/W]	[°C]
1		Adiabatica terreno orizzontale		
2		Adiabatica		
3		Esterna	0,04	
4		Esterna	0,04	
5		Esterna	0,04	
6		Esterna	0,04	
7		Adiabatica		
8		Adiabatica		
9		Adiabatica		
10		Adiabatica		
11		Interna	0,13	20,0
12		Interna	0,17	20,0
13		Adiabatica		
14		Adiabatica		
15		Adiabatica		
16		Adiabatica		
17		Adiabatica		
18		Adiabatica		
19		Adiabatica		
20		Adiabatica		
21		Adiabatica		



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTICALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTICALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	4,783
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,245
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	0,015
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,059
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	1,54
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	1,18
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	4,532
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	3,682
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	18,04
U critica	U	[W/m²K]	0,962

Verifica formazione muffe

				Mese critico	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE		
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,900		
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,875		

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,52	15,80
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	18,83	17,44
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	18,29	17,39
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	18,04	17,56
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	18,47	15,07
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	18,93	14,43
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	19,32	15,11

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						

f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,8997	>	0,8750	V
-----------	------------------------------------	-----	---------------	---	---------------	----------








Legenda: **V** = verificato - **X** = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe

Ponte termico: Parete-serramento 2

Categoria	Serramenti di porte e finestre
-----------	--------------------------------

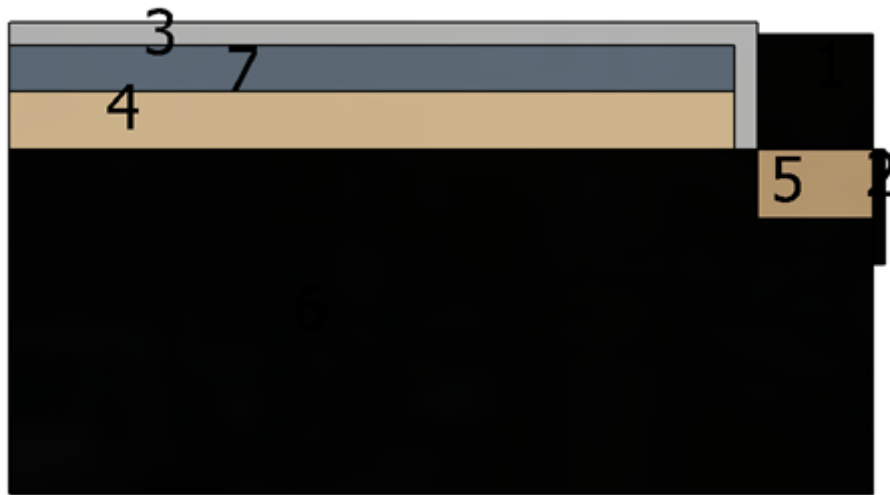
Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.




CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Telaio Uf-1.2	0,096
2		Policloruro di vinile (PVC)	0,160
3		Malta di cemento	1,400
4		Lana di vetro - pannelli - standard	0,032
5		Abete-flusso perpendicolare	0,120
6		Climaplus 30	0,075
7		Tavell.per divisori 1.1.27i 40	0,364





Schema geometrico

Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.

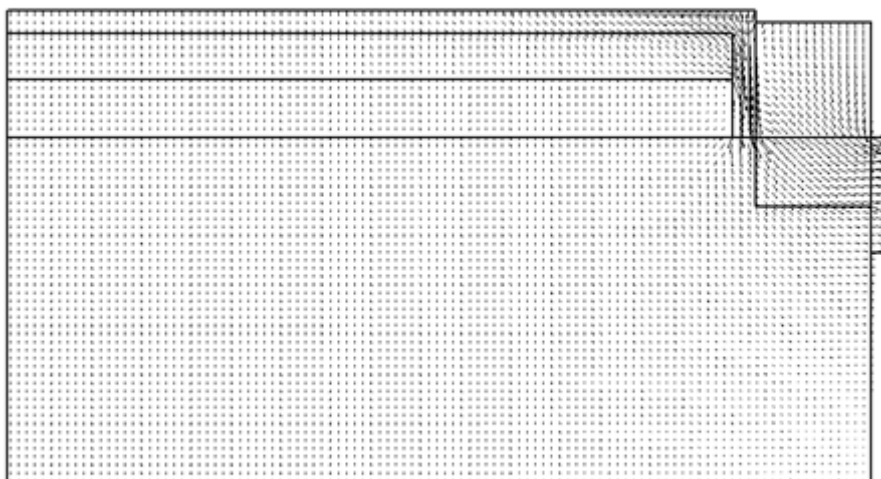


Stratigrafie

Parete-serramento 2 - Parete interna [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
1		Telaio Uf-1.2	10,00
5		Abete-flusso perpendicolare	6,00
6		Climaplus 30	24,00

Parete-serramento 2 - Parete interna [2]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
3		Malta di cemento	2,00
7		Tavell.per divisori 1.1.27i 40	4,00
4		Lana di vetro - pannelli - standard	5,00
6		Climaplus 30	30,00

