



Comune di Parma

SETTORE OPERE PUBBLICHE



Responsabile Unico di Progetto
Arch. Anna Ferrara

Progettazione Architettonica
Arch. Anna Masciarelli

Coordinatore Sicurezza Progettazione
Ing. Maurizio Ciociola

Progettazione Impianti Meccanici
Studio Consultec di Cavalieri Oreste

Progettazione Impianti Elettrici
Studio Consultec di Cavalieri Oreste

CUP I98C24000480004 - CUI L00162210348202500027

ADEGUAMENTO DEL CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO

Progetto di fattibilità tecnico economica

	data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	20.03.2026	emissione	L. Benatti	Dott. Per. Ind. O. Cavalieri	Arch. A.Ferrara
02					
03					
04					
05					
06					

Progetto Impianti Meccanici - Impianti Elettrici

titolo elaborato:

Relazione Energetica

D.G.R. n.1261 del 25/07/2022

elaborato:

PFTE

DGR 1261/2022

formati 420x297

scale F/S - 1:100

file:

Centro del Riuso_PFTE.dwg

E' vietata la riproduzione e diffusione in qualsiasi forma. Tutti i diritti sono riservati nei termini di legge al Comune di Parma

PROVINCIA di
PARMA

COMUNE di
PARMA

RELAZIONE TECNICA 2

INTERVENTI di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
c/o EDIFICIO ESISTENTE in PARMA – Via Lazio 157

- CLASSE E.5 -

(Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili)

COMMITTENTE:

Comune di Parma
Str. Repubblica, 1
43121 PARMA

TITOLO ABILITATIVO:

- DECRETO LEGISLATIVO -

- n.192 del 19/08/05 -

- Attuazione della direttiva 2002/91/CE -

- DECRETO LEGGE -

- n.63 del 04/06/2013 -

- Recepimento della direttiva 2010/31/UE -

- LEGGE -

- n.90 del 03/08/2013 -

- Conversione e modifiche del DL n.63 -

- DECRETO LEGISLATIVO n.48 -

- del 10 Giugno 2020 -

**- Attuazione della Direttiva (UE) 2018/844 del
Parlamento europeo e del Consiglio
del 30 Maggio 2018 -**

- D.G.R. n.967 del 20/07/2015 -

- D.G.R. n.1715 del 24/10/2016 -

- D.G.R. n.1261 del 25/07/2022 -

- Modifiche al D.G.R. n.967/2015 e s.m.i.

Il Tecnico Calcolatore

Cavalieri Oreste
Parma 20/03/2026



Il Direttore Lavori

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

**INTERVENTI SU EDIFICI ESISTENTI:
RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO – AMPLIAMENTO -
RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA**

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

1.1 Progetto per la realizzazione di intervento di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO E ASSIMILATI

☐	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto ii)	☐ Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza superiore al 25% della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, SENZA interventi sull'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva. ☐ Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza compresa tra il 25% e il 50% compreso della superficie disperdente lorda complessiva, in qualunque modo denominati, E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione di impianto termico per il servizio di climatizzazione invernale e/o estiva.
☐	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto ii)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m³ ☐ realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente ☐ realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti ☐ connesso funzionalmente al volume pre-esistente ☐ costituisce una nuova unità immobiliare ☐ servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti ☐ dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

(specificare il tipo di opere)

DESCRIZIONE:

1.2 Progetto per la realizzazione di intervento di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 2 lett. c)

		Descrizione intervento	Sezione della relazione tecnica da compilare
		☒ Intervento su coperture piane o a falde (ad es: isolamento o impermeabilizzazione)	4.1.4 ; 4.2
☒	RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (art.3 comma 3) Interventi sull'involucro edilizio con un incidenza inferiore o uguale al 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati (a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo). Interventi sugli impianti.	☐ Intervento di sostituzione di infissi	4.1.6
		☐ Intervento su pareti verticali esterne (ad esempio, rifacimento intonaco con un incidenza superiore al 10%)	4.1.3
		☒ Intervento su pareti di separazione	4.1.2
		☐ Intervento su chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5
		☐ Nuovo impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ; 7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ; 7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti con potenza del generatore maggiore o uguale a 100 kW	5.1 ;7.2 ;7.4 ;7.6 ; 8
		☒ Nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico	5.2;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ;7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Nuovo impianto termico in edifici esistenti	5.3 ;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ; 7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Ristrutturazione impianto termico in edifici esistenti	5.3 ;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ; 7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Sostituzione del generatore di calore impianto termico in edifici esistenti	5.3 ;6 ;7.1 ;7.2 ;7.3 ; 7.4 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Nuova installazione o ristrutturazione di impianto tecnologico idrico sanitario	6 ;7.5 ;7.6 ; 8
		☐ Impianto alimentato da biomasse combustibili	6.2
		☒ Altro:Adeguamento parziale impianto elettrico (Illuminazione)	7.7 ; 8

(specificare il tipo di opere)

DESCRIZIONE:

Intervento su copertura piana, limitato esclusivamente allo strato di finitura esterno (guaina bituminosa degradata) ed interno (pannellatura di controsoffitto ammalorata), con la sola rimozione e sostituzione degli elementi di finitura, senza alcuna modifica o alterazione della stratigrafia preesistente, mantenendo così invariata la prestazione termica dello stato di fatto, trattandosi di un intervento mirato al solo ripristino funzionale (guaina impermeabilizzante) e al decoro (controsoffitto).
 In conformità alla normativa vigente, viene garantito il rispetto del requisito della riflettanza solare mediante l'impiego di materiali con indice SRI > 0,65.

Intervento di realizzazione strutture opache verticali con contestuale inserimento di componenti finestrati volti alla chiusura, verso l'ambiente esterno, di una porzione di fabbricato attualmente non riscaldata ma adiacente a locali climatizzati.

Intervento di ristrutturazione degli impianti termici autonomi preesistenti, in edificio di proprietà pubblica locato a privati, mediante l'installazione di un sistema in Pompa di Calore ad alta efficienza per la climatizzazione e la produzione di ACS, con contestuale integrazione di impianto VMC.

Intervento di messa a norma dell'impianto elettrico mediante il rifacimento del quadro generale e delle linee di distribuzione, con contestuale sostituzione parziale dei corpi illuminanti per una superficie utile superiore al 50% di quella complessiva. I nuovi apparecchi a tecnologia LED sono asserviti da sistemi di controllo della luminosità e della presenza.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di	PARMA	Provincia	PR
-----------	-------	-----------	----

Edificio pubblico o a uso pubblico: ☒ SI ☐ NO

☒ 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

Ubicazione:

Comune di	PARMA	Provincia	PR
Via	Lazio	n°	157

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

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA) PREVISTO / NON PREVISTO

Titolo	-		
n°	-	del	- (data GG/MM/AAAA)

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

n° delle unità immobiliari	1	categoria	E.5 Edifici adibiti ad attività commerciali ed assimilabili
(per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)			
Sezione	1	Foglio	12
Particella/Mappale	1466	Subalterni	2

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

- ☒ Committente/i : Comune di Parma
- ☒ Progettista/i dell'intervento e dell'isolamento termico dell'edificio : Arch. Anna Masciarelli
..... Dott. Per. Ind. Oreste Cavalieri
- ☒ Progettista/i degli impianti energetici : Dott. Per. Ind. Oreste Cavalieri
- ☒ Direttore/i dei lavori dell'intervento e dell'isol. termico dell'edificio : Nomina prima di inizio lavori
- ☒ Direttore/i degli impianti energetici : Nomina prima di inizio lavori

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:

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari
- ☒ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti - Vedi allegati alla presente relazione
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☒ Altro: Progetto impianto VMC – Progetto Impianto di Illuminazione

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)	2502	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	- 5,00	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	31,00	°C

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

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture (V)	635	635	m ³
Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	505	505	m ²
Rapporto S/V	0,80		
Superficie utile energetica dell'edificio	140,37	140,37	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20	26	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50	50	%

(*) se presente

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art.5 dell'Atto

--

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	☐ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 7.9
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	☒ SI ☐ NO	se SI compilare le sezioni 8.3.5 e 8.3.6
Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	☒ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	☐ SI ☐ NO	
Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)	☐ SI ☐ NO	Se SI descrizione e caratteristiche principali
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore	☐ SI ☐ 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	☐ SI ☐ NO	
Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S.	☐ SI ☐ NO	
Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione	☒ SI ☐ NO	se SI compilare la sezione 8.3.5 Se NO documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

4. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: CHIUSURE OPACHE E TRASPARENTI DELL'EDIFICIO OGGETTO DELL'INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA (SE PREVISTI) E VALORI LIMITE

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 trasmittanza e dei valori termofisici

Compilare solo le parti oggetto di intervento, in caso di interventi parziali i limiti sono riferiti alle sole parti oggetto di intervento

4.1 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE (COMPILARE SOLO SE OGGETTO DI INTERVENTO)

(Requisiti All.2 Sezione C.1 e Sezione D.1)

4.1.1 Coefficiente globale di scambio termico

(compilare solo per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.1)

Descrizione	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (H'T)		Verifica (barrare)
	Valore di progetto (W/m²K)	Valore limite (W/m²K)	
Zona climatica E		0,65	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
		0,65	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.2 Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione

(compilare SIA per interventi di RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI SECONDO LIVELLO - Requisito All.2 Sezione C.1.2 SIA nel caso di interventi di RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA - Requisito All.2 Sezione D.1.5)

n.	Denominazione struttura	Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m²K) valore limite	Verifica (barrare)
F5	VETRATA INGRESSO ESTERNA 180*265	1,283	2,80	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
F6	FINESTRA INGRESSO 284*60	1,255	2,80	☒ NA* ☐ SI ☐ NO
M1	MURO ESTERNO Esistente e nuovi tamponamenti	0,279	0,80	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
M5	MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR	0,158	0,80	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
PL-ST	PILASTRI e SETTI	0,528	0,80	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.3 Chiusure opache verticali

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.1)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m²K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
			0,28	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
			0,28	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.4 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.2)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U (W/m²K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m²K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
			0,24	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
			0,24	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.5 Chiusure opache orizzontali inferiori

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.3)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
			0,29	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
			0,29	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.6 Chiusure trasparenti

a) Valori di trasmittanza termica

n.	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.C.1.2 o Sez.D.1.4)		(Requisiti All.2 Sez.A.1)
		Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	Trasmittanza termica U (W/m ² K) valore limite	Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
			1,40	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
			1,40	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

b) Fattore solare

Elenco	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez.D.1.4)		
		trasmissione solare totale g _{gl.sh} di progetto	trasmissione solare totale g _{gl.sh} valore limite	Verifica (barrare)
			0,35	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
			0,35	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

4.1.7 Condizioni particolari (compilare solo se necessario) (Requisiti All.2 Sez.D.1.6)

Descrizione:

4.2 CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

(Requisiti All.2 Sezione A.2)

Elementi tecnici dell'involucro: strutture di copertura degli edifici

n.	Denominazione struttura	Valore riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica (barrare)
S1	COPERTURA Esistente	0,70	0,65	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**
S2	COPERTURA Esistente Ingresso NR	0,70	0,65	☐ NA* ☒ SI ☐ NO**

* N.A. (non applicabile)

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

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) ☐ SI ☐ NO*
Descrizione:

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

5. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione D.2)

5.1 OBBLIGO DIAGNOSI ENERGETICA

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 1)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☐ RISTRUTTURAZIONE impianti termici, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☐ SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE, in edifici esistenti, con potenza termica nominale del generatore maggiore o uguale a 100 kW
- ☒ l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

- ☐ Si allega la diagnosi energetica conforme a quanto previsto nell'Allegato 2 Sezione D.2 del presente atto

5.2 OBBLIGO IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI PER EDIFICI PUBBLICI O A USO PUBBLICO

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 2)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- ☐ RISTRUTTURAZIONE impianti termici in edifici pubblici o ad uso pubblico
- ☒ l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- ☐ L'edificio è dotato di un impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale e per la climatizzazione estiva (se prevista)

5.3 OBBLIGO DI COLLEGAMENTO A SISTEMI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DA COMBUSTIONE PER IMPIANTI INSTALLATI SUCCESSIVAMENTE AL 31 AGOSTO 2013

(Requisito All.2 Sezione D.2 punto 3, 4 e 5)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- ☐ RISTRUTTURAZIONE di impianto termico in edifici esistenti
- ☐ SOSTITUZIONE DEL GENERATORE DI CALORE in edifici esistenti
- ☒ l'intervento NON RIENTRA tra gli ambiti sopra individuati, pertanto è escluso dal rispetto del presente requisito

Si assevera che

- ☐ Il collegamento ad appositi camini, canne fumarie o sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione prevede lo sbocco sopra il tetto dell'edificio alla quota prescritta dalla regolamentazione tecnica vigente.

6. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI PER LA PRODUZIONE DELL'ACQUA CALDA SANITARIA

(Requisito All.2 Sezione D.3)

Ambito di applicazione dell'intervento:

- ☐ NUOVA INSTALLAZIONE di impianti termici in edifici esistenti
☐ RISTRUTTURAZIONE di impianti termici in edifici esistenti
☒ IL REQUISITO NON SI APPLICA in quanto consumo standard di acqua calda sanitaria dell'edificio esistente è minore di 40 litri/giorno

6.1 Dotazione minima di energia termica da FER per produzione ACS

Descrizione impianto

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

Specifiche	valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ NA* ☐ SI ☐ NO
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS		kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS		kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)		%	

* N.A. (non applicabile)

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

(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 8 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.

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

(Allegato 2 Sezione A.5.2)

Denominazione Pompa di Calore					
Tipologia di Alimentazione (gas/elettrica)	Valore SCOP	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica (barrare)	ERES* (kWh/anno)
			1,15	☐ SI ☐ NO	

* 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

7. REQUISITI DEGLI IMPIANTI*(Requisito All.2 Sezione D.5)***7.1 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE***(Requisito All.2 Sezione D.5.1)*

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione invernale in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

7.1.1 Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite*Riportare i valori di progetto ed i valori limite. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti*

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica	0,89	0,81	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
Distribuzione aeraulica		0,83	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
Distribuzione mista		0,82	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

7.1.2 Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
<i>(Riportare il tipo di generatore)</i>			
PdC a compressione di vapore con motore elettrico	5,20	3,00	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
			☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☒ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica☐ (nel caso di impianti a servizio di più unità immobiliari) è installato un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare.*(Riportare in allegato la descrizione dei sistemi adottati)*

Sistema automatico di regolazione della temperatura per singolo ambiente assistito da compensazione climatica al fine di massimizzare il funzionamento della pompa di calore in base alle esigenze di confort ambientale.

7.2 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.2.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso*(Requisito All.2 Sezione D.4.1)*

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare) DGR 1261/2022
		valore di progetto	valore limite $90 + 2 \log P_n$	
				☐ NA* ☐ SI ☐ NO
				☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☐ il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%☐ il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831☐ sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.2.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

Denominazione Pompa di Calore		PdC elettrica splittata con inverter			
n.	1	Tipo	Aria-Acqua – Potenza utile riscaldamento ≤ 35 kW		
Valore COP			Valore EER		
Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
4,50	3,8	☐ NA* ☒ SI ☐ NO	3,61	3,5	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

7.3 REQUISITI IMPIANTO TERMICO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.5.2)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti termici di climatizzazione estiva in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore)

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

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

Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica	0,81	0,81	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
Distribuzione aeraulica		0,83	☐ NA* ☐ SI ☐ NO
Distribuzione mista		0,82	☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione:	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
(Riportare il tipo di generatore)			
PdC a compressione di vapore con motore elettrico	5,98	2,50	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
			☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☒ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.4 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

Denominazione Pompa di Calore		PdC elettrica splittata con inverter			
n.	1	Tipo	Aria-Acqua – Potenza utile riscaldamento ≤ 35 kW		
Valore COP			Valore EER		
Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)	Valore di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
4,50	3,8	☐ NA* ☒ SI ☐ NO	3,61	3,5	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☒ sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di macchine frigorifere a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.5 REQUISITI IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

(da compilare solo nel caso di nuova installazione di impianti tecnologico idrico-sanitario in edifici esistenti, o ristrutturazione dei medesimi impianti o sostituzione del generatore di calore)

Efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione, dati di progetto e valore limite

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

Efficienza globale media stagionale dell'impianto tecnologico η_u :	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
Distribuzione idronica	0,71	0,70	☐ NA* ☒ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

Efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione, dati di progetto e valore limite

Sottosistemi di generazione: (Riportare il tipo di generatore)	Dati di progetto	Valore limite	Verifica (barrare)
PdC a compressione di vapore con motore elettrico	3,05	2,50	☐ NA* ☒ SI ☐ NO
			☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☒ è installato un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistito da compensazione climatica

7.6 REQUISITI DEL GENERATORE DI CALORE PER L'IMPIANTO TECNOLOGICO IDRICO-SANITARIO

(Requisito All.2 Sezione D.5.3)

(da compilare solo nel caso di sostituzione del generatore di calore)

7.6.1 Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido o gassoso

(Requisito All.2 Sezione D.4.1)

Elenco	Denominazione generatore	Rendimento di generazione utile minimo riferito al potere calorifico inferiore (η_u)		Verifica (barrare) DGR 1261/2022
		valore di progetto	valore limite 90 + 2 log Pn	
				☐ NA* ☐ SI ☐ NO
				☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

☐ il nuovo generatore ha una potenza nominale del focolare inferiore al valore preesistente aumentato del 10%

☐ il nuovo generatore ha potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente di oltre il 10%, l'aumento di potenza: in allegato si riporta la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento condotto secondo la norma UNI EN 12831

☐ sono presenti un sistema di regolazione per singolo ambiente o per singola unità immobiliare, assistita da compensazione climatica, e un sistema di contabilizzazione diretta o indiretta del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare (da compilare nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, o di edifici adibiti a uso non residenziale)

7.6.2 Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere (se oggetto di intervento)

(Requisito All.2 Sezione D.4.2)

Denominazione Pompa di Calore			Scaldacqua a PdCsenza unità esterna								
n.	1		Tipo	Aria-Acqua							
Valore COP				Valore EER							
Valore di progetto		Valore limite	Verifica (barrare)			Valore di progetto		Valore limite	Verifica (barrare)		
2.60		2.60	[] NA* [x] SI [] NO			-		-	[] NA* [] SI [] NO		

* N.A. (non applicabile)

7.7 REQUISITI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.4)

Da compilare, nelle more della emanazione di specifiche prescrizioni in merito, per tutte le categorie di edifici, con l'esclusione della categoria E.1, fatta eccezione dei collegi, conventi case di pena caserme, nonché della categoria E.1 (3) in caso di sostituzione di singoli apparecchi di illuminazione

[x] i nuovi apparecchi devono avere i requisiti minimi definiti dai regolamento comunitari emanati ai sensi delle direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.8 REQUISITI IMPIANTO DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.5.5)

(da compilare solo nel caso di sostituzione o riqualificazione di impianti di ventilazione)

[x] i nuovi apparecchi rispettano i requisiti minimi definiti dai regolamento comunitari emanati ai sensi delle direttiva 2009/125/CE e 2010/30/UE. I nuovi apparecchi hanno le stesse caratteristiche tecnico funzionali di quelli sostituiti e permettere il rispetto dei requisiti normativi d'impianto previsti dalle norme UNI e CEI vigenti.