Direzione del flusso di calore

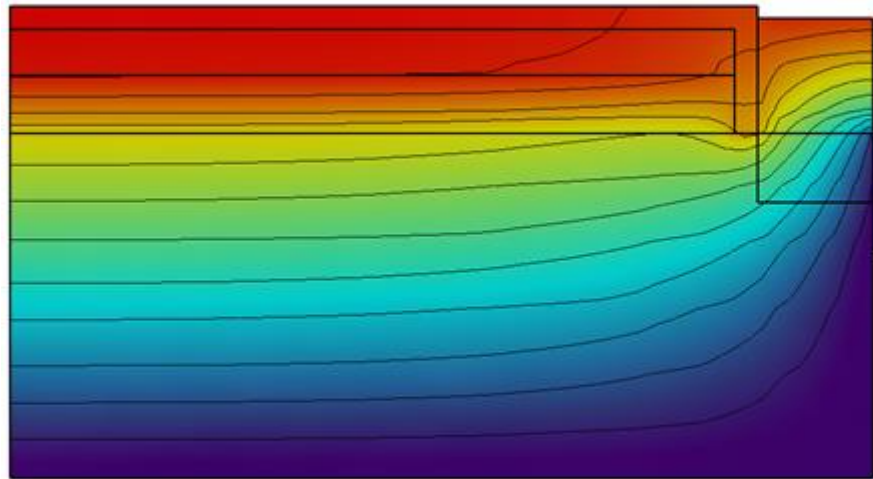
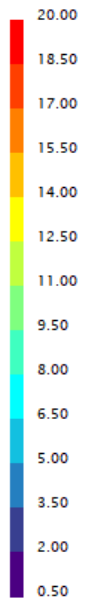


Distribuzione delle temperature

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

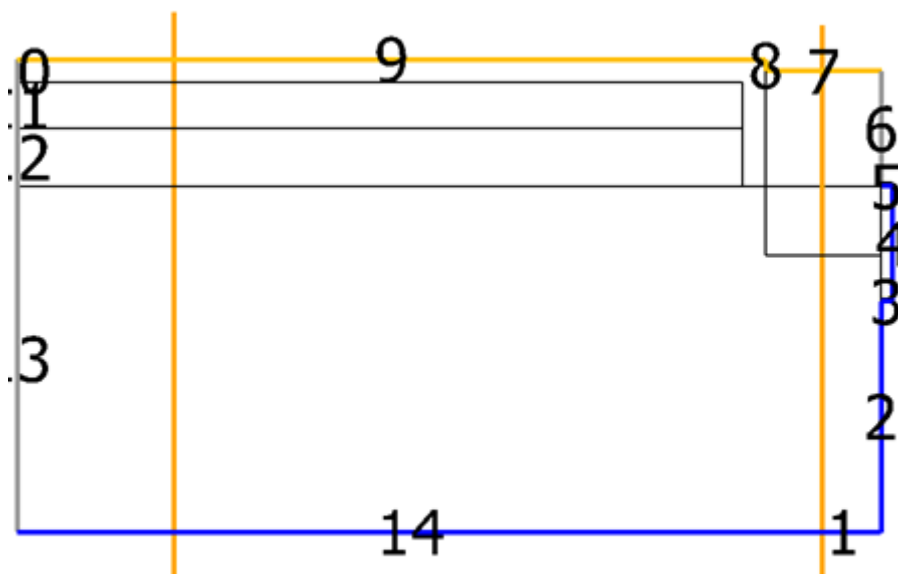


Temperatura [°C]



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m ² K)/W]	[°C]
1	■	Esterna	0,04	
2	■	Esterna	0,04	
3	■	Esterna	0,04	
4	■	Esterna	0,04	
5	■	Esterna	0,04	
6	■	Adiabatica		
7	■	Interna	0,13	20,0
8	■	Interna	0,13	20,0
9	■	Interna	0,13	20,0
10	■	Adiabatica		
11	■	Adiabatica		
12	■	Adiabatica		
13	■	Adiabatica		
14	■	Esterna	0,04	



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTECALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTECALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	3,838
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,197
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	-0,016
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,073
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	1,19
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	0,75
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	4,201
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	2,503
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	17,57
U critica	U	[W/m ² K]	0,962

Verifica formazione muffe

				<i>Mese critico</i>	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE		
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,875		
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,875		

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,40	15,80
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	18,54	17,44
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	17,87	17,39
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	17,57	17,56
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	18,09	15,07
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	18,67	14,43
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	19,15	15,11

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe






SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						
f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,8753	>	0,8750	V
Legenda: V = verificato - X = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe						