(in allegato riportare la descrizione dei dispositivi)

7.9 ADOZIONE DI SISTEMI DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

(Requisito All.2 Sezione D.6)

Da compilare in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico o di sostituzione del generatore del calore e comunque entro il 31 dicembre 2016.

(da compilare nel caso di rete di teleriscaldamento o di un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici)

☐ in corrispondenza dello scambiatore di calore collegato alla rete (o al punto di fornitura) è installato un servizio di contatore di fornitura di calore

☐ è installato un sistema per la contabilizzazione diretta del calore e la termoregolazione per singola unità immobiliare

☐ non è tecnicamente possibile installare i sistemi di contabilizzazione diretta (*descrivere gli eventuali impedimenti di natura tecnica*)

☐ è installato un sistema per la contabilizzazione indiretta del calore tramite dispositivi (ripartitori) applicati a ciascun radiatore posto all'interno di ciascuna unità immobiliare, secondo quanto previsto dalla UNI EN 834

☐ la suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per la climatizzazione invernale e la produzione di acqua calda sanitaria si basa sugli effettivi prelievi volontari, secondo quanto previsto dalla UNI 10200 e successivi aggiornamenti

☐ è installato un contatore del volume di acqua calda sanitaria prodotta e un contatore del volume di acqua di reintegro per l'impianto di riscaldamento (Nel caso di impianto termico di nuova installazione con potenza termica nominale del generatore maggiore di 35 kW)

Descrizione del sistema di termoregolazione o eventuali impedimenti

7.10 INSTALLAZIONE DI INFRASTRUTTURE PER LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI (solo per edifici non residenziali)

(Requisito All.2 Sezione D.7)

Ambito di applicazione del requisito

☐ non residenziale con più di 20 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica (barrare)
è installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016			☐ NA* ☐ SI ☐ NO

* N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

- ☐ l'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese e, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati;
- ☐ è presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale;
- ☐ 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

8. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

8.1 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

8.1.1 Configurazione impianto termico *(tipologia)*

- ☐ Impianto centralizzato
- ☒ Impianto autonomo

8.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Climatizzazione invernale ed estiva

Impianto autonomo con sistema in Pompa di Calore per la climatizzazione invernale ed estiva, con integrazione solo elettrica.

Generatore: Pompa di Calore elettrica, splittata, del tipo Aria/Acqua, reversibile, con tecnologia DC inverter.

Dati Tecnici in riscaldamento (aria 7°C – acqua 35°C) – UNI EN 14511

Potenza nom. :16,00 kW

Potenza assorbita. :3,56 kW

COP :4,50

Dati Tecnici in riscaldamento (aria 7°C – acqua 35°C) – UNI TS 11300-4

Potenza nom. :16,80 kW

Potenza assorbita. :3,79 kW

COP : 4,43

Dati Tecnici in raffrescamento (aria 35°C – acqua 18°C) – UNI EN 14511

Potenza nom. :11,63 kW

Potenza assorbita. :3,22 kW

EER :3,61

Dati Tecnici in raffrescamento (aria 35°C – acqua 7°C) – UNI TS 11300-3

Potenza nom. :11,83 kW

Potenza assorbita. :4,79 kW

EER : 2,47

- Gas refrigerante: R32

- Resistenza Elettrica integrata: 3 + 3 kW

Sistema di regolazione: Regolazione per singolo ambiente assistita da compensazione climatica.

Sistema di emissione: Ventilconvettori idronici a cassetta, per installazione da incasso a controsoffitto.

Distribuzione impianto climatizzazione: Distribuzione orizzontale a collettori con tubazioni di andata e ritorno per ogni terminale di emissione, in multistrato PEX-Al, correnti in controsoffitto ed isolate termicamente.

Accumulo inerziale caldo/freddo, sulla linea di ritorno, della capacità di 100 lt, ad integrazione del volume di acqua tecnica, W/K 1,11.

Tubazioni di collegamento tra l'unità esterna ed interna in rame ricotto, decappate internamente per liquido e gas, correnti in controsoffitto nel tratto interno e a ridosso della parte, protette da canalina, per il tratto esterno.

Produzione acqua calda sanitaria

Impianto autonomo con sistema in Pompa di Calore per la sola produzione di acqua calda sanitaria, con integrazione elettrica.

Generatore: Scaldacqua a Pompa di Calore di tipo Aria/Acqua murale.

Dati Tecnici

- Potenza termica media: 650 W
- Potenza media assorbita dalla PdC: 250 W
- COP : 2,60
- Capacità nominale serbatoio : 80 lt.
- Coibentazione : Poliuretano espanso sp. medio 41 mm
- Coefficiente di dispersione termica : 0,91 W/K
- Potenza assorbita dalla resistenza elettrica : 1200 W
- Fluido refrigerante : R134a

Distribuzione impianto idrico sanitario: Distribuzione di tipo tradizionale in derivazione, con tubazioni in multistrato PEX-Al, posate sottotraccia ed isolate termicamente.

Impianto Ventilazione Meccanica Controllata

Impianto autonomo indipendente per la ventilazione meccanica controllata al fine di garantire la salubrità dell'aria in relazione alla tipologia dell'attività e delle presenze durante il periodo di apertura dell'esercizio.

Apparecchio: Unità di ventilazione meccanica centralizzata a doppio flusso con recupero del calore ad alto rendimento, ventilatori a velocità variabile, by-pass totale per consentire di sfruttare condizioni climatiche favorevoli esterne all'edificio, per il free cooling automatico.

Dati Tecnici

- Efficienza termica del recupero di calore : 82,8 %
- Portata di riferimento : 0,081 m³/s (291,60 m³/h)
- Portata massima : 0,125 m³/s (450 m³/h)
- Potenza elettrica assorbita alla portata max: 170 W
- Filtro flusso aria di rinnovo : ePM10 70% (F7)
- Filtro flusso aria d'estrazione : ePM10 50% (G4)

Sistema di regolazione: Comando a temporizzatore basato sul profilo dell'attività e dell'occupazione, avendo anche la necessità di integrare in modo costante il ricambio d'aria in alcuni locali, dove la ventilazione naturale risulta essere inferiore a quanto previsto dalla normativa vigente.

Sistema di emissione: Bocchette di immissione ed estrazione aria da incasso a controsoffitto, complete ognuna di plenum in ABS, regolatore di flusso, diagramma per taratura rapida, adattatore per attacco al condotto, griglia terminale in plastica forellinata e filtri sulle estrazioni.

Distribuzione impianto: Condotti principali di immissione aria di rinnovo e di estrazione/espulsione aria viziata, in alluminio coibentato, di tipo flessibile fonoassorbenti, correnti in controsoffitto e completi di griglie circolari da incasso in alluminio, da applicare sulla parete esterna ai terminali di ripresa aria esterna ed espulsione aria viziata.

Distribuzione alle bocchette di immissione ed estrazione aria, mediante plenum di distribuzione e condotti di collegamento ad ogni bocchetta in polietilene corrugato di tipo flessibile, correnti in controsoffitto.

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

8.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 Sezione A.3)

(da compilarsi solo 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 dalla 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)*

8.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica anche nel caso di sola sostituzione del generatore di calore)

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

8.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (caldaia/Generatore di aria calda)

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.
Combustibile utilizzato*		
Fluido termovettore		
Valore nominale della potenza termica utile		kW
Rendimento termico utile al 100% P _n del generatore di calore (η_u)		%
Rendimento termico utile al 30% P _n del generatore di calore (η_u)		%

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

8.2.2 Pompe di calore

Specifiche - PdC Impianto Climatizzazione	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	☒ elettrica ☐ a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	☐ aria/aria ☒ aria/acqua ☐ salamoia/aria ☐ salamoia/acqua ☐ acqua/aria ☐ acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	16,00	kW
Potenza elettrica assorbita	3,56	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,50	-
Indice di efficienza energetica (EER)	3,61	-

Specifiche – Scaldacqua aPdC	Descrizione / Valore	u.m.
Alimentazione	☒ elettrica ☐ a gas	
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	☐ aria/aria ☒ aria/acqua ☐ salamoia/aria ☐ salamoia/acqua ☐ acqua/aria ☐ acqua/acqua	
Potenza termica utile riscaldamento	0,65	kW
Potenza elettrica assorbita	0,25	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	2,60	-
Indice di efficienza energetica (EER)	-	-

8.2.3 Generatori alimentati a biomasse combustibili

(Allegato 2 Sezione A.4.1)

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ SI ☐ NO
Tipologia di generatore di calore alimentato a biomasse			
Valore del rendimento termico utile nominale*		%	
Valore limite del rendimento termico utile nominale (%)		%	
Norma di riferimento Allegato 2 sezione A.4.1 lett.a			

* è possibile riportare in allegato le Certificazioni e/o Dichiarazioni del produttore

☐ i limiti di emissione sono conformi all'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i., ovvero i limiti prefissati dai piani di qualità dell'aria (se previsti)

☐ il generatore utilizza biomasse combustibili rientranti tra quelli previsti dall'Allegato IX della Parte Quinta del Decreto legislativo 3 aprile 2006 n.152, e s.m.i.

8.2.4 Impianti di micro - cogenerazione

(Allegato 2 Sezione A.4.2)

Descrivere le caratteristiche principale dell'impianto di microcogenerazione

--

Specifiche	Descrizione / Valore	u.m.	Verifica (barrare) ☐ SI ☐ NO
Denominazione unità di micro-cogenerazione			
Indice di risparmio di energia primaria PES*		-	
Indice di risparmio di energia primaria PES* <i>Valore limite</i>		-	
Riportare il riferimento normativo per il calcolo dell'Indice PES			

* i valore dell'indice PES deve essere calcolato conformemente:

- all'Allegato III del Decreto legislativo 8 febbraio 2007, n.20;
- all'Allegato 7 del presente Atto in condizioni di esercizio (dal 1° gennaio 2015 il valore deve essere inferiore a 0);
- all'Allegato 2 Requisito B.7.4 del presente Atto.

(Riportare nella tabella il criterio di calcolo adottato)

Si assevera che per il calcolo dell'indice PES (*riportare in allegato i calcoli*):

☐ tiene conto ed esplicita le condizioni di esercizio, ovvero le temperature medie di ritorno di progetto, in funzione della tipologia di impianto

☐ è stato svolto secondo la norma UNITS 11300 parte 4 e relativi allegati

☐ i dati relativi alle curve prestazionali sono rilevati secondo norma UNI ISO 3046

8.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.3.1 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

8.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

--

8.3.3 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

--

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

- Numero di apparecchi [-]

Descrizione sintetica del dispositivo

--

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

- Numero di apparecchi [1]

Descrizione sintetica del dispositivo

Pannello di controllo con sonda esterna.
--

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Gestione, controllo e programmazione di tutto il sistema di climatizzazione al fine di massimizzare il funzionamento della pompa di calore in base alle esigenze di confort ambientale.

- Numero di apparecchi [7]

Descrizione sintetica del dispositivo

Controllo digitale a parete

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Arrestare il ventilatore dei ventilconvettori al raggiungimento della temperatura prefissata, oltre a gestire le modalità di funzionamento, regolare la velocità dei ventilatori e l'inclinazione delle alette, regolare il set-point della temperatura, programmare gli orari di funzionamento, indicare segnalazioni di anomalie e/o avvisi.
--

- Numero di apparecchi [1]

Descrizione sintetica del dispositivo

Comando temporizzatore

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

Descrizione sintetica delle funzioni

Attivare la ventilazione meccanica durante gli orari di apertura dell'esercizio per garantire un ricambio d'aria costante necessario alla salubrità dell'aria in relazione all'attività ed all'occupazione.

8.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Impianto di Climatizzazione

Sistema automatico di regolazione della temperatura per singolo ambiente assistito da compensazione climatica mediante un controllo digitale a parete per ogni ventilconvettore a cassetta e pannello di controllo, posizionato sull'unità interna della PdC, in abbinamento a sonda esterna, per la gestione, il controllo e la programmazione di tutto il sistema di climatizzazione, al fine di massimizzare il funzionamento della pompa di calore in base alle esigenze di confort ambientale.

Impianto Ventilazione Meccanica Controllata

Regolazione di tipo temporizzato basata sul profilo di occupazione per garantire la salubrità dell'aria in relazione alla tipologia dell'attività e delle presenze durante il periodo di apertura dell'esercizio, avendo anche la necessità di integrare in modo costante il ricambio d'aria in alcuni locali, dove la ventilazione naturale risulta essere inferiore a quanto previsto dalla normativa vigente.

8.4 SISTEMI DI EMISSIONE

Elenco	Descrizione*	Tipo	Potenza termica nominale (W)	Potenza elettrica nominale (W)
5	Ventilconvettori Tipo 1	idronici a cassetta	3990	43
2	Ventilconvettori Tipo 2	idronici a cassetta	2890	15

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

Descrizione sintetica dei dispositivi

Ventilconvettori idronici a cassetta con sistema a 2 tubi, per installazione a controsoffitto, del tipo a singola batteria con tubi in rame ed alette in alluminio, ventilatore centrifugo, filtro aria rimovibile e lavabile, completi ognuno di kit tubi in abbinamento a valvola a 3 vie con by-pass ed attuatore on/off, bacinella raccogli condensa per cassette, controllo digitale a parete alimentato direttamente dal ventil tramite cavo bus.

Dati Tecnici Tipo 1

- Potenza media in riscaldamento : 3,99 kW
- Potenza media in raffrescamento : 3,48 kW
- Potenza assorbita : 43 W
- Portata aria media : 611 m³/h

Dati Tecnici Tipo 2

- Potenza media in riscaldamento : 2,89 kW
- Potenza media in raffrescamento : 2,53 kW
- Potenza assorbita : 15 W
- Portata aria media : 429 m³/h

8.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

--

8.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Trattamento di condizionamento chimico secondo quanto previsto dalla Norma UNI 8065.
--

8.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

tipologia	Elastomero espanso
conduttività termica	0,04 W/m°C
spessore	Conforme al D.P.R. n.412/1993

8.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la 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

Vedi allegato alla presente relazione

8.9 IMPIANTO SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

--

tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):				
tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):				
tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):				
inclinazione (°) e orientamento:				
capacità accumulo/scambiatore:				
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):				
Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo:		kW		%

8.10 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO (compilare se presente)

(Allegato 2 Sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

--

☐ 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)

8.11 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 Sezione A.6)

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

--

8.12 ALTRI IMPIANTI

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

Impianto di Illuminazione

Intervento di sostituzione parziale dei corpi illuminanti esistenti, del tipo da incasso a tubi fluorescenti 4x18 W, con altri apparecchi tecnologia a LED, asserviti da sistemi di controllo della luminosità e della presenza.

Dati tecnici Apparecchi illuminanti

- Tipologia apparecchi : Pannelli LED 600x600 mm per installazione a controsoffitto
- Potenza Assorbita : 40 W/cad
- Lumen : 4500 lm/cad
- Tipo schermo :Anabbagliante
- Luminanza media :< 3000 cd/m² per angoli > 65° radiali
- Temperatura di colore : 4000K
- Resa cromatica : Ra > 90
- Tipo versione dimmerabile: DALI

Impianto Ventilazione Meccanica Controllata

Impianto autonomo indipendente per la ventilazione meccanica controllata per garantire la salubrità dell'aria in relazione alla tipologia dell'attività e delle presenze durante il periodo di apertura dell'esercizio.

Apparecchio:Unità di ventilazione meccanica centralizzata a doppio flusso con recupero del calore ad alto rendimento, ventilatori a velocità variabile, by-pass totale per consentire di sfruttare condizioni climatiche favorevoli esterne all'edificio, per il free cooling automatico.

Dati Tecnici

- Efficienza termica del recupero di calore :82,8 %
- Portata di riferimento :0,081m³/s (291,60 m³/h)
- Portata massima :0,125m³/s (450 m³/h)
- Potenza elettrica assorbita alla portata max:170 W
- Filtro flusso aria di rinnovo : ePM10 70% (F7)
- Filtro flusso aria d'estrazione : ePM10 50% (G4)

Sistema di regolazione:Comando a temporizzatore basato sul profilo dell'attività e dell'occupazione, avendo anche la necessità di integrare in modo costante il ricambio d'aria in alcuni locali, dove la ventilazione naturale risulta essere inferiore a quanto previsto dalla normativa vigente.

Sistema di emissione: Bocchette di immissione ed estrazione aria da incasso a controsoffitto, complete ognuna di plenum in ABS, regolatore di flusso, diagramma per taratura rapida, adattatore per attacco al condotto, griglia terminale in plastica forellinata e filtri sulle estrazioni.

Distribuzione impianto: Condotti principali di immissione aria di rinnovo e di estrazione/espulsione aria viziata, in alluminio coibentato, di tipo flessibile fonoassorbenti, correnti in controsoffitto e completi di griglie circolari da incasso in alluminio, da applicare sulla parete esterna ai terminali di ripresa aria esterna ed espulsione aria viziata.

Distribuzione alle bocchette di immissione ed estrazione aria, mediante plenum di distribuzione e condotti di collegamento ad ogni bocchetta in polietilene corrugato di tipo flessibile, correnti in controsoffitto.

8.13 CONSUNTIVO ENERGIA

Energia consegnata o fornita (E _{del}):		12.787,775	kWh/anno
Energia rinnovabile (EP _{gl,ren}):		8.266,982	kWh/anno
Energia esportata (E _{exp}):		0,00	kWh/anno
Energia rinnovabile in situ:	Termica	6.673,767	kWh/anno
	Elettrica	0,00	kWh/anno
Fabbisogno annuale globale di energia primaria (EP _{gl,tot}):		21.054,757	kWh/anno

9. 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 dell'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 necessaria la revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;**

☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Dott. Per. Ind. ORESTE CAVALIERI iscritto al n. 560 dell'Ordine dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Parma, 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 smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alla 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/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
La nomina avverrà prima dell'inizio lavori
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: Verrà nominato in corso esecuzione lavori
n. accreditamento: _____

Data Parma, 20/03/2026



Timbro e Firma (del progettista)

A handwritten signature in blue ink, written over the stamp and the text "Timbro e Firma (del progettista)".

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 2	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			4.1	☒ SI' ☐ NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			4.2	☒ SI' ☐ NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			8.1.3	☒ SI' ☐ NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	8.2.3	☐ SI' ☒ NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	8.2.4	☐ SI' ☒ NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	8.10	☐ SI' ☒ NO
C	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	6.2	☐ SI' ☒ NO
			A.5.2	Pompe di calore	6.3	☐ SI' ☒ NO
	C.1	Controllo delle perdite per trasmissione	C.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1.1	☐ SI' ☒ NO
			C.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi	da 4.1.2 a 4.1.6	☒ SI' ☐ NO
	C.2	Requisiti degli impianti				☐ SI' ☒ NO
D	D.1	Controllo delle perdite per trasmissione	D.1.1	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache verticali	4.1.3	☐ SI' ☒ NO
			D.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali o inclinate superiori	4.1.4	☐ SI' ☒ NO
			D.1.3	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: chiusure opache orizzontali inferiori	4.1.5	☐ SI' ☒ NO
			D.1.4	Trasmittanza termica e fattore di trasmissione solare delle chiusure trasparenti	4.1.6	☐ SI' ☒ NO
			D.1.5	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.1.2	☒ SI' ☐ NO
			D.1.6	Condizioni particolari	4.1.7	☐ SI' ☒ NO
	D.2	Configurazione impianti termici			5	☒ SI' ☐ NO
	D.3	Integrazione FER			6	☐ SI' ☒ NO
	D.4	Requisiti di efficienza energetica dei sistemi di generazione	D.4.1	Rendimento dei generatori di calore a combustibile liquido e gassoso	7.2.1 ; 7.6.1	☐ SI' ☒ NO
			D.4.2	Rendimento delle pompe di calore e macchine frigorifere	7.2.2 ; 7.4 ; 7.6.2	☒ SI' ☐ NO
	D.5	Requisiti degli impianti	D.5.1	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione invernale	7.1	☒ SI' ☐ NO
			D.5.2	Requisiti degli impianti termici di climatizzazione estiva	7.2	☒ SI' ☐ NO
			D.5.3	Requisiti degli impianti tecnologici idrico-sanitari	7.5 ; 7.6	☒ SI' ☐ NO
			D.5.4	Requisiti degli impianti di illuminazione	7.7	☒ SI' ☐ NO
			D.5.5	Requisiti degli impianti di ventilazione	7.8	☒ SI' ☐ NO
	D.6	Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione			7.9	☐ SI' ☒ NO
	D.7	Installazione di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici			7.10	☐ SI' ☒ NO

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

a) Norme quadro di riferimento per il calcolo della prestazione energetica

UNI/TS 11300-1 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1:

Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva e invernale.

UNI/TS 11300-2 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2:

Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione.

UNI/TS 11300-3 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3:

Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

UNI/TS 11300-4 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4:

Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

Raccomandazione CTI 14 Prestazioni energetiche degli edifici

Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio

b) Norme tecniche di supporto

UNI EN ISO 6946:

Componenti ed elementi per edilizia - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo.

UNI 10339

Impianti aeraulici a fini di benessere - Generalità classificazione e requisiti - Regole per la richiesta di offerta.

UNI 10349

Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici.

UNI/TR 11328-1 Energia solare. Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1:

Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.

UNI EN 13789

Prestazione termica degli edifici - Coefficienti di perdite di calore per trasmissione - Metodo di calcolo.

UNI EN ISO 13786:

Prestazione termica dei componenti per l'edilizia - Caratteristiche termiche dinamiche - Metodi di calcolo.

UNI EN ISO 13790:

Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e raffrescamento.

UNI EN ISO 10077-1

Prestazione termica di finestre, porte e chiusure - Calcolo della trasmittanza termica. –Metodo semplificato.

UNI EN ISO 12631

Prestazione termica delle facciate continue –Calcolo della trasmittanza termica.

UNI EN ISO 13370: Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo.

UNI EN 12831

Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto.

UNI EN 15193

Prestazione energetica degli edifici –Requisiti energetici per l'illuminazione.

UNI EN ISO 10211

Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati.

UNI EN ISO 14683

Ponti termici nelle costruzioni edili – Trasmittanza termica lineare – Metodi semplificati e valori di progetto.

UNI EN ISO 13788

Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.

UNI EN 13363-1

Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza totale e luminosa – Parte 1: Metodo semplificato.

UNI EN 13363-2

Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate – Calcolo della trasmittanza totale e luminosa – Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato.

c) Banche dati

UNI 10351

Materiali da costruzione - Conduttività termica e permeabilità al vapore.

UNI EN ISO 10456

Materiali e prodotti per l'edilizia – Proprietà idrometriche – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.

UNI 10355

Murature e solai - Valori di resistenza termica e metodo di calcolo.

UNI EN 1745:

Muratura e prodotti per muratura – Metodi per determinare e valori termici di progetto.

UNI/TR 11552

Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici – Parametri termofisici.

UNI EN 410

Vetro per edilizia - Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.

UNI EN 673

Vetro per edilizia - Determinazione della trasmittanza termica (valore U) - Metodo di calcolo.

ELENCO COMPONENTI

TIPO	CODICE	DESCRIZIONE	GIACITURA	SPESSORE m	RESISTENZA m ² ·K/W	TRASMITTANZA W/(m ² ·K)
Opaco	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	VE=Verticale esterno	0,40500	3,59100	0,27900
Opaco	M2	MURO INTERNO esistente	VI=Verticale interno	0,40500	3,68100	0,27200
Opaco	M3	MURO INTERNO sp.27 cm esistente	VI=Verticale interno	0,27000	1,22600	0,81600
Opaco	M4	MURO INTERNO sp.12 cm esistente	VI=Verticale interno	0,12000	0,61900	1,61600
Opaco	M5	MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR	VE=Verticale esterno	0,47000	6,31400	0,15800
Opaco	PL-ST	PILASTRI e SETTI	VE=Verticale esterno	0,47000	1,89400	0,52800
Opaco	P1	PAVIMENTO AL SUOLO Esistente	PT=Pavimento terreno	0,62100	1,40500	0,71200
Opaco	P2	PAVIMENTO AL SUOLO Esistente Ingresso NR	PT=Pavimento terreno	0,59000	0,65200	1,53500
Opaco	S1	COPERTURA Esistente	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)	0,84700	1,77300	0,56400
Opaco	S2	COPERTURA Esistente Ingresso NR	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)	0,68700	1,77300	0,56400
Opaco	PORT1	PORTA INTERNA	VI=Verticale interno	0,02100	0,37800	2,64700
Trasparente	F1	VETRATA INGRESSO INTERNA 284*265 esistente	VI=Verticale interno	0,00000	0,42800	2,33600
Trasparente	F2	FINESTRA INTERNA 200*170 esistente	VI=Verticale interno	0,00000	0,43400	2,30200
Trasparente	F3	FINESTRA 200*170 esistente	VE=Verticale esterno	0,00000	0,35700	2,80400
Trasparente	F4	FINESTRA 50*110 esistente	VE=Verticale esterno	0,00000	0,34900	2,86600
Trasparente	F5	VETRATA INGRESSO ESTERNA 180*265	VE=Verticale esterno	0,00000	0,77900	1,28300
Trasparente	F6	FINESTRA INGRESSO 284*60	VE=Verticale esterno	0,00000	0,79700	1,25500
Ponte termico	PT1	PT Serramenti				0,02000
Ponte termico	PT1-D	PT Davanzale				-0,12000
Ponte termico	PT2	PT Angolo				0,06100
Ponte termico	PT3-12	PT Divisori sp.12 cm				0,03300
Ponte termico	PT3-40	PT Divisori sp.40,5 cm				0,05700
Ponte termico	PT4	PT Pavimento				0,09700
Ponte termico	PT4-DIV	PT Pavimento su divisorio 40,5 cm				-0,38500
Ponte termico	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m				0,25400
Ponte termico	PT5-150	PT Copertura Pensilina 1,50 m				0,25500
Ponte termico	PT5-DIV	PT Copertura su divisorio 40,5 cm				0,18800
Ponte termico	PT1-NR	PT NR Serramenti				-0,04500
Ponte termico	PT1-D-NR	PT NR Davanzale				-0,16200
Ponte termico	PT2-NR	PT NR Angolo				1,09300
Ponte termico	PT4-NR-44	PT NR Pavimento Isotex 44				-0,18000
Ponte termico	PT4-NR-38	PT NR Pavimento Isotex 38				-0,14800
Ponte termico	PT5-NR-12	PT NR Copertura Pensilina 0,12 m				0,22600
Ponte termico	PT5-NR-80	PT NR Copertura Pensilina 0,80 m				0,24900
Ponte termico	PT5-NR-150	PT NR Copertura Pensilina 1,50 m				0,23700
Pavimento	PAV1	Pavimento Sala 1			0,00000	0,12200
Pavimento	PAV2	Pavimento Sala 2			0,00000	0,32200
Pavimento	PAV3	Pavimento Locale Tecnico			0,00000	0,25600
Pavimento	PAV4	Pavimento Servizi			0,00000	0,27100
Pavimento	PAV0	Pavimento Sala ingresso			0,00000	0,48700

NOTE

Componenti 'Pavimento' – Calcolo Pavimento su terreno (UNI EN ISO 13370:2007 par. 9.1)

I valori dei ponti termici lineari sono stati considerati in condivisione tra le strutture accoppiatesia della stessa unità immobiliare che di altra unità immobiliare climatizzata confinante.

I valori dei ponti termici lineari relativi ai pavimenti, sono stati inseriti nei calcoli dei Componenti 'Pavimento'.

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F1
 Descrizione VETRATA INGRESSO INTERNA 284*265 esistente
 Note Serramento in Alluminio T.T. con vetrocamera
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)

Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	2,336
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	2,146

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

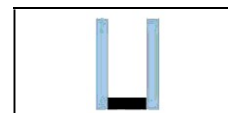
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	4,580
Area telaio	Af	m ²	2,950
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	25,280
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	2,116

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m·K)]	Resistenza termica [m ² ·K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m·K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	12,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,13	

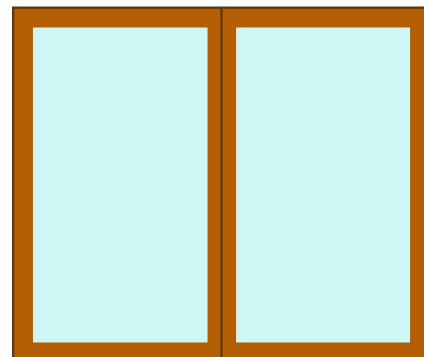


RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,428
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	2,336
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	2,336

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F2
 Descrizione FINESTRA INTERNA 200*170 esistente
 Note Serramento in Alluminio T.T. con vetrocamera
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m²·K)	2,302
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m²·K)	2,146

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	2,00
Altezza	m	1,70

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

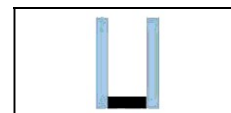
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m²	2,490
Area telaio	Af	m²	0,910
Area pannelli	Ap	m²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	9,320
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m²·K)	2,116

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m·K)]	Resistenza termica [m²·K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m·K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	12,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,13	

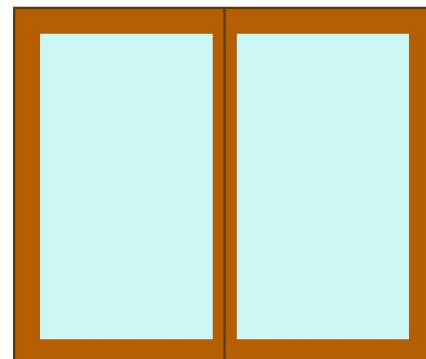


RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,434
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	2,302
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	2,302

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F3
 Descrizione FINESTRA 200*170 esistente
 Note Serramento in Alluminio T.T. con vetrocamera
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m²·K)	2,804
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m²·K)	2,660

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	2,00
Altezza	m	1,70

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

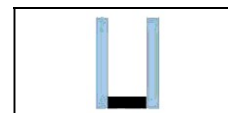
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m²	2,330
Area telaio	Af	m²	1,070
Area pannelli	Ap	m²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	9,000
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m²·K)	2,614

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m·K)]	Resistenza termica [m²·K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m²·K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	12,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	

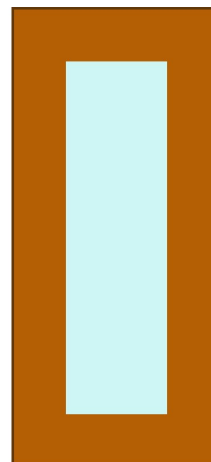


RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,357
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	2,804
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	2,804

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F4
 Descrizione FINESTRA 50*110 esistente
 Note Serramento in Alluminio T.T. con vetrocamera
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m²·K)	2,866
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m²·K)	2,660

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	0,50
Altezza	m	1,10

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,75

TELAIO

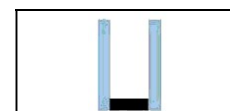
Serramento interno:

Area vetro	Ag	m²	0,200
Area telaio	Af	m²	0,350
Area pannelli	Ap	m²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	2,160
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m²·K)	2,614

VETRO

Serramento:

Descrizione	Spessore [mm]	Conduttività termica [W/(m·K)]	Resistenza termica [m²·K/W]	Trasmittanza distanziatore [W/(m·K)]
Resistenza superficiale interna			0,13	
Vetro 1	6,0	1,000		
Intercapedine 1 (Argon)	12,0			0,060
Vetro 2	4,0	1,000		
Resistenza superficiale esterna			0,04	



RISULTATI

Resistenza	m²·K/W	0,349
Trasmittanza termica	W/(m²·K)	2,866
Resistenza termica aggiuntiva	m²·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m²·K)	2,866

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F5
 Descrizione VETRATA INGRESSO ESTERNA 180*265
 Note Serramento in metallo a T.T. con vetrocamera B.E.
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)

Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,283
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,000

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,400
Trasmittanza solare	g gl,n	0,60

TELAIO

Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	2,920
Area telaio	Af	m ²	1,850
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	16,360
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	1,200

VETRO

Serramento:

Trasmittanza termica vetro	W/(m ² ·K)	1,000
Trasmittanza termica distanziatore	W/(m·K)	0,060

RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,779
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	1,283
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	1,283

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pareti di separazione
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	[W/(m ² ·K)] 2,800
Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)] 1,283
Verifica trasmittanza	N.A.

Codice F5
Descrizione VETRATA INGRESSO ESTERNA 180*265

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Sì
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	80,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	23,20	24,70	23,10	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,863
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,021
Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

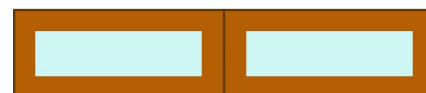
θ_e [°C]	80,00
p_e [Pa]	45.115
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	45.115
p_s [Pa]	45.115
$\theta_{si,min}$ [°C]	78,74
f_{Rsi}	0,02
θ_{si} [°C]	28,22

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F6
 Descrizione FINESTRA INGRESSO 284*60
 Note Serramento in metallo a T.T. con vetrocamera B.E.
 Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2018)

Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,255
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,000



Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	2,84
Altezza	m	0,60

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,400
Trasmittanza solare	g gl,n	0,60

TELAIO

Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	0,670
Area telaio	Af	m ²	1,030
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	5,680
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	1,200

VETRO

Serramento:

Trasmittanza termica vetro	W/(m ² ·K)	1,000
Trasmittanza termica distanziatore	W/(m·K)	0,040

RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,797
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	1,255
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	1,255

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pareti di separazione
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	[W/(m ² ·K)] 2,800
Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)] 1,255
Verifica trasmittanza	N.A.