Ponte termico: Pilastrini d'angolo

Categoria	Angoli esterni
-----------	----------------

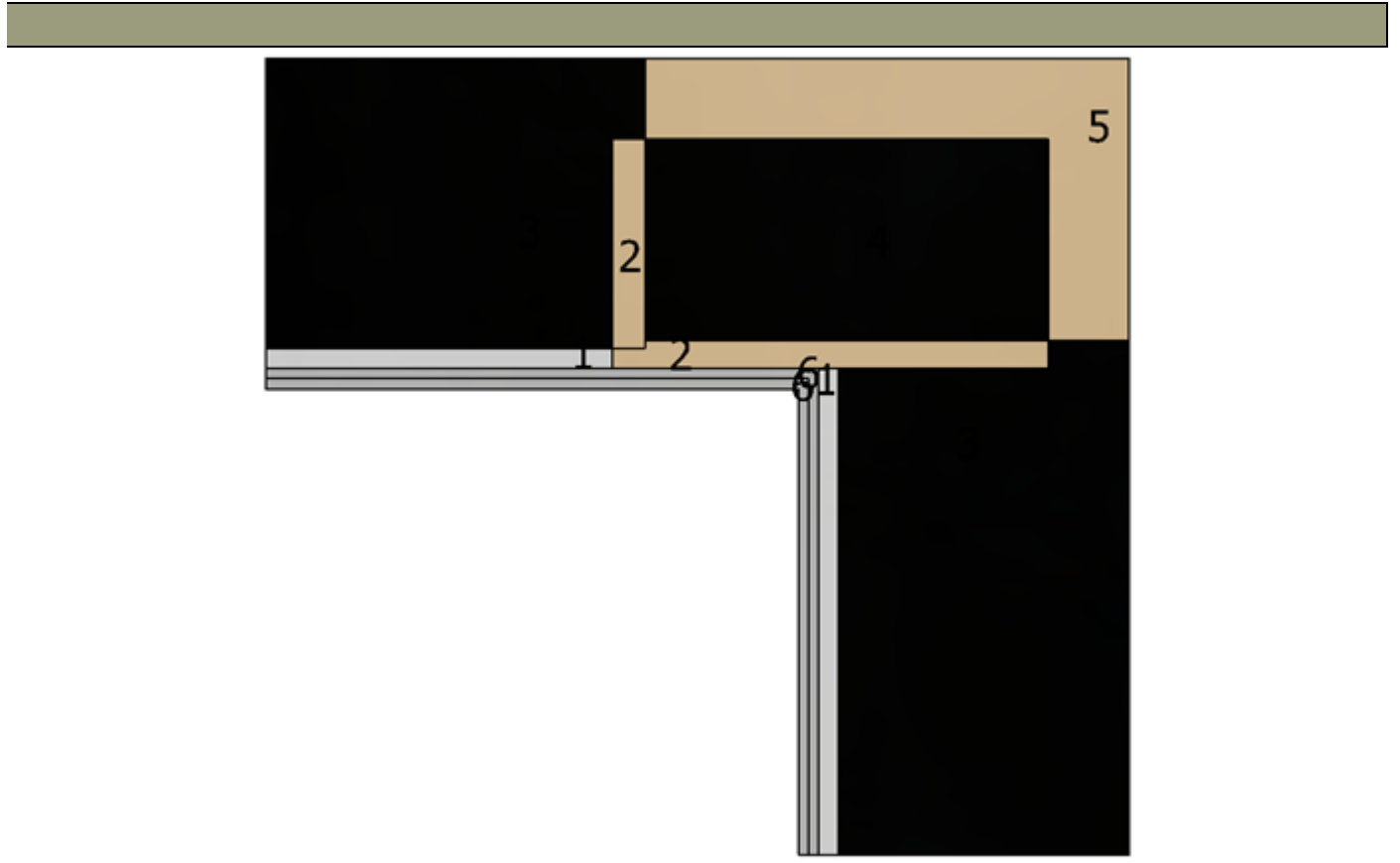
Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.




CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Intercapedine aria PAR. 40mm	0,260
2		Stiferite GT	0,022
3		Climagold 36	0,068
4		Calcestruzzo armato (getto)	1,910
5		Multipor 5	0,045
6		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	0,250

Schema geometrico

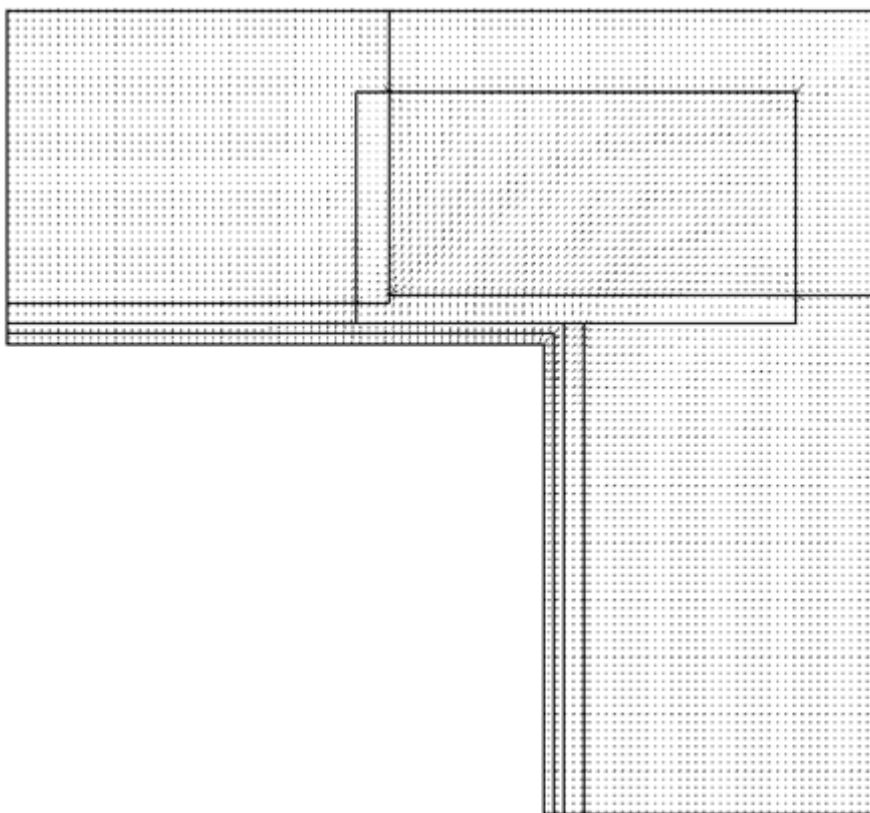
Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.