Codice F6
Descrizione FINESTRA INGRESSO 284*60

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Sì
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	80,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	23,20	24,70	23,10	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico -
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,866
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,021
Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

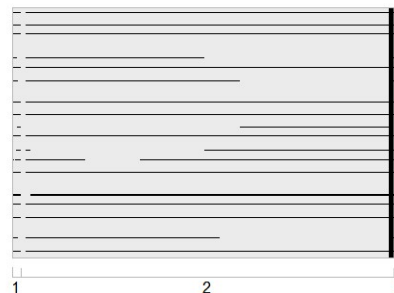
θ_e [°C]	80,00
p_e [Pa]	45.115
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	45.115
p_s [Pa]	45.115
$\theta_{si,min}$ [°C]	78,74
f_{Rsi}	0,02
θ_{si} [°C]	28,07

COMPONENTE OPACO

Codice PORT1
 Descrizione PORTA INTERNA
 Note Porta tamburata
 Giacitura VI=Verticale interno
 Origine dei dati Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,02100
Massa superficiale	kg/m ²	18,450
Massa totale	kg/m ²	18,450
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	15,432
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	15,432
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,118
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,378
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	2,647
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	2,608



STRATIGRAFIA

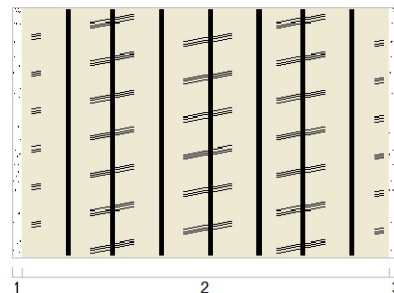
	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,130
1	LEG501	Abete (flusso parallelo alle fibre)	0,00050	0,150	0,000	450,000	1.600	0,003
2	LEG523	Pannello truciolare	0,02000	0,180	0,000	900,000	1.700	0,111
3	LEG501	Abete (flusso parallelo alle fibre)	0,00050	0,150	0,000	450,000	1.600	0,003
		Resistenza superficiale esterna						0,130

COMPONENTE OPACO

Codice	M1
Descrizione	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti
Note	Muro in Blocchi ISOTEX DIII 38/12 con sughero
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,40500
Massa superficiale	kg/m ²	152,000
Massa totale	kg/m ²	197,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	30,542
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	40,859
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	3,421
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	3,591
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,279
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,033



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2 MUR76	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,38000	0,112	0,000	400,000	1.042	3,393
3 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pareti di separazione
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,800 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,279 W/(m ² ·K)
Verifica	Positiva

Codice M1
Descrizione MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera No
Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	Sd m
INT08	Resistenza superficiale esterna		0,040		
	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,017	38	0,57000
MUR76	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,38000	3,393	6	2,24200
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,011	38	0,38000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Gennaio
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,933
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,594
Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159
p_s [Pa]	1.409	1.217	1.261	1.425	1.452	1.770	1.832	1.737	1.854	1.552	1.584	1.449
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,08	9,87	10,40	12,25	12,53	15,59	16,13	15,29	16,31	13,55	13,87	12,50
f_{Rsi}	0,59	0,34	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,56
θ_{si} [°C]	18,69	18,97	19,28	19,54	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,68	19,21	18,85

Codice M1
Descrizione MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):

- Interfaccia 1 (INT08 - MUR76): 0,01979 kg/m²

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°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
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	643	864	1.180	1.524	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.732	1.104	762
Superficie esterna												
θ [°C]	0,71	4,86	9,42	13,27	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,25	8,43	3,08
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	643	864	1.180	1.524	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.732	1.104	762
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(INT08 - MUR76)												
θ [°C]	0,80	4,94	9,46	13,30	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,27	8,48	3,16
p _v [Pa]	647	868	755	978	1.115	1.416	1.466	1.390	1.469	1.128	989	753
p _s [Pa]	647	868	1.184	1.527	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.735	1.108	766
g _c [kg/m ²]	0,01979	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	-	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		0,30204										
Ma [kg/m ²]	0,01979	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(MUR76 - INT08)												
θ [°C]	18,63	18,92	19,25	19,52	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,66	19,18	18,80
p _v [Pa]	1.050	913	967	1.113	1.154	1.416	1.466	1.390	1.481	1.223	1.221	1.091
p _s [Pa]	2.146	2.186	2.230	2.269	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	2.289	2.221	2.169
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice M1
Descrizione MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2019/2021
Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
Zona climatica E
Località Parma
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:
valore di progetto 287,000 W/m²
valore di confronto 290,00 W/m²
Verifica richiesta No

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 152,000 kg/m²
Valore di confronto 230 kg/m²
Verifica Non richiesta

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

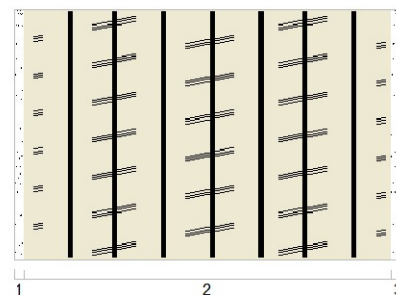
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	66,860	-5,450
Z12	30,041 W/(m ² ·K)	3,480
Z21	199,471 W/(m ² ·K)	10,450
Z22	66,860	-5,450
Ammissioni termiche		
Lato interno	2,226 W/(m ² ·K)	3,068
Lato esterno	2,983 W/(m ² ·K)	3,900
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,033 W/(m ² ·K)	-15,480
Fattore di decremento	0,119	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,033 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Non richiesta	

COMPONENTE OPACO

Codice	M2
Descrizione	MURO INTERNO esistente
Note	Muro in Blocchi ISOTEX DIII 38/12 con sughero
Giacitura	VI=Verticale interno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,40500
Massa superficiale	kg/m ²	152,000
Massa totale	kg/m ²	197,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	30,476
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	35,136
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	3,421
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	3,681
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,272
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,029



STRATIGRAFIA

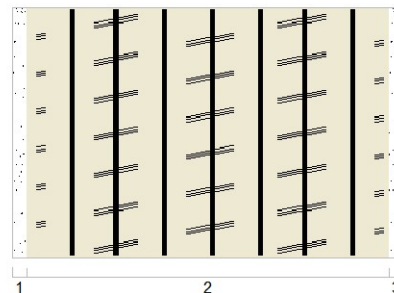
Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2 MUR76	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,38000	0,112	0,000	400,000	1.042	3,393
3 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01500	0,900	0,000	1.800,000	840	0,017
	Resistenza superficiale esterna						0,130

COMPONENTE OPACO

Codice	M3
Descrizione	MURO INTERNO sp.27 cm esistente
Note	Muro in Blocchi ISOTEX HB 25/16
Giacitura	VI=Verticale interno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,27000
Massa superficiale	kg/m ²	100,000
Massa totale	kg/m ²	136,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	42,785
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	42,785
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,966
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,226
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,816
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,468



STRATIGRAFIA

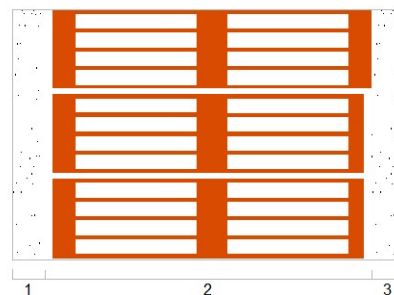
Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2 MUR78	Blocco ISOTEX HB 25/16	0,25000	0,265	0,000	400,000	1.042	0,943
3 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
	Resistenza superficiale esterna						0,130

COMPONENTE OPACO

Codice	M4
Descrizione	MURO INTERNO sp.12 cm esistente
Note	Muro in blocchi di laterizio forato
Giacitura	VI=Verticale interno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,12000
Massa superficiale	kg/m ²	80,000
Massa totale	kg/m ²	116,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	41,853
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	41,853
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,359
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,619
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	1,616
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	1,366



STRATIGRAFIA

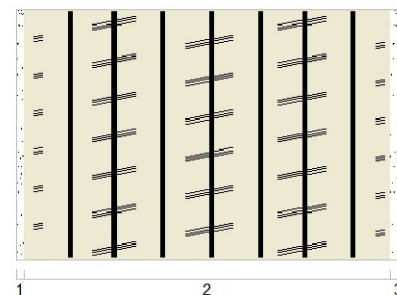
	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,130
1	INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2	MUR33	FORATINO - Norma UNI 10351	0,10000	0,297	0,000	800,000	840	0,337
3	INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
		Resistenza superficiale esterna						0,130

COMPONENTE OPACO

Codice	M5
Descrizione	MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR
Note	Muro in Blocchi ISOTEX DIII 44/20 con grafite
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,47000
Massa superficiale	kg/m ²	176,000
Massa totale	kg/m ²	230,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	27,675
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	43,582
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	6,144
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	6,314
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,158
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,004



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2 MUR77	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,44000	0,072	0,000	400,000	1.042	6,111
3 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pareti di separazione
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,800 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,158 W/(m ² ·K)
Verifica	Positiva

Codice M5
Descrizione MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera No
Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	Sd m
INT08	Resistenza superficiale esterna		0,040		
	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,022	38	0,76000
MUR77	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,44000	6,111	6	2,59600
INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,011	38	0,38000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Gennaio
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,961
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,594

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159
p_s [Pa]	1.409	1.217	1.261	1.425	1.452	1.770	1.832	1.737	1.854	1.552	1.584	1.449
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,08	9,87	10,40	12,25	12,53	15,59	16,13	15,29	16,31	13,55	13,87	12,50
f_{Rsi}	0,59	0,34	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,56
θ_{si} [°C]	19,24	19,41	19,58	19,74	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,81	19,55	19,34

Codice M5
Descrizione MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Gennaio):

- Interfaccia 1 (INT08 - MUR77): 0,03467 kg/m²

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°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
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	639	859	1.176	1.521	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.730	1.100	758
Superficie esterna												
θ [°C]	0,62	4,80	9,37	13,24	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,23	8,37	3,01
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	639	859	1.176	1.521	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.730	1.100	758
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(INT08 - MUR77)												
θ [°C]	0,69	4,85	9,40	13,27	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,25	8,41	3,06
p _v [Pa]	642	863	763	984	1.116	1.416	1.466	1.390	1.469	1.132	998	761
p _s [Pa]	642	863	1.179	1.523	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.732	1.103	761
g _c [kg/m ²]	0,03467	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00521
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	-	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
		0,21837										
Ma [kg/m ²]	0,03988	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00521
Interfaccia 2(MUR77 - INT08)												
θ [°C]	19,21	19,38	19,57	19,72	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,81	19,53	19,31
p _v [Pa]	1.061	922	973	1.117	1.155	1.416	1.466	1.390	1.481	1.226	1.227	1.101
p _s [Pa]	2.225	2.249	2.275	2.297	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	2.309	2.269	2.238
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice M5
Descrizione MURO TAMPONAMENTO Ingresso NR

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2019/2021
Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
Zona climatica E
Località Parma
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:
valore di progetto 287,000 W/m²
valore di confronto 290,00 W/m²
Verifica richiesta No

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 176,000 kg/m²
Valore di confronto 230 kg/m²
Verifica Non richiesta

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

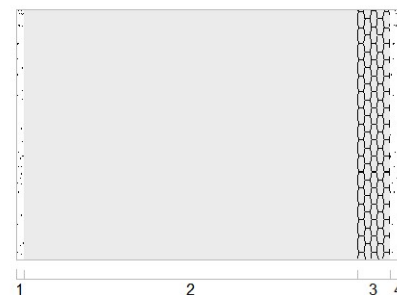
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	515,599	2,300
Z12	255,781 W/(m ² ·K)	10,990
Z21	1.635,449 W/(m ² ·K)	-5,470
Z22	515,599	2,300
Ammissioni termiche		
Lato interno	2,016 W/(m ² ·K)	3,316
Lato esterno	3,172 W/(m ² ·K)	4,230
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,004 W/(m ² ·K)	-22,990
Fattore di decremento	0,025	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,004 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Non richiesta	

COMPONENTE OPACO

Codice	PL-ST
Descrizione	PILASTRI e SETTI
Note	Pilastri e Setti in CA rivestiti a cappotto
Giacitura	VE=Verticale esterno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,47000
Massa superficiale	kg/m ²	961,400
Massa totale	kg/m ²	1.015,400
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	75,271
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	31,374
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	1,724
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,894
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,528
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,030



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,011
2 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,40000	1,909	0,000	2.400,000	880	0,210
3 ISO225	Stiferite Class SK da 20 a 40	0,04000	0,027	0,000	35,000	1.720	1,481
4 INT08	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pareti di separazione
Zona climatica	E
Trasmittanza limite	0,800 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,528 W/(m ² ·K)
Verifica	Positiva

Codice PL-ST
Descrizione PILASTRI e SETTI

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera No
Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m²·K/W	μ	Sd m
INT08	Resistenza superficiale esterna		0,040		
ISO225	Intonaco calce e cemento	0,02000	0,022	38	0,76000
CLS003	Stiferite Class SK da 20 a 40	0,04000	1,481	63	2,52000
INT08	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,40000	0,210	99	39,60000
	Intonaco calce e cemento	0,01000	0,011	38	0,38000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Gennaio
Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,876
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,594
Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_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
p_e [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.127	974	1.009	1.140	1.162	1.416	1.466	1.390	1.483	1.242	1.267	1.159
p_s [Pa]	1.409	1.217	1.261	1.425	1.452	1.770	1.832	1.737	1.854	1.552	1.584	1.449
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,08	9,87	10,40	12,25	12,53	15,59	16,13	15,29	16,31	13,55	13,87	12,50
f_{Rsi}	0,59	0,34	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,56
θ_{si} [°C]	17,58	18,10	18,67	19,16	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,40	18,55	17,88

Codice PL-ST
Descrizione PILASTRI e SETTI

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°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
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	651	872	1.188	1.530	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.737	1.112	770
Superficie esterna												
θ [°C]	0,89	5,00	9,51	13,34	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,30	8,53	3,24
p _v [Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651
p _s [Pa]	651	872	1.188	1.530	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.737	1.112	770
g _c [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(INT08 - ISO225)												
θ [°C]	1,10	5,17	9,63	13,41	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	15,35	8,66	3,43
p _v [Pa]	558	528	697	942	1.104	1.416	1.466	1.390	1.465	1.102	925	660
p _s [Pa]	661	882	1.197	1.538	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	1.743	1.121	781
g _c [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(ISO225 - CLS003)												
θ [°C]	15,44	16,42	17,50	18,41	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	18,88	17,26	16,00
p _v [Pa]	592	554	715	953	1.107	1.416	1.466	1.390	1.466	1.110	945	690
p _s [Pa]	1.753	1.867	1.999	2.117	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	2.179	1.969	1.817
g _c [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(CLS003 - INT08)												
θ [°C]	17,47	18,02	18,61	19,12	18,00	23,20	24,70	23,10	19,40	19,38	18,48	17,78
p _v [Pa]	1.122	970	1.006	1.138	1.161	1.416	1.466	1.390	1.483	1.241	1.264	1.155
p _s [Pa]	1.995	2.065	2.144	2.212	2.063	2.842	3.110	2.825	2.252	2.248	2.126	2.035
g _c [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

Codice PL-ST
Descrizione PILASTRI e SETTI

VERIFICA MASSA SUPERFICIALE E TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA

Riferimento normativo 2019/2021
Verifica limiti come Verticale verso l'esterno
Zona climatica E
Località Parma
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva Im,s:
valore di progetto 287,000 W/m²
valore di confronto 290,00 W/m²
Verifica richiesta No

Verifica massa superficiale

Valore di progetto 961,400 kg/m²
Valore di confronto 230 kg/m²
Verifica Non richiesta

Verifica trasmittanza termica periodica

Risultati di calcolo

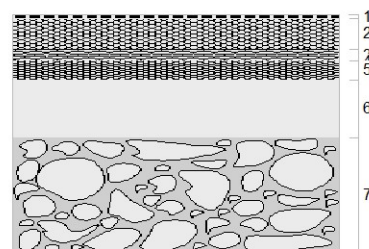
	Modulo	Δt h
Matrice di trasferimento		
Z11	180,732	-10,640
Z12	33,188 W/(m ² ·K)	0,490
Z21	410,945 W/(m ² ·K)	5,890
Z22	180,732	-10,640
Ammissioni termiche		
Lato interno	5,446 W/(m ² ·K)	0,868
Lato esterno	2,274 W/(m ² ·K)	4,530
Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	0,030 W/(m ² ·K)	-12,490
Fattore di decremento	0,057	
Trasmittanza termica periodica		
valore di progetto	0,030 W/(m ² ·K)	
valore di confronto	0,100 W/(m ² ·K)	
Verifica	Non richiesta	

COMPONENTE OPACO

Codice	P1
Descrizione	PAVIMENTO AL SUOLO Esistente
Note	Pavimento al suolo con pannello isolante
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,62100
Massa superficiale	kg/m ²	1.128,400
Massa totale	kg/m ²	1.128,400
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	58,843
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	151,985
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	1,235
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,405
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,712
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,031



STRATIGRAFIA

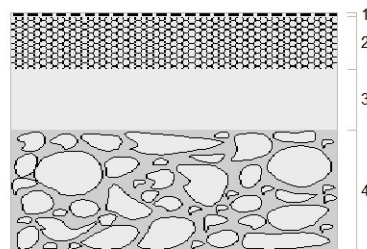
	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,170
1	PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	0,000	2.300,000	840	0,009
2	SOT16	Sottofondo Allettamento	0,08000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,089
3	ISO42	Polistirene esp. sinterizzato	0,03000	0,040	0,000	30,000	1.250	0,750
4	IMP12	Barriera al vapore	0,00100	0,300	0,000	500,000	1.500	0,003
5	SOT16	Sottofondo Allettamento	0,05000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,056
6	CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,15000	1,909	0,000	2.400,000	880	0,079
7	MSR17	Ghiaia grossa senza argilla	0,30000	1,200	0,000	1.700,000	840	0,250
		Resistenza superficiale esterna						0,000

COMPONENTE OPACO

Codice	P2
Descrizione	PAVIMENTO AL SUOLO Esistente Ingresso NR
Note	Pavimento al suolo
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,59000
Massa superficiale	kg/m ²	1.127,000
Massa totale	kg/m ²	1.127,000
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	55,917
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	152,778
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,482
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,652
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	1,535
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,141



STRATIGRAFIA

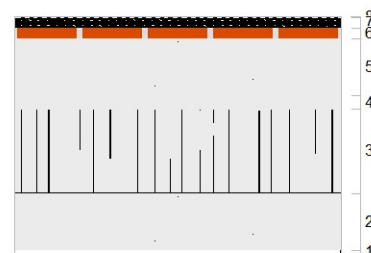
	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,170
1	PAV02	Piastrelle di ceramica	0,01000	1,163	0,000	2.300,000	840	0,009
2	SOT16	Sottofondo Allettamento	0,13000	0,900	0,000	1.800,000	840	0,144
3	CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,15000	1,909	0,000	2.400,000	880	0,079
4	MSR17	Ghiaia grossa senza argilla	0,30000	1,200	0,000	1.700,000	840	0,250
		Resistenza superficiale esterna						0,000

COMPONENTE OPACO

Codice	S1
Descrizione	COPERTURA Esistente
Note	Copertura Solaio ISOTEX
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,84700
Massa superficiale	kg/m ²	358,840
Massa totale	kg/m ²	358,840
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	20,719
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	82,205
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	1,633
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,773
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,564
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,074



STRATIGRAFIA

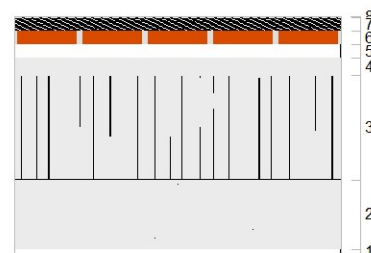
	Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
		Resistenza superficiale interna						0,100
1	ISO229	Fibre min.: pann. in fibre	0,01300	0,060	0,000	240,000	840	0,217
2	INA38	Intercap. or.200mm (fl. asc.)	0,20000	1,400	0,000	1,300	1000	0,143
3	SOL19	SOLAIO ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,30000	0,000	1,080	420,000	1000	0,926
4	CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,05000	1,909	0,000	2.400,000	880	0,026
5	INA38	Intercap. or.200mm (fl. asc.)	0,20000	1,400	0,000	1,300	1000	0,143
6	MUR58	Tavellone orizzontale 4 cm	0,04000	0,333	0,000	800,000	840	0,120
7	CLS608	CLS Media densità 1800 kg/m ³	0,04000	1,150	0,000	1.800,000	1000	0,035
8	IMP08	Guaina bituminosa ardesiata- superficie riflettente	0,00400	0,170	0,000	1.300,000	920	0,024
		Resistenza superficiale esterna						0,040

COMPONENTE OPACO

Codice S2
 Descrizione COPERTURA Esistente Ingresso NR
 Note Copertura Solaio ISOTEX
 Giacitura SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
 Origine dei dati Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,68700
Massa superficiale	kg/m ²	358,632
Massa totale	kg/m ²	358,632
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	20,720
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	82,198
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	1,633
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	1,773
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,564
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,074



STRATIGRAFIA

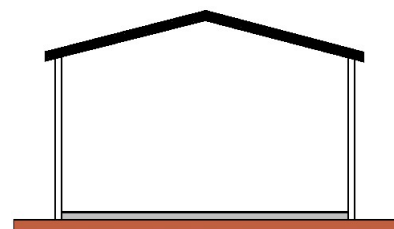
Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,100
1 ISO229	Fibre min.: pann. in fibre	0,01300	0,060	0,000	240,000	840	0,217
2 INA38	Intercap. or.200mm (fl. asc.)	0,20000	1,400	0,000	1,300	1000	0,143
3 SOL19	SOLAIO ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,30000	0,000	1,080	420,000	1000	0,926
4 CLS003	Strutt. chiusa (int. o prot.)	0,05000	1,909	0,000	2.400,000	880	0,026
5 INA13	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,04000	0,280	0,000	1,300	1000	0,143
6 MUR58	Tavellone orizzontale 4 cm	0,04000	0,333	0,000	800,000	840	0,120
7 CLS608	CLS Media densità 1800 kg/m ³	0,04000	1,150	0,000	1.800,000	1000	0,035
8 IMP08	Guaina bituminosa ardesiata- superficie riflettente	0,00400	0,170	0,000	1.300,000	920	0,024
	Resistenza superficiale esterna						0,040

COMPONENTE SPECIALE PAVIMENTO

Codice PAV1
 Descrizione Pavimento Sala 1
 Note

RISULTATI E VERIFICHE

Area del pavimento	[m ²]	82,44
Perimetro disperdente	[m]	6,11
Dimensione caratteristica del pavimento	[m]	26,963
Superficie disperdente del pavimento	[m ²]	82,440
Capacità termica del pavimento	[kJ/K]	4.851
Spessore equivalente totale del pavimento controterra, dt	[m]	2,513
Trasmittanza termica effettiva, U	[W/(m ² ·K)]	0,122
Trasmittanza termica lineare associata all'isolamento di bordo	[W/(m·K)]	0,000
Trasmittanza termica lineare associata al giunto parete/pavimento	[W/(m·K)]	0,049
Coefficiente di accoppiamento termico in regime stazionario, Hg	[W/K]	10,354



DATI PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA STAZIONARIA

Dati del componente orizzontale (pavimento su terreno)

Codice del componente	P1
Resistenza superficiale interna, Rsi	[(m ² ·K)/W] 0,170
Resistenza superficiale esterna, Rse	[(m ² ·K)/W] 0,000
Capacità termica	[kJ/(m ² ·K)] 58,843
Resistenza termica	[(m ² ·K)/W] 1,235

Dati del componente verticale (parete)

Codice del componente	M1
Spessore delle pareti perimetrali esterne	[m] 0,405

Ponte termico perimetrale parete/pavimento

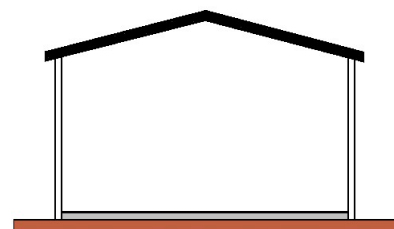
Codice del componente	PT4
Trasmittanza termica lineica	[W/(m·K)] 0,049

COMPONENTE SPECIALE PAVIMENTO

Codice PAV2
 Descrizione Pavimento Sala 2
 Note

RISULTATI E VERIFICHE

Area del pavimento	[m ²]	28,45
Perimetro disperdente	[m]	11,03
Dimensione caratteristica del pavimento	[m]	5,159
Superficie disperdente del pavimento	[m ²]	28,450
Capacità termica del pavimento	[kJ/K]	1,674
Spessore equivalente totale del pavimento controterra, dt	[m]	2,513
Trasmittanza termica effettiva, U	[W/(m ² ·K)]	0,322
Trasmittanza termica lineare associata all'isolamento di bordo	[W/(m·K)]	0,000
Trasmittanza termica lineare associata al giunto parete/pavimento	[W/(m·K)]	0,049
Coefficiente di accoppiamento termico in regime stazionario, Hg	[W/K]	9,696



DATI PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA STAZIONARIA

Dati del componente orizzontale (pavimento su terreno)

Codice del componente	P1
Resistenza superficiale interna, Rsi	[(m ² ·K)/W] 0,170
Resistenza superficiale esterna, Rse	[(m ² ·K)/W] 0,000
Capacità termica	[kJ/(m ² ·K)] 58,843
Resistenza termica	[(m ² ·K)/W] 1,235

Dati del componente verticale (parete)

Codice del componente	M1
Spessore delle pareti perimetrali esterne	[m] 0,405

Ponte termico perimetrale parete/pavimento

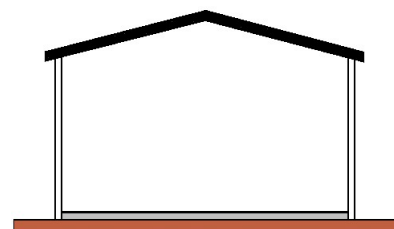
Codice del componente	PT4
Trasmittanza termica lineica	[W/(m·K)] 0,049

COMPONENTE SPECIALE PAVIMENTO

Codice PAV3
 Descrizione Pavimento Locale Tecnico
 Note

RISULTATI E VERIFICHE

Area del pavimento	[m ²]	20,43
Perimetro disperdente	[m]	4,97
Dimensione caratteristica del pavimento	[m]	8,230
Superficie disperdente del pavimento	[m ²]	20,430
Capacità termica del pavimento	[kJ/K]	1.202
Spessore equivalente totale del pavimento controterra, dt	[m]	2,513
Trasmittanza termica effettiva, U	[W/(m ² ·K)]	0,256
Trasmittanza termica lineare associata all'isolamento di bordo	[W/(m·K)]	0,000
Trasmittanza termica lineare associata al giunto parete/pavimento	[W/(m·K)]	0,049
Coefficiente di accoppiamento termico in regime stazionario, Hg	[W/K]	5,471



DATI PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA STAZIONARIA

Dati del componente orizzontale (pavimento su terreno)

Codice del componente	P1
Resistenza superficiale interna, Rsi	[(m ² ·K)/W] 0,170
Resistenza superficiale esterna, Rse	[(m ² ·K)/W] 0,000
Capacità termica	[kJ/(m ² ·K)] 58,843
Resistenza termica	[(m ² ·K)/W] 1,235

Dati del componente verticale (parete)

Codice del componente	M1
Spessore delle pareti perimetrali esterne	[m] 0,405

Ponte termico perimetrale parete/pavimento

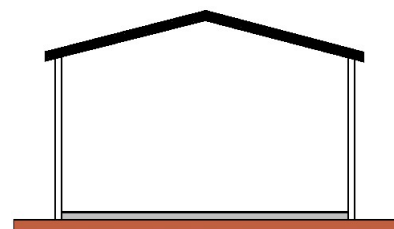
Codice del componente	PT4
Trasmittanza termica lineica	[W/(m·K)] 0,049

COMPONENTE SPECIALE PAVIMENTO

Codice PAV4
 Descrizione Pavimento Servizi
 Note

RISULTATI E VERIFICHE

Area del pavimento	[m ²]	13,86
Perimetro disperdente	[m]	3,76
Dimensione caratteristica del pavimento	[m]	7,382
Superficie disperdente del pavimento	[m ²]	13,860
Capacità termica del pavimento	[kJ/K]	816
Spessore equivalente totale del pavimento controterra, dt	[m]	2,513
Trasmittanza termica effettiva, U	[W/(m ² ·K)]	0,271
Trasmittanza termica lineare associata all'isolamento di bordo	[W/(m·K)]	0,000
Trasmittanza termica lineare associata al giunto parete/pavimento	[W/(m·K)]	0,049
Coefficiente di accoppiamento termico in regime stazionario, Hg	[W/K]	3,938



DATI PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA STAZIONARIA

Dati del componente orizzontale (pavimento su terreno)

Codice del componente	P1
Resistenza superficiale interna, Rsi	[(m ² ·K)/W] 0,170
Resistenza superficiale esterna, Rse	[(m ² ·K)/W] 0,000
Capacità termica	[kJ/(m ² ·K)] 58,843
Resistenza termica	[(m ² ·K)/W] 1,235

Dati del componente verticale (parete)

Codice del componente	M1
Spessore delle pareti perimetrali esterne	[m] 0,405

Ponte termico perimetrale parete/pavimento

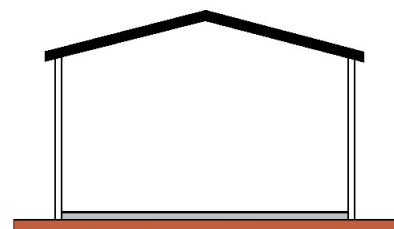
Codice del componente	PT4
Trasmittanza termica lineica	[W/(m·K)] 0,049

COMPONENTE SPECIALE PAVIMENTO

Codice PAV0
 Descrizione Pavimento Sala ingresso
 Note

RISULTATI E VERIFICHE

Area del pavimento	[m ²]	44,54
Perimetro disperdente	[m]	22,40
Dimensione caratteristica del pavimento	[m]	3,977
Superficie disperdente del pavimento	[m ²]	44,540
Capacità termica del pavimento	[kJ/K]	2,491
Spessore equivalente totale del pavimento controterra, dt	[m]	1,448
Trasmittanza termica effettiva, U	[W/(m ² ·K)]	0,487
Trasmittanza termica lineare associata all'isolamento di bordo	[W/(m·K)]	0,000
Trasmittanza termica lineare associata al giunto parete/pavimento	[W/(m·K)]	-0,090
Coefficiente di accoppiamento termico in regime stazionario, Hg	[W/K]	19,675



DATI PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA TERMICA STAZIONARIA

Dati del componente orizzontale (pavimento su terreno)

Codice del componente	P2
Resistenza superficiale interna, Rsi	[(m ² ·K)/W] 0,170
Resistenza superficiale esterna, Rse	[(m ² ·K)/W] 0,000
Capacità termica	[kJ/(m ² ·K)] 55,917
Resistenza termica	[(m ² ·K)/W] 0,482

Dati del componente verticale (parete)

Codice del componente	M5
Spessore delle pareti perimetrali esterne	[m] 0,470

Ponte termico perimetrale parete/pavimento

Codice del componente	PT4-NR-44
Trasmittanza termica lineica	[W/(m·K)] -0,090

CALCOLO DEI PONTI TERMICI ANALISI AGLI ELEMENTI FINITI

Ponte 1: PT1 - PT Serramenti

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
2	Ambiente esterno	0,5	86

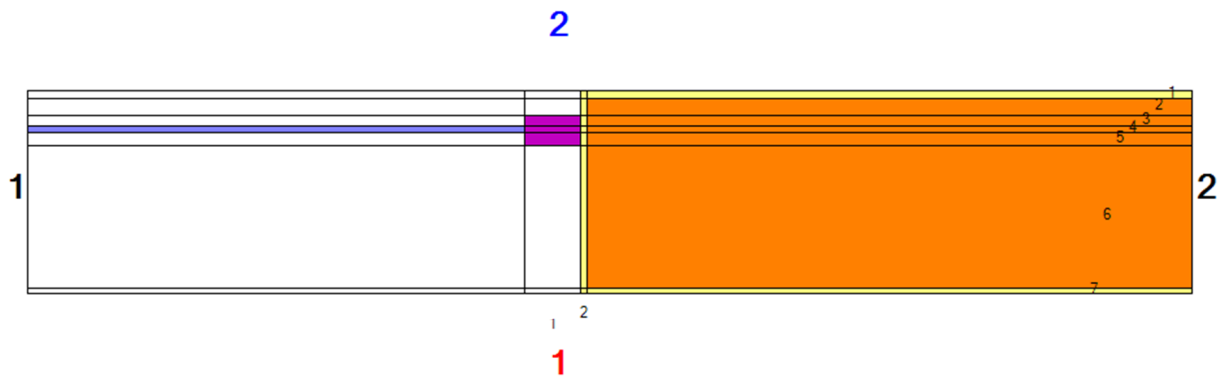
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	108,881	9,580	118,461
Flusso esterno Φ_e [W]	108,190	10,270	118,461
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,114	0,134	0,020
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,149	0,169	0,020
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	6,081

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	6,3
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	×
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	×

Descrizione materiali



Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,035
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,020
4	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,025
6	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,285
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

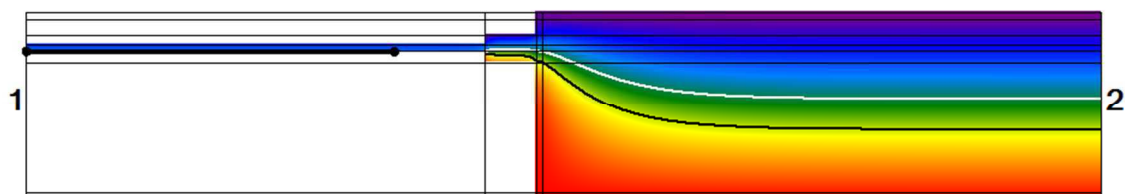
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Alluminio T.T.	0,110

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	20,0	50,2
	Ambiente 2	0,5	86,4

Temperatura [°C]



Ponte 2: PT1-D - PT Davanzale

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

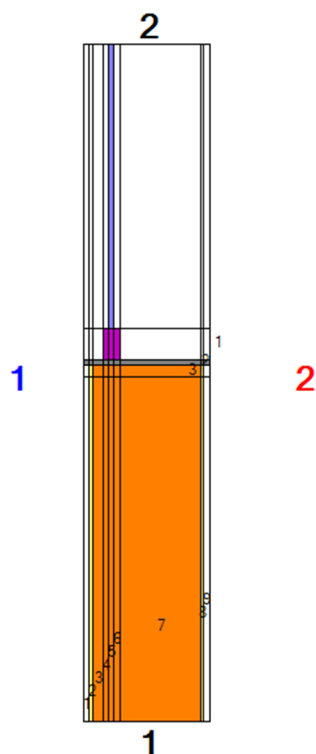
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	10,595	108,375	118,971
Flusso esterno Φ_e [W]	10,836	108,134	118,971
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,182	-0,302	-0,120
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,194	-0,314	-0,120
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	6,107

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	6,3
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	×
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	×

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,035
4	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,020
5	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,015
6	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,025
7	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,285
8	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
5	Vetro da finestre	1,000	0,015

Descrizione materiali - nel nodo

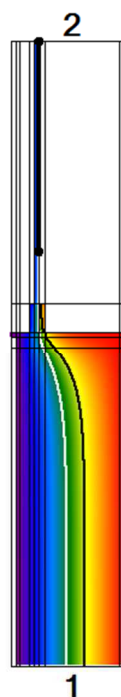
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Alluminio T.T.	0,110
2	CLS in genere (int. o est.)	0,830
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
4	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

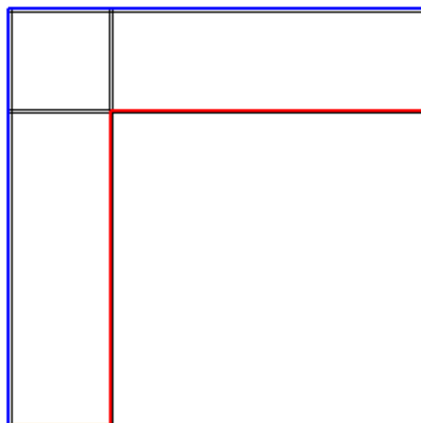
Temperatura [°C]



Ponte 3: PT2 - PT Angolo

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

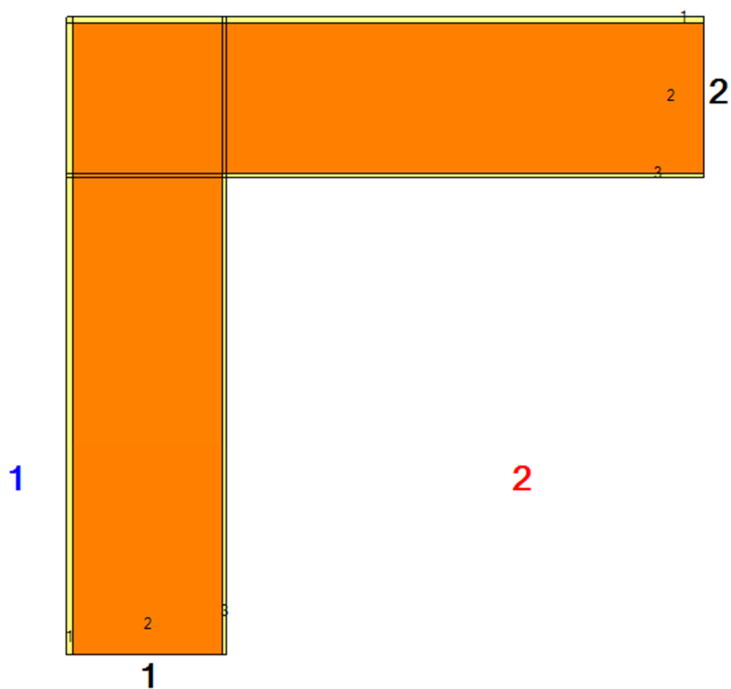
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	7,184	7,184	14,367
Flusso esterno Φ_e [W]	7,184	7,184	14,367
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,030	0,030	0,061
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,082	-0,082	-0,165
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,737

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	18,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