Stratigrafie

Pilastrini d'angolo - Parete interna [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
6		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
6		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
1		Intercapedine aria PAR. 40mm	2,50
3		Climagold 36	36,00

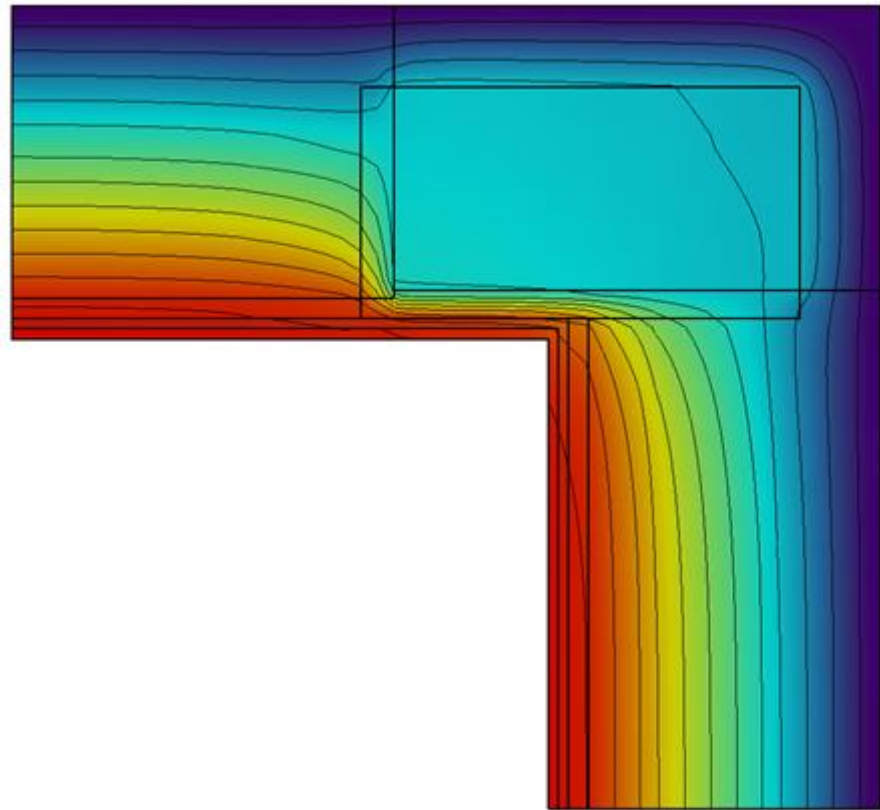
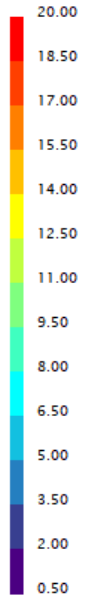
Direzione del flusso di calore



Distribuzione delle temperature

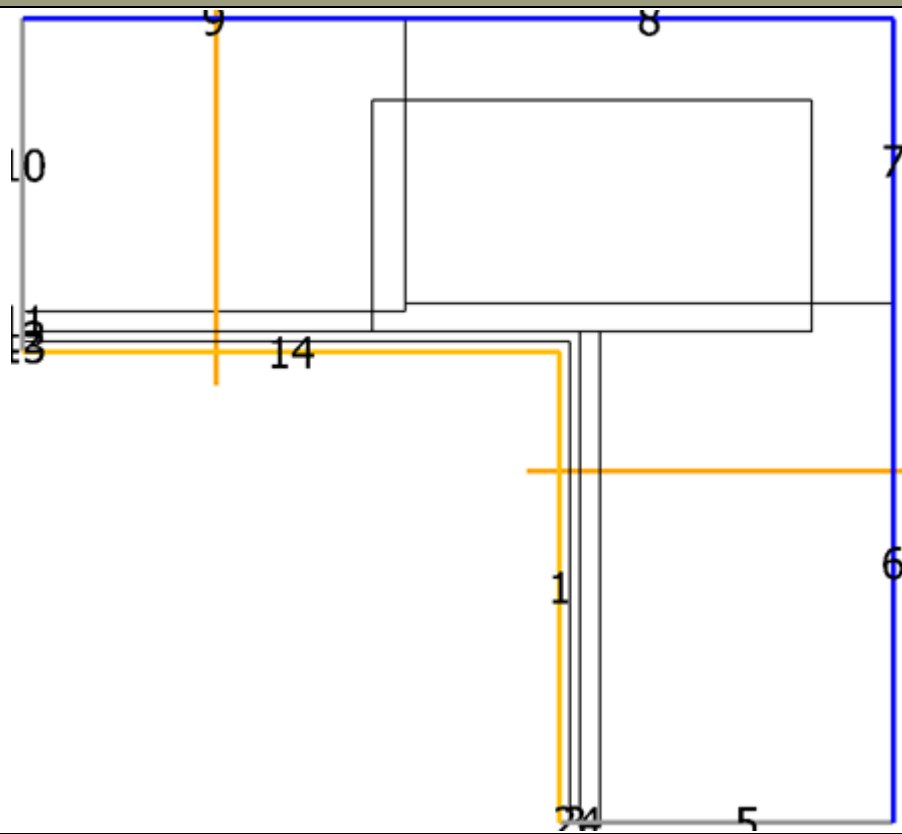
In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi che lo costituiscono

Temperatura [°C]



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m ² K)/W]	[°C]
1	■	Interna	0,13	20,0
2	■	Adiabatica		
3	■	Adiabatica		
4	■	Adiabatica		
5	■	Adiabatica		
6	■	Esterna	0,04	
7	■	Esterna	0,04	
8	■	Esterna	0,04	
9	■	Esterna	0,04	
10	■	Adiabatica		
11	■	Adiabatica		
12	■	Adiabatica		
13	■	Adiabatica		
14	■	Interna	0,13	20,0



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTECALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTECALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	5,688
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,292
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	-0,063
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,082
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	2,06
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	1,24
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	6,947
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	4,180
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	17,54
U critica	U	[W/m²K]	2,071

Verifica formazione muffe

				Mese critico	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE		
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,874		
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,731		

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,39	15,08
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	18,53	15,80
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	17,84	14,93
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	17,54	14,76
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	18,07	12,56
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	18,65	12,64
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	19,14	14,04

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						

f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,8739	>	0,7311	V
-----------	------------------------------------	-----	---------------	---	---------------	----------





Legenda: **V** = verificato - **X** = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe

Ponte termico: Pilastro

Categoria	Pilastri
-----------	----------

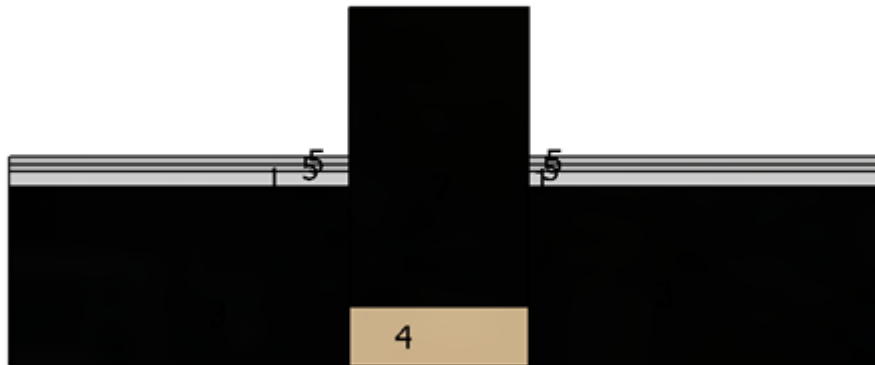
Caratteristiche termofisiche dei materiali

Ad ogni strato che compone il ponte termico deve essere associato un materiale di cui sono state definite le caratteristiche di conducibilità termica in accordo alla norma **UNI EN 6946**.




CODICE	COLORE	MATERIALE	λ
			[W/(mK)]
1		Intercapedine aria ver. 30 mm	0,195
2		Calcestruzzo armato (getto)	1,910
3		Climagold 36	0,068
4		Multipor 5	0,045
5		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	0,250

Schema geometrico

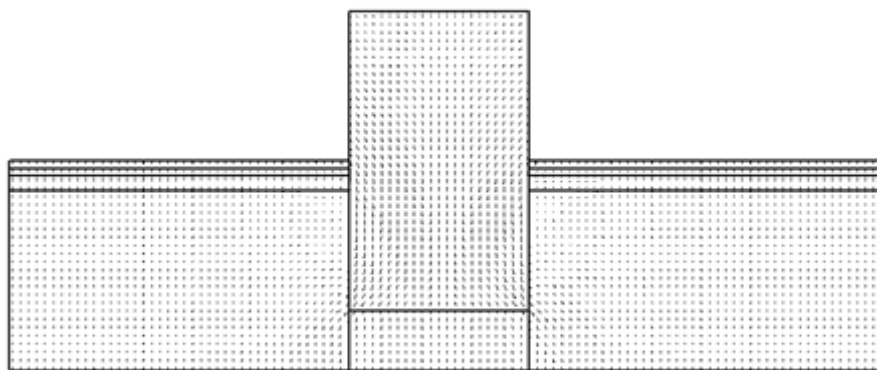
Si riporta di seguito lo schema geometrico del ponte termico nel quale sono rappresentate la forma e le stratigrafie dei materiali che lo compongono e che saranno interessati dal flusso di calore.