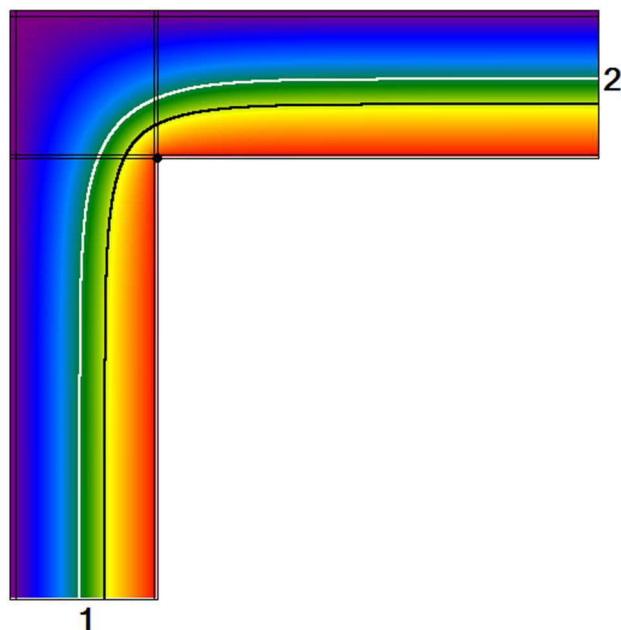
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

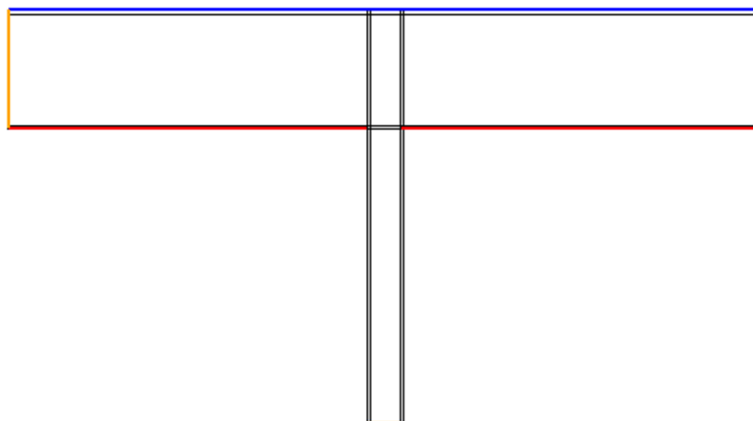
Temperatura [°C]



Ponte 4: PT3-12 - PT Divisori sp.12 cm

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
3	Ambiente esterno	0,5	86

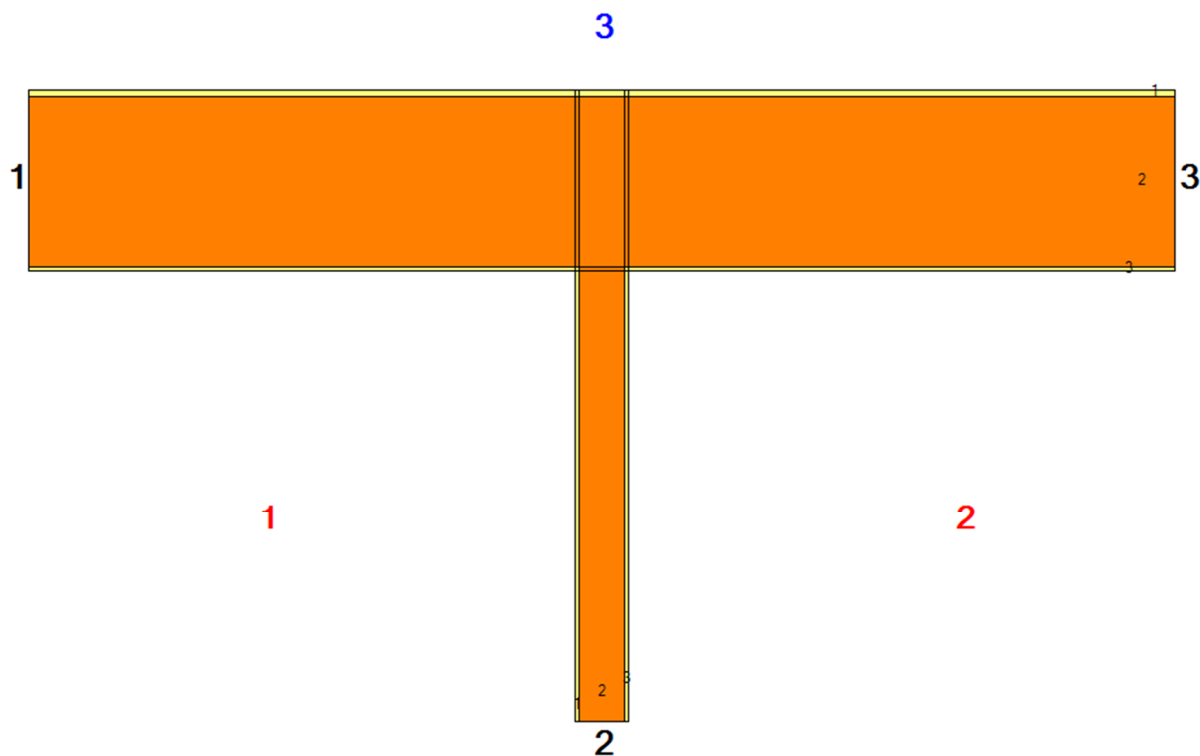
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	6,914	6,914	13,827
Flusso esterno Φ_e [W]	6,914	6,914	13,827
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,017	0,017	0,033
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,000	0,000	0,000
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,710

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	19,3
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010
2	Foratino - Norma UNI 10351	0,297	0,100
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Parete esterna

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

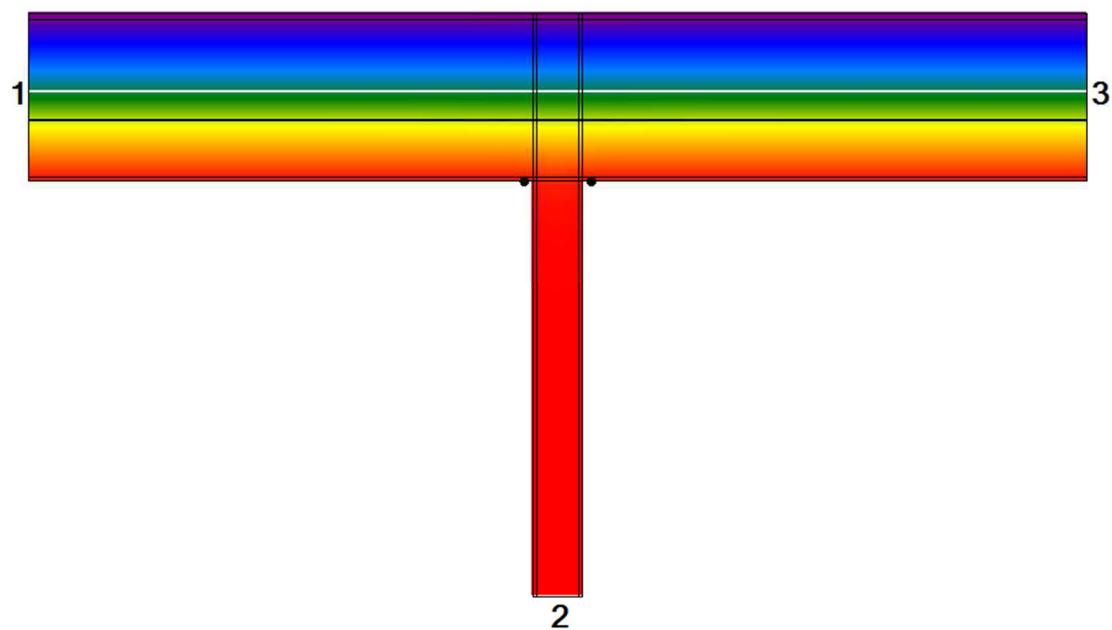
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112
3	Foratino - Norma UNI 10351	0,297

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	20,0	50,2
	Ambiente 2	20,0	50,2
	Ambiente 3	0,5	86,4

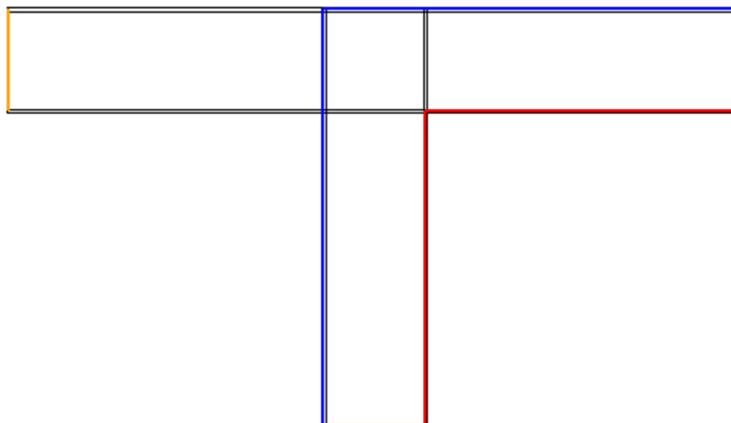
Temperatura [°C]



Ponte 5: PT3-40 - PT Divisori sp.40,5 cm

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente interno non riscaldato	8,3	73
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
3	Ambiente esterno	0,5	86

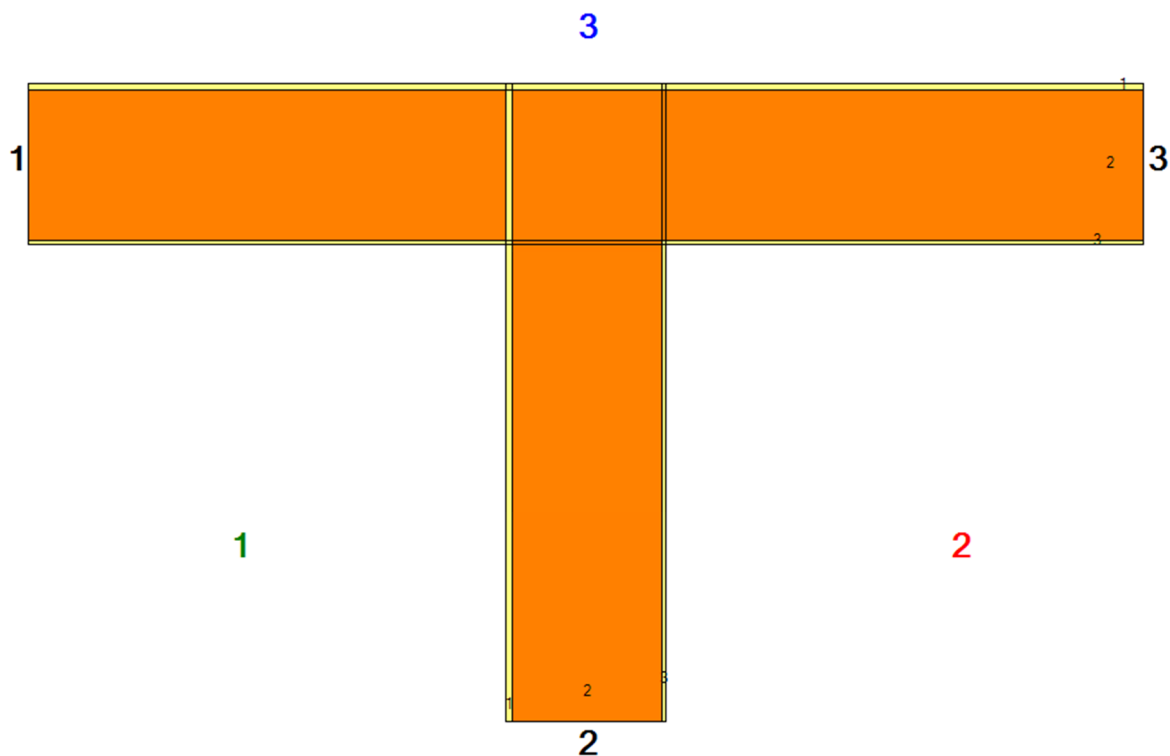
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	4,529	7,042	11,570
Flusso esterno Φ_e [W]	0,818	10,753	11,570
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,034	0,023	0,057
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,222	0,101	-0,121
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,594

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	18,4
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Parete esterna

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

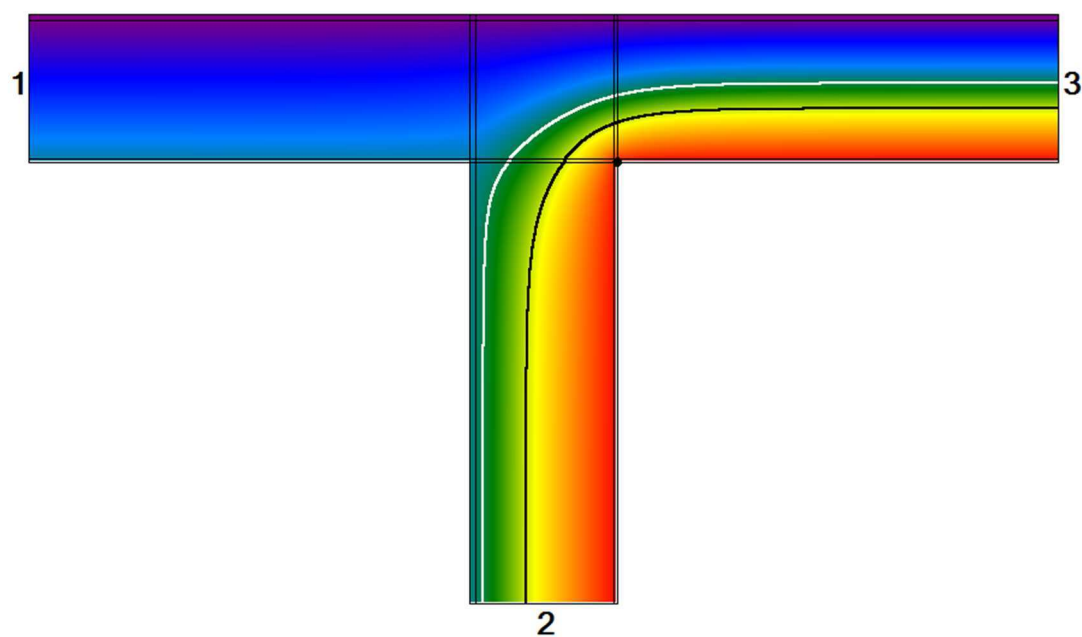
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112
3	Foratino - Norma UNI 10351	0,297

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	8,3	72,9
	Ambiente 2	20,0	50,2
	Ambiente 3	0,5	86,4

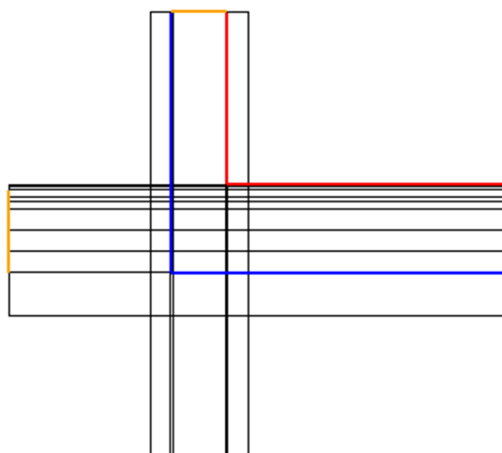
Temperatura [°C]



Ponte 6: PT4 - PT Pavimento

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
3	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
4	Ambiente esterno	0,5	86

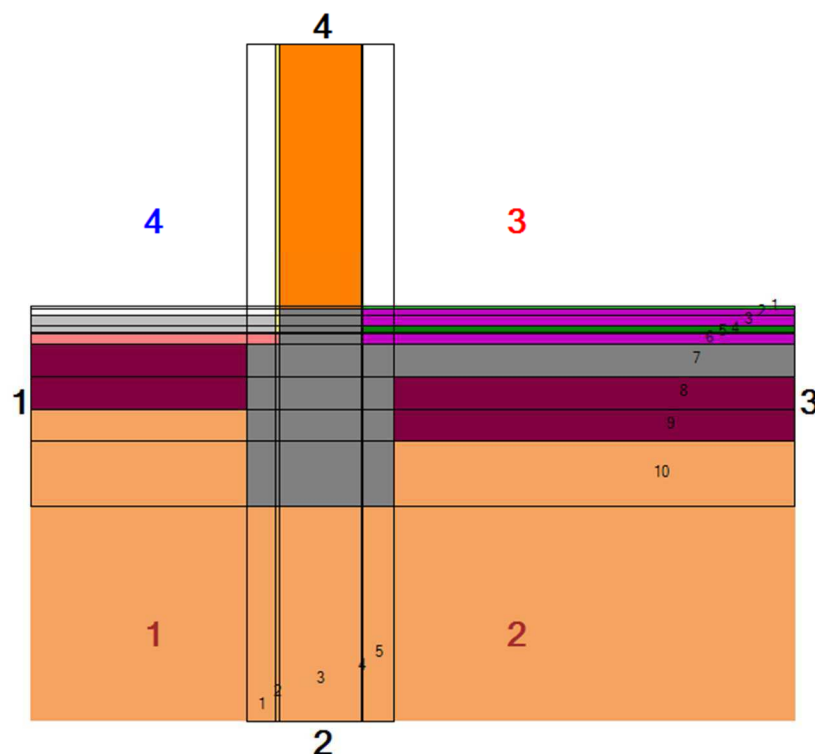
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	19,642	8,426	28,067
Flusso esterno Φ_e [W]	19,208	8,860	28,067
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,003	0,094	0,097
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,291	-0,057	-0,347
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,441

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	14,6
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Piastrelle di ceramica	1,163	0,010
2	Sottofondo allettamento	0,900	0,030
3	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
4	Polistirene esp. sinterizzato - 0,04	0,040	0,030
5	Barriera al vapore	0,333	0,001
6	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
7	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,150
8	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
9	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
10	Terreno	2,000	0,300

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112
3	Piastrelle di ceramica	1,163
4	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
5	Sottofondo allettamento	0,900
6	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650
7	Polistirene esp. sinterizzato - 0,04	0,040
8	Barriera al vapore	0,333