Stratigrafie

Pilastro - Parete interna [1]			
CODICE	COLORE	MATERIALE	S
			[cm]
5		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
5		Lastra di gesso rivestito RB 13 / BA 13	1,25
1		Intercapedine aria ver. 30 mm	2,50
3		Climagold 36	30,00

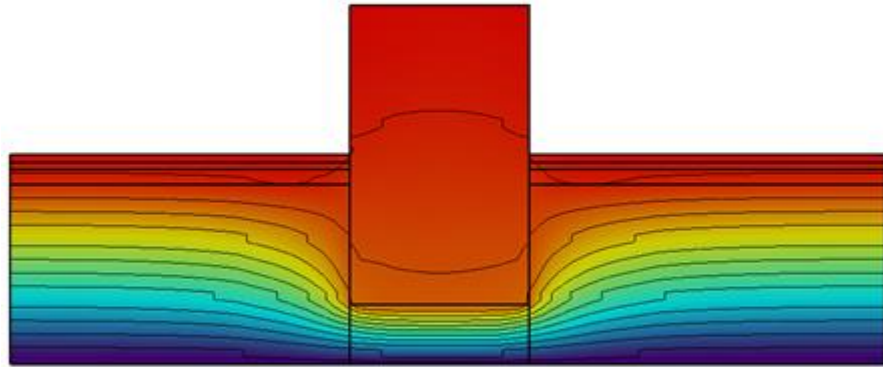
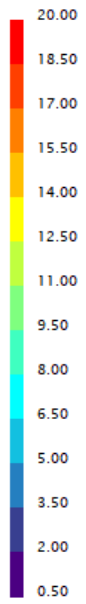
Direzione del flusso di calore



Distribuzione delle temperature

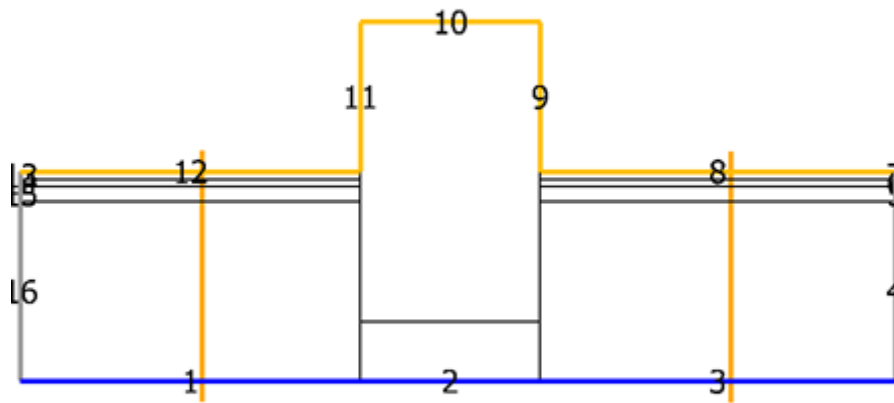
In base al modello di ponte termico e alle sue condizioni al contorno si ottiene la seguente distribuzione di temperatura all'interno degli elementi che lo costituiscono

Temperatura [°C]



Condizioni al contorno interne

Temperature ed adduttanze degli ambienti di confine				
CODICE	COLORE	DESCRIZIONE	R	T
			[(m ² K)/W]	[°C]
1	■	Esterna	0,04	
2	■	Esterna	0,04	
3	■	Esterna	0,04	
4	■	Adiabatica		
5	■	Adiabatica		
6	■	Adiabatica		
7	■	Adiabatica		
8	■	Interna	0,13	20,0
9	■	Interna	0,13	20,0
10	■	Interna	0,13	20,0
11	■	Interna	0,13	20,0
12	■	Interna	0,13	20,0
13	■	Adiabatica		
14	■	Adiabatica		
15	■	Adiabatica		
16	■	Adiabatica		



Ove non espressamente indicato dall'utente, l'analisi del ponte termico è eseguita con le resistenze termiche degli strati liminari previste dal Prospetto 2 della UNI EN ISO 13788.

Resistenze termiche superficiali per ambienti interni ed esterni

RESISTENZA [(m ² K)/W]	DIREZIONE DEL FLUSSO TERMICO		
	VERTICALE ASCENDENTE	ORIZZONTALE	VERTICALE DISCENDENTE
R _{si}	0,10	0,13	0,17
R _{se}	0,04	0,04	0,04

Risultati di calcolo

Attraverso la simulazione numerica ad elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211 vengono valutati il flusso termico totale Φ che attraversa il ponte termico a causa della differenza di temperatura tra interno ed esterno, il coefficiente di accoppiamento L_{2D} , e la trasmittanza termica lineica Ψ da utilizzare nel calcolo delle dispersioni dell'edificio.

DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE
Flusso termico totale	Φ	[W]	7,699
Coefficiente di accoppiamento	L_{2D}	[W/(mK)]	0,395
Trasmittanza termica lineica esterna	Ψ_{est}	[W/(mK)]	0,029
Trasmittanza termica lineica interna	Ψ_{int}	[W/(mK)]	0,164
Lunghezza equivalente esterna	l_{est}	[m]	1,81
Lunghezza equivalente interna	l_{int}	[m]	1,16
Flusso termico esterno in assenza del ponte termico	$\Phi_{est,spt}$	[W]	7,155
Flusso termico interno in assenza del ponte termico	$\Phi_{int,spt}$	[W]	4,584
Temperatura minima	θ_{min}	[°C]	18,34
U critica	U	[W/m²K]	0,962

Verifica formazione muffe

				<i>Mese critico</i>	Gennaio
DESCRIZIONE	SIMBOLO	U.M.	VALORE		
Fattore di resistenza superficiale	f_{Rsi}	[-]	0,915		
Fattore di resistenza superficiale ammissibile	$f_{Rsi,max}$	[-]	0,875		

Calcolo del fattore di temperatura

Mese	T_e	φ_e	p_e	T_i	T_{min}	T_{acc}
	[°C]	[%]	[Pa]	[°C]	[°C]	[°C]
Ottobre	15,20	63,71	1100	20,00	19,59	15,80
Novembre	8,30	84,07	920	20,00	19,01	17,44
Dicembre	2,90	86,43	650	20,00	18,55	17,39
Gennaio	0,50	86,88	550	20,00	18,34	17,56
Febbraio	4,70	60,91	520	20,00	18,70	15,07
Marzo	9,30	58,93	690	20,00	19,09	14,43
Aprile	13,20	61,98	940	20,00	19,42	15,11

LEGENDA

DEFINIZIONE	SIMBOLO	UNITA' DI MISURA
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA ESTERNA	T_e	[°C]
UMIDITA' RELATIVA DELL'ARIA ESTERNA	φ_e	[%]
PRESSIONE DI VAPORE ESTERNA	p_e	[Pa]
TEMPERATURA MEDIA MENSILE DELL'ARIA INTERNA	T_i	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA CALCOLATA	T_{min}	[°C]
TEMPERATURA SUPERFICIALE MINIMA ACCETTABILE	T_{acc}	[-]

Verifica formazione muffe

SIMBOLO	DESCRIZIONE	U.M.	VALORE		VALORE DI CONFRONTO	ESITO VERIFICA
MESE CRITICO: Gennaio						
f_{Rsi}	Fattore di resistenza superficiale	[-]	0,9150	>	0,8750	V

Legenda: **V** = verificato - **X** = il ponte termico è soggetto al rischio di formazione di muffe

ASSEVERAZIONE DEI SISTEMI BACS IN CONFORMITÀ
AD UNA CLASSE DI EFFICIENZA
SECONDO LA UNI EN ISO 52120-1

Prospetto A1

Elenco delle funzioni del sistema BACS installato e delle relative classi di efficienza

1 - CONTROLLO DEL RISCALDAMENTO			CLASSE
1.1	Controllo emissione	Controllo automatico per singolo ambiente con sistema di comunicazione (No TABS)	A
1.2	Controllo emissione TABS	Controllo automatico centralizzato avanzato	B
1.3	Regolazione della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (in mandata o	Controllo in base alla richiesta	A
1.4	Regolazione delle pompe di distribuzione della rete	Controllo con pompa a velocità variabile	A
1.4a	Bilanciamento idronico distribuzione riscaldamento (compreso contributo al bilanciamento lato emissione)	Bilanciamento dinamico dei terminali	A
1.5	Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione	Controllo automatico con sistema start/stop ottimizzato	B
1.6	Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico	A
1.7	Controllo del generatore per le pompe di calore	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico	A
1.8	Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)	Controllo a più stadi della capacità del generatore di calore in base al carico o su richiesta	B
1.9	Sequenziamento di diversi generatori	Priorità basata sul carico e sulla potenzialità del generatore	B
1.10	Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)	Accumulo controllato da due sonde	B

2 - CONTROLLO DELLA MANDATA DI ACQUA CALDA SANITARIA (ACS)			CLASSE
2.1	Regolazione della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico diretto o pompa di calore elettrica integrata	Controllo automatico on/off, innesco del tempo di ricarica e gestione di accumulo a multisensore	A
2.2	Regolazione della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda	Controllo automatico on/off, innesco del tempo di ricarica e fornitura in base alla richiesta o gestione di accumulo a multisensore	A
2.3	Regolazione della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore	Controllo automatico di carica dell'accumulo ad en. solare (Prio. 1) e di carica dell'accumulo supplm. e fornitura in base alla rich. o gest. di accum. a multisens.	A
2.4	Controllo della pompa di ricircolo ACS	Con programmazione oraria	A

3 – CONTROLLO DEL RAFFRESCAMENTO			CLASSE
3.1	Controllo emissione	Controllo automatico per singolo ambiente con sistema di comunicazione	A
3.2	Controllo emissione TABS	Controllo automatico centralizzato avanzato	B
3.3	Regolazione della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (in mandata o	Controllo in base alla richiesta	A
3.4	Regolazione delle pompe di distribuzione della rete	Controllo multistadio	B
3.4a	Bilanciamento idronico distribuzione raffrescamento (compreso contributo al bilanciamento lato emissione)	Bilanciamento dinamico dei terminali	A
3.5	Regolazione intermittente dell'emissione e/o della distribuzione	Controllo automatico con valutazione della richiesta	A
3.6	Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione	Interconnessione totale (garantisce il funzionamento non simultaneo di riscaldamento e raffrescamento)	A
3.7	Controllo del generatore per il raffrescamento	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico	A
3.8	Sequenziamento di diversi generatori	Priorità basata sul carico e sulla potenzialità del generatore	B
3.9	Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)	Previsione di carico sulla base dell'utilizzo dell'accumulo	A

5 – REGOLAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE			CLASSE
5.1	Regolazione in base alla presenza	Rilevamento automatico	A
5.2	Regolazione in base alla luce diurna	Crepuscolare on/off	B

6 – CONTROLLO DELLE SCHERMATURE SOLARI			CLASSE
6	Controllo delle schermature solari	Integrato con i sistemi di illuminazione/HVAC/chiusure	A

7 – SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO (TBM)			CLASSE
7.1	Gestione dei set point	Impostazione da una sala di monitoraggio centrale	B
7.2	Programmazione oraria	Impostazione individuale secondo un programma orario predefinito con adattamento da sala centrale	A
7.3	Rilevazione e diagnosi malfunzionamenti	Con indicazione centrale di guasti e allarmi rilevati, compresa la diagnosi funzioni	A

7 – SISTEMI DI SUPERVISIONE E CONTROLLO (TBM)			CLASSE
7.4	Misura ed analisi dei consumi energetici e delle condizioni ambientali	Analisi dei trend e valutazione dei consumi	B
7.5	Generazione di energia locale e da fonti rinnovabili	Coordinamento delle FER locali e della cogenerazione in relazione al profilo della domanda energetica locale, compresa la gestione dell'accumulo di energia; ottimizzazione del proprio consumo	A
7.6	Recupero ed accumulo di calore	Gestione del calore di scarto o trasferimento del calore	A
7.7	Integrazione con smart grid	I sistemi energetici degli edifici sono gestiti e utilizzati in base al carico della rete	A

Le schede tecniche degli apparecchi installati, se presenti, sono riportate negli allegati.

Prospetto A2

Dati dell'intervento e descrizione

DATI INTERVENTO

Regione	Emilia-Romagna
	REGIONE
Comune	San Polo D'Enza (RE)
	COMUNE
Indirizzo	Via Luigi Anedda
	INDIRIZZO

DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto	Nuovo edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ristrutturazione edificio	<input type="checkbox"/>
	Modifica BACS preesistente	<input type="checkbox"/>
	Altro	<input type="checkbox"/>

Note e specificazioni aggiuntive

Destinazione d'uso	Residenziale	<input type="checkbox"/>
	Non residenziale	<input checked="" type="checkbox"/>
Oggetto dell'attestato	Intero edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
	Unità immobiliare	<input type="checkbox"/>
	Gruppo di unità immobiliari	<input type="checkbox"/>

		PRESENTE	ASSEVERATO
Servizi	Riscaldamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Raffrescamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Produzione acqua calda sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ventilazione meccanica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Condizionamento dell'aria	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Schermature solari	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Gestione tecnica delle abitazioni e degli edifici	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Prospetto A3

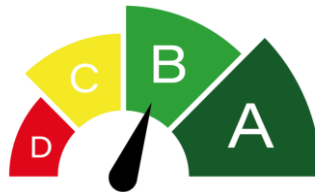
Asseverazione di conformità alla classe

In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt. 359 e 481 del Codice Penale

- ✓ vista la UNI EN ISO 52120-1;
- ✓ visto il sistema BACS installato;
- ✓ considerati i soli servizi e le sole funzioni di controllo pertinenti ai sensi del punto 4.3 della UNI/TS 11651;
- ✓ esaminate le funzioni di controllo pertinenti e le funzioni di controllo operative di cui al prospetto A.1;

ASSEVERO che

ai sensi della UNI EN ISO 52120-1 il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza: **B**



La\Il sottoscritto\o	Arch. Gasparini	Ilaria
	TITOLO	COGNOME
Iscritto\o all'albo di	Ordine degli architetti della provincia di Reggio Emilia	
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	
Con numero di iscrizione	504	
	N. ISCRIZIONE	
In nome e per conto di	Comune di Parma	
	COMMITTENTE	
Comune	Parma	
	COMUNE	
Indirizzo	Via Luigi Anedda	
	INDIRIZZO	

LUOGO/DATA

FIRMA