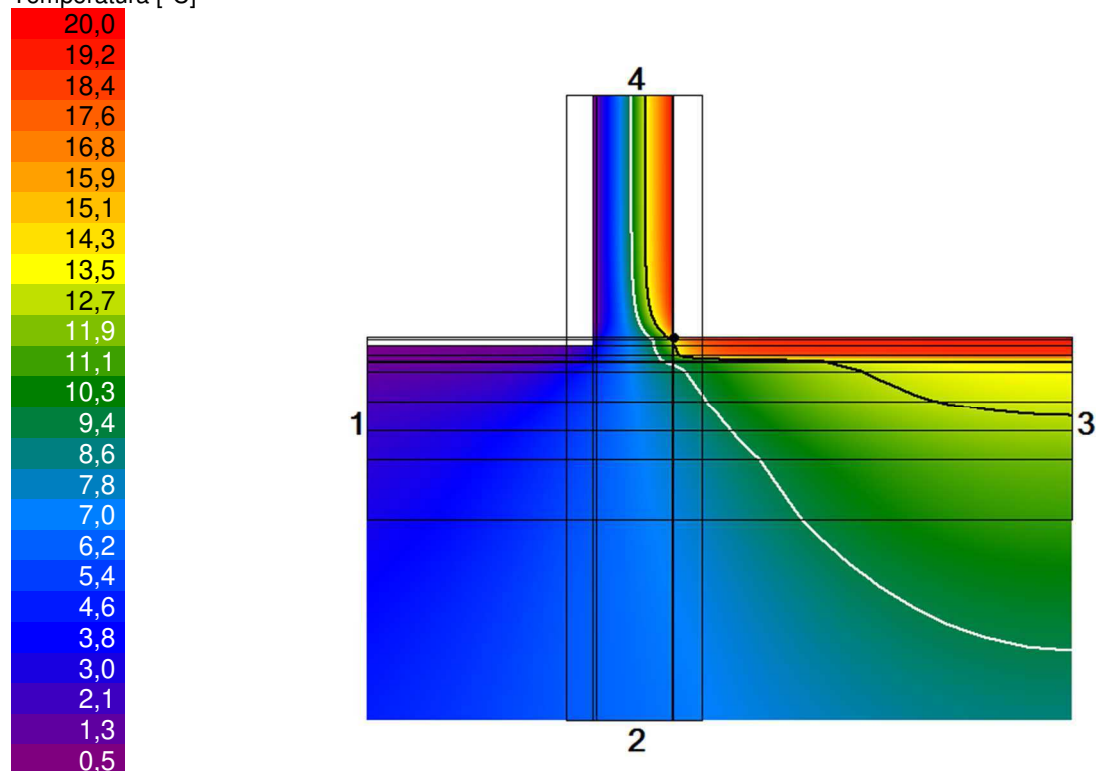
9	Sabbia secca con umidità inferiore al 1%	0,600
---	--	-------

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	50,2
	Ambiente 4	0,5	86,4

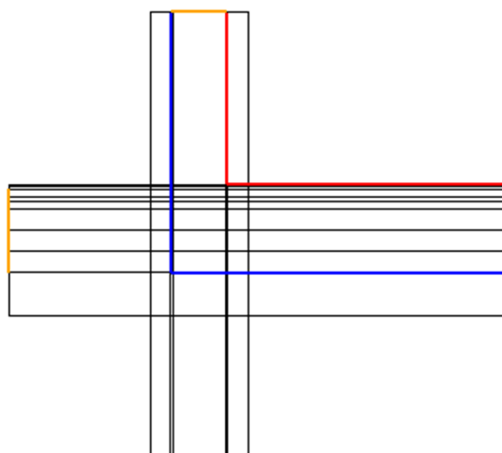
Temperatura [°C]



Ponte 7: PT4-DIV - PT Pavimento su divisorio 40,5 cm

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
3	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
4	Ambiente interno non riscaldato	8,3	73

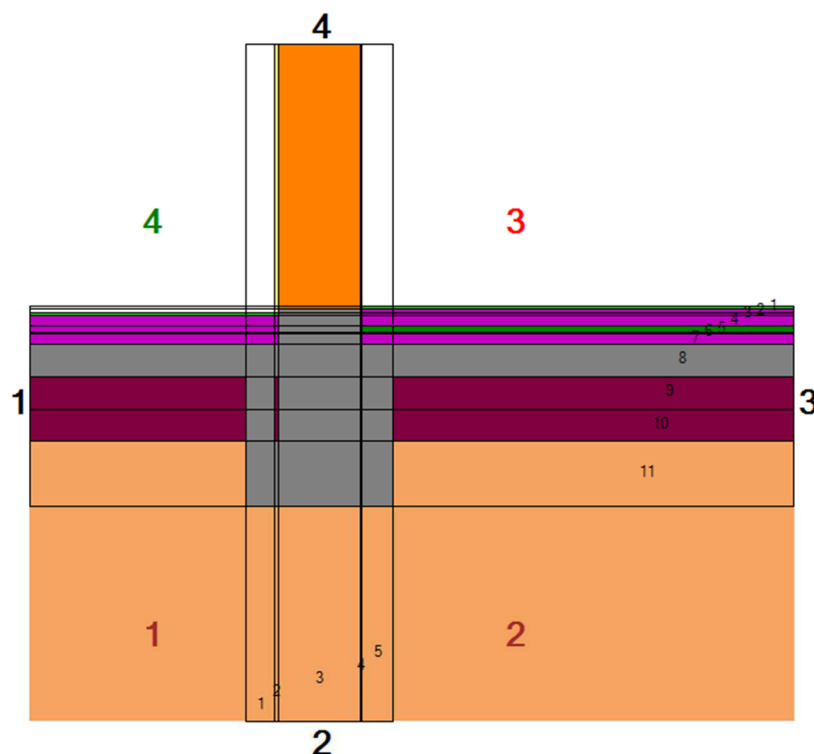
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	11,087	4,864	15,951
Flusso esterno Φ_e [W]	11,178	4,773	15,951
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,436	0,052	-0,385
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,703	-0,054	-0,757
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	0,819

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,9
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Piastrelle di ceramica	1,163	0,010
2	Sottofondo allettamento	0,900	0,020
3	Sottofondo allettamento	0,900	0,010
4	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
5	Polistirene esp. sinterizzato - 0,04	0,040	0,030
6	Barriera al vapore	0,333	0,001
7	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
8	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,150
9	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
10	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
11	Terreno	2,000	0,300

Descrizione materiali - nel nodo

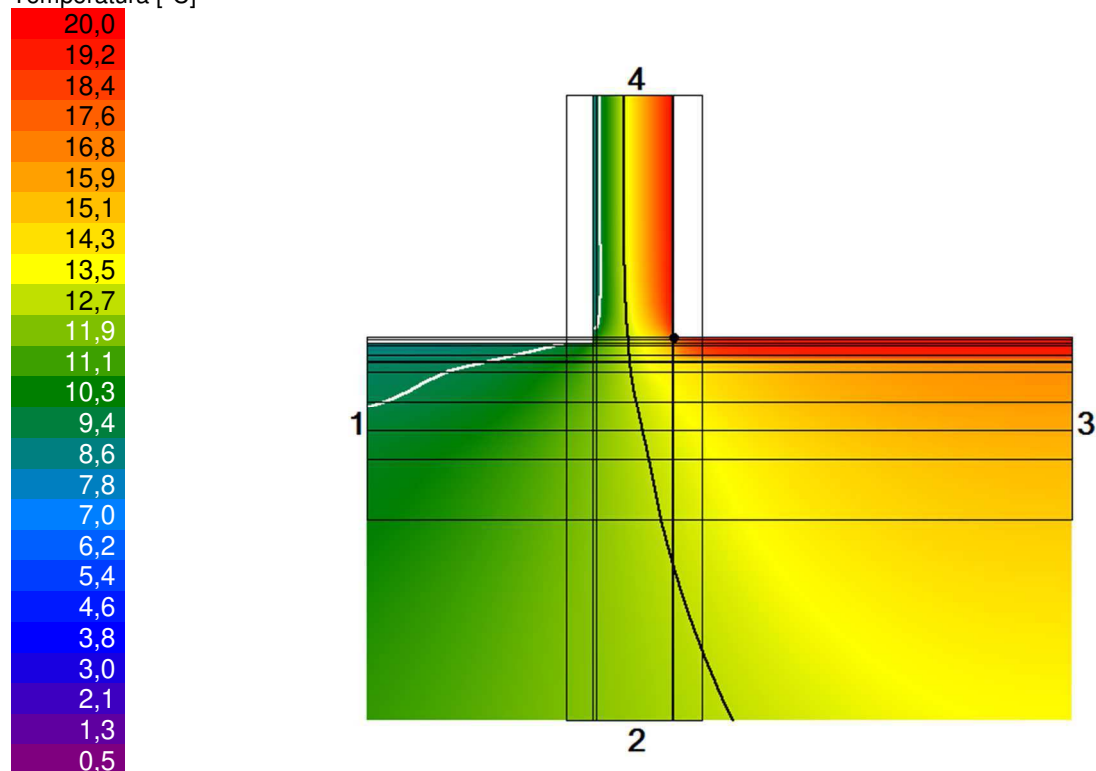
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112
3	Piastrelle di ceramica	1,163
4	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
5	Sottofondo allettamento	0,900
6	Polistirene esp. sinterizzato - 0,04	0,040
7	Ghiaia grossa senza argilla	1,200

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	50,2
	Ambiente 4	8,3	72,9

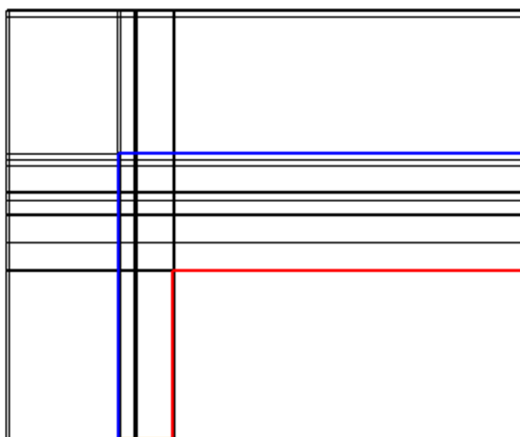
Temperatura [°C]



Ponte 8: PT5-80 - PT Copertura Pensilina 0,80 m

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

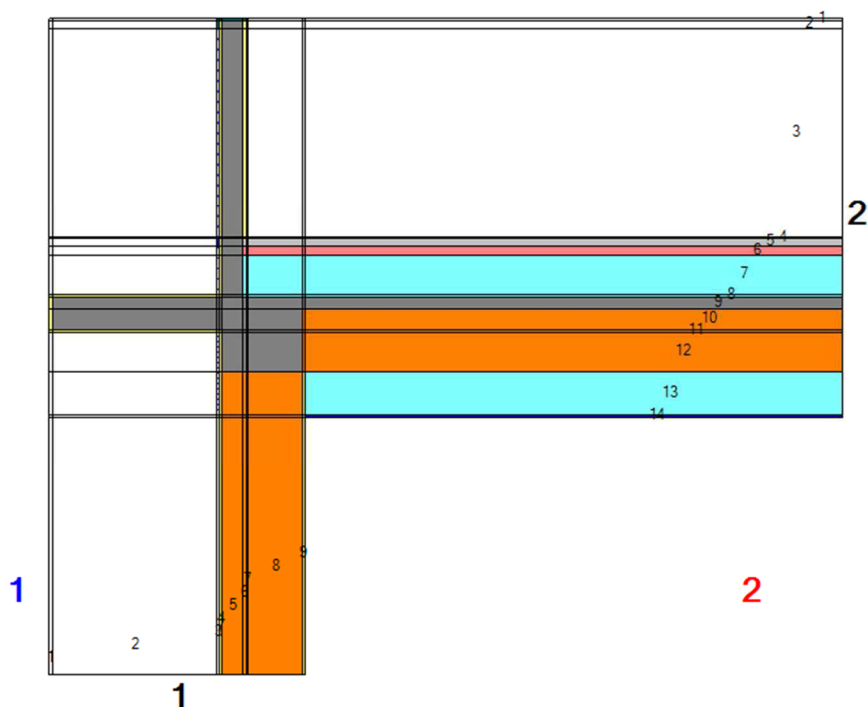
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	7,833	31,624	39,457
Flusso esterno Φ_e [W]	10,233	29,224	39,457
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,064	0,190	0,254
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,049	-0,162	-0,211
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	2,025

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,100
6	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,015
7	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,010
8	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,255
9	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
7	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,185
8	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,015
9	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
10	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,100
11	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,015
12	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,185
13	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
14	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]
1	Rame	380,000
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170

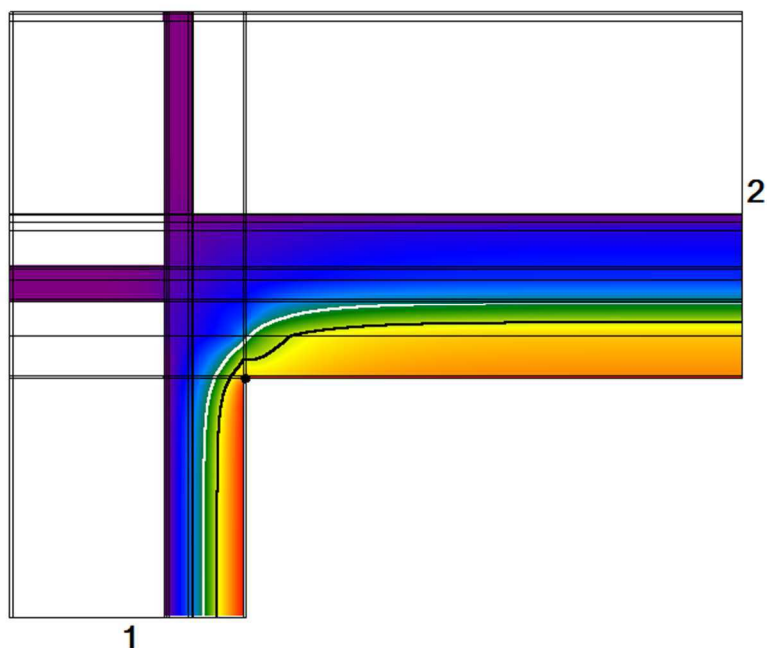
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
7	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400
8	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
9	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

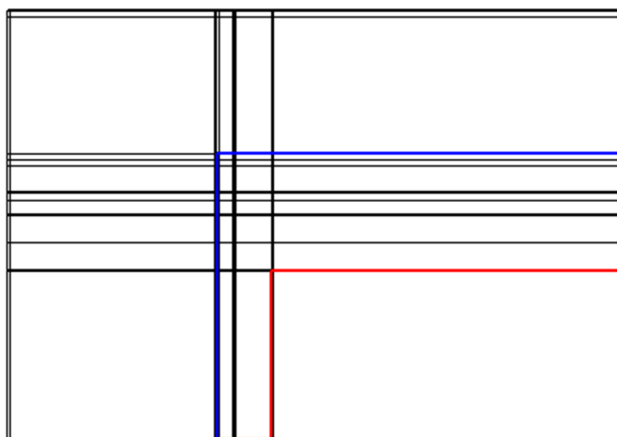
Temperatura [°C]



Ponte 9: PT5-150 - PT Copertura Pensilina 1,50 m

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

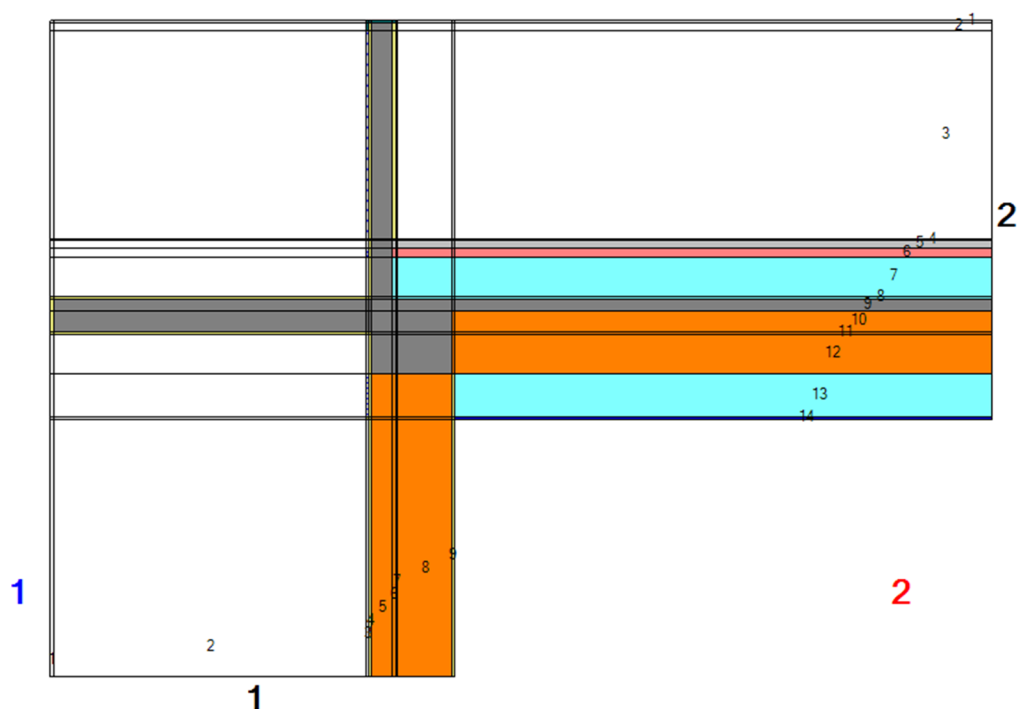
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	7,842	31,635	39,477
Flusso esterno Φ_e [W]	10,220	29,258	39,477
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,064	0,191	0,255
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,050	-0,160	-0,210
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	2,026

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,100
6	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,015
7	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,010
8	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,255
9	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
7	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,185
8	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,015
9	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
10	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,100
11	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,015
12	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,185
13	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
14	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Rame	380,000
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170

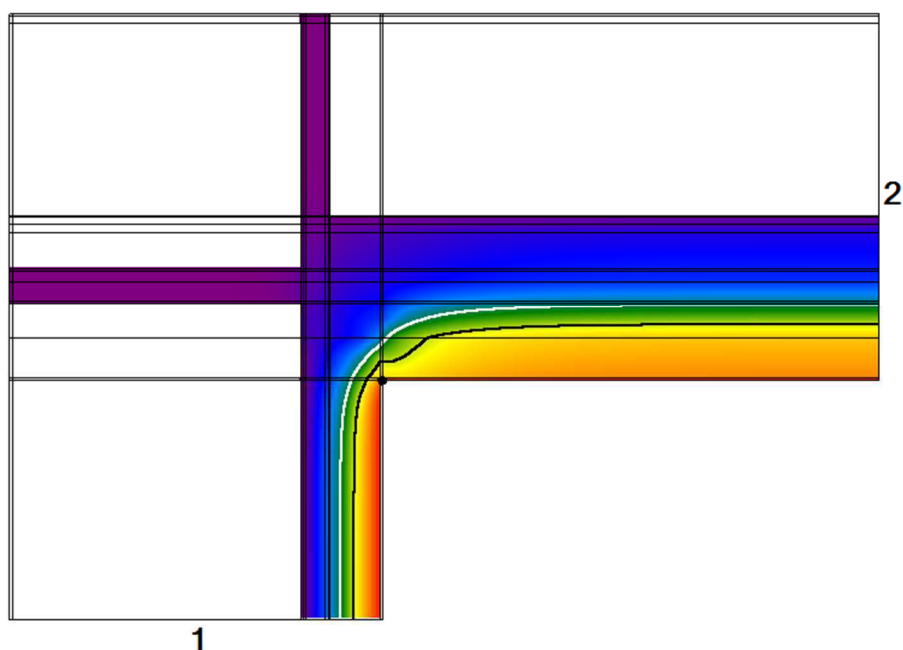
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
7	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400
8	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
9	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
	Ambiente 1	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

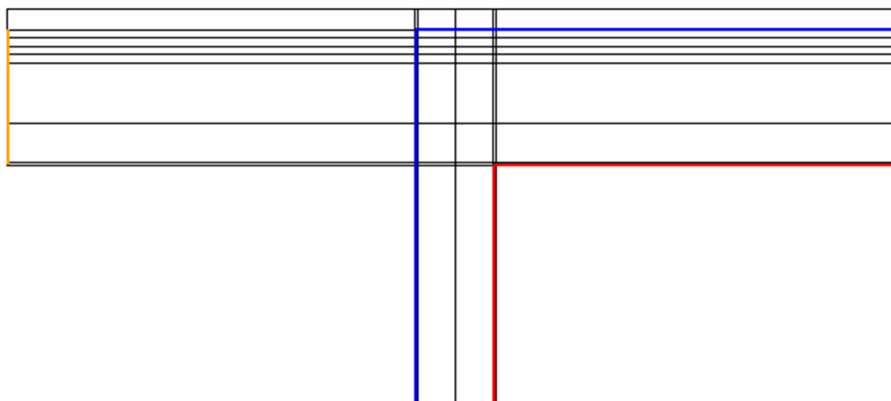
Temperatura [°C]



Ponte 10: PT5-DIV - PT Copertura su divisorio 40,5 cm

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente interno non riscaldato	8,3	73
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
3	Ambiente esterno	0,5	86

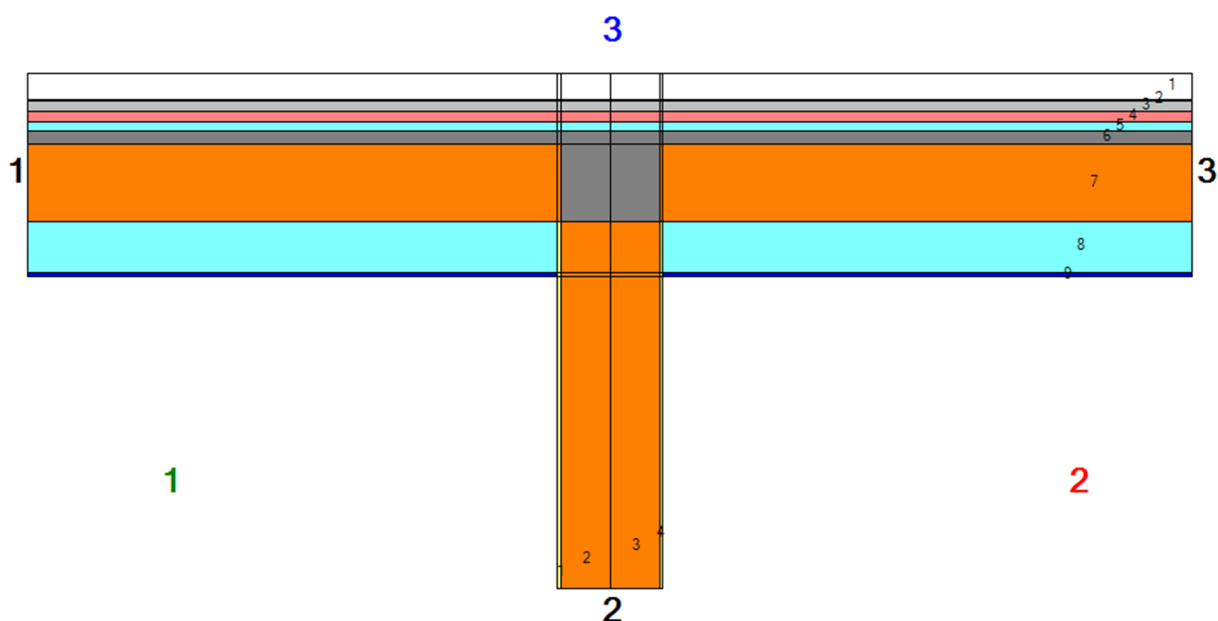
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	5,008	25,161	30,170
Flusso esterno Φ_e [W]	-5,510	35,680	30,170
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,059	0,129	0,188
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,593	0,441	-0,152
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,549

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	17,0
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,190
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,190
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
3	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
4	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
5	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,040
6	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
7	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,300
8	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
9	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

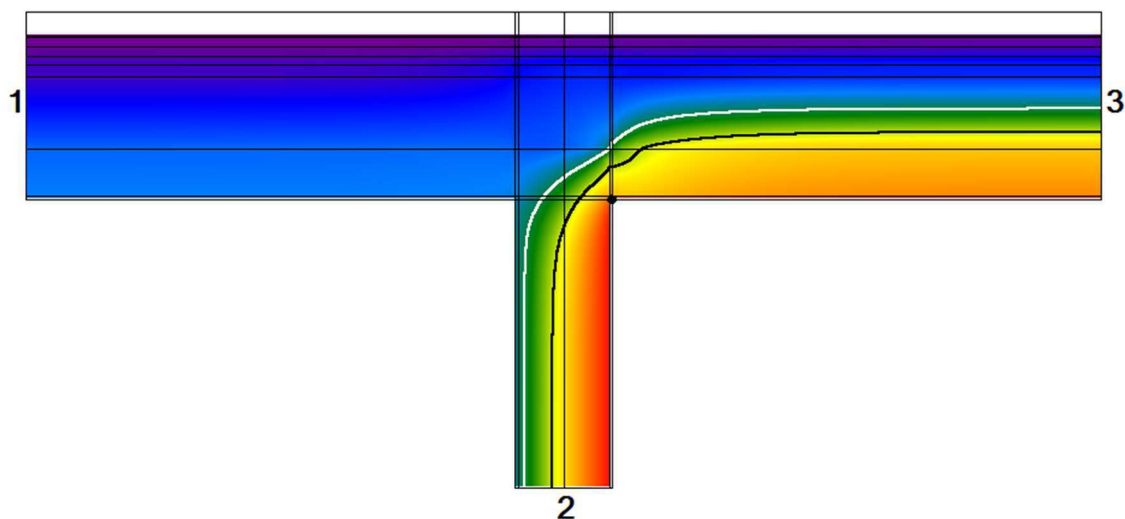
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170
2	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150
3	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
4	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280
5	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
6	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
8	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	8,3	72,9
	Ambiente 2	20,0	50,2
	Ambiente 3	0,5	86,4

Temperatura [°C]



Ponte 11: PT1-NR - PT NR Serramenti

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
2	Ambiente esterno	0,5	86

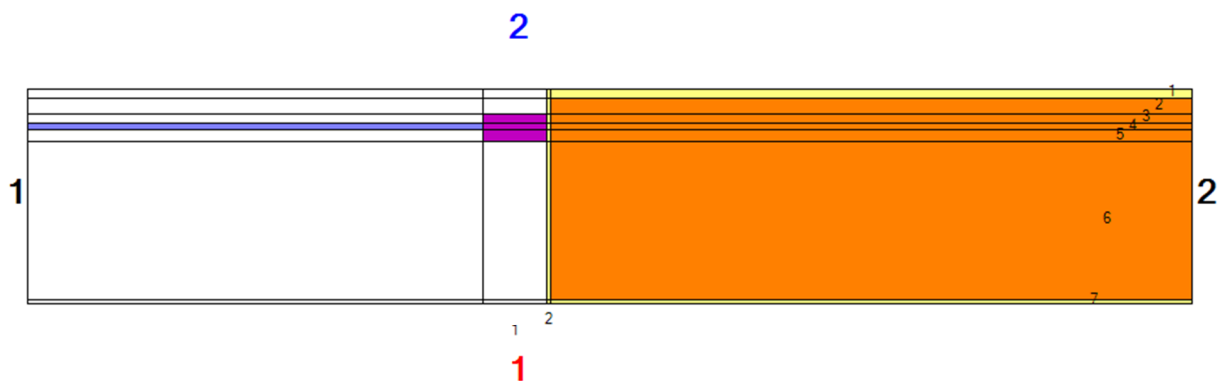
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	108,866	7,515	116,381
Flusso esterno Φ_e [W]	108,452	7,929	116,381
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,196	0,151	-0,045
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,217	0,172	-0,045
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	5,974

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	6,3
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	×
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	×

Descrizione materiali



Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,020
2	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,035
3	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,020
4	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,025
6	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,345
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

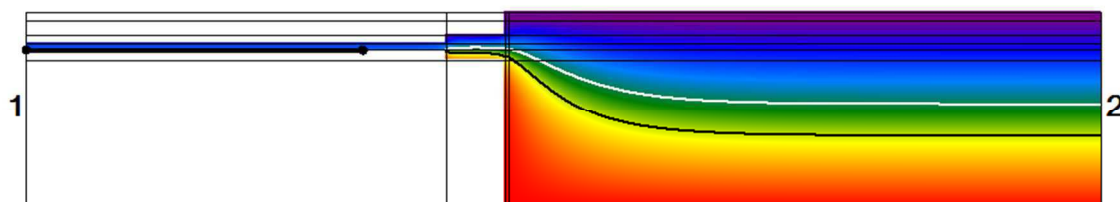
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Alluminio T.T.	0,110

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

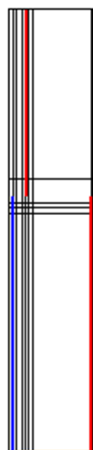
		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	20,0	50,2
	Ambiente 2	0,5	86,4

Temperatura [°C]



Ponte 12: PT1-D-NR - PT NR Davanzale**Dettaglio ponte termico**

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.

*Condizioni al contorno*

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

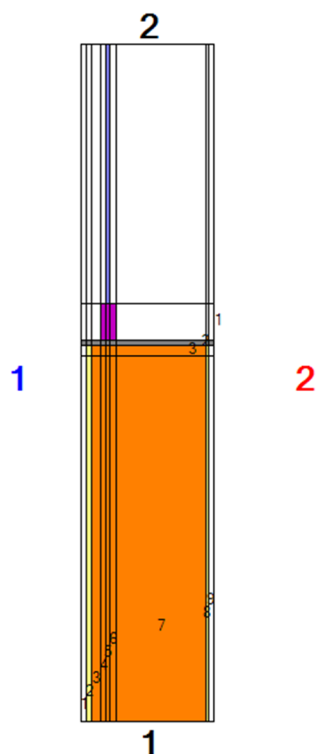
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	8,436	108,879	117,315
Flusso esterno Φ_e [W]	8,667	108,648	117,315
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,195	-0,357	-0,162
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,207	-0,369	-0,162
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	6,022

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	6,3
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	×
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	×

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,020
3	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,035
4	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,020
5	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
6	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,025
7	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,345
8	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
5	Vetro da finestre	1,000	0,015

Descrizione materiali - nel nodo

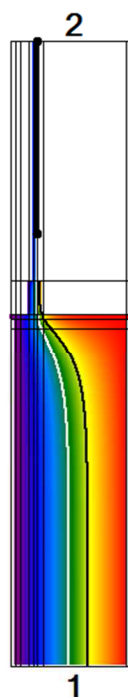
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Alluminio T.T.	0,110
2	CLS in genere (int. o est.)	0,830
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
4	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

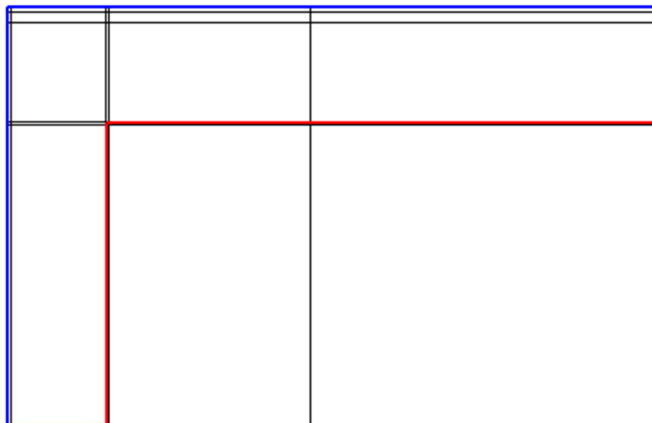
Temperatura [°C]



Ponte 13: PT2-NR - PT NR Angolo

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

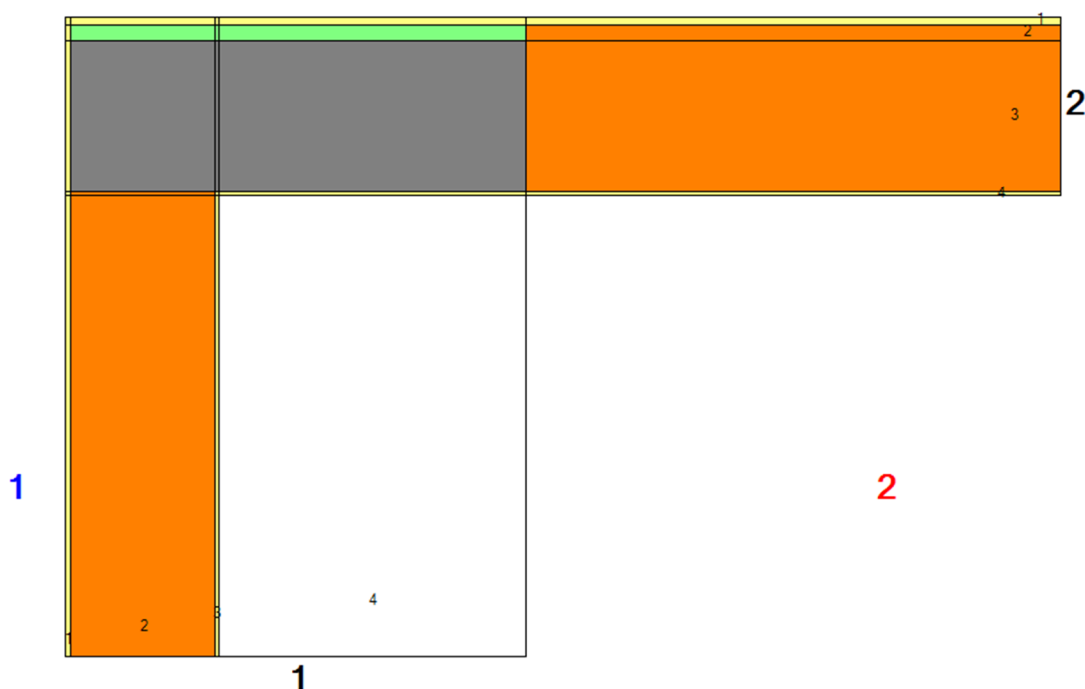
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	8,660	26,052	34,712
Flusso esterno Φ_e [W]	21,541	13,171	34,712
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,106	0,987	1,093
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,636	0,262	0,899
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,782

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	13,7
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Finitura esterna cappotto	0,900	0,020
2	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,040
3	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,400
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Descrizione materiali - nel nodo

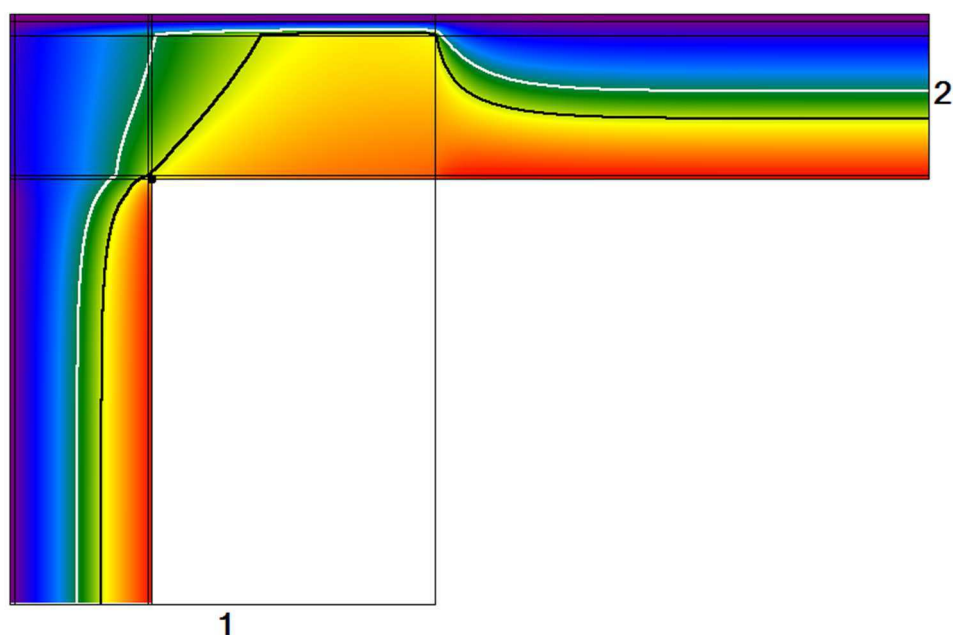
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Stiferite Classe SK da 20 a 40	0,027
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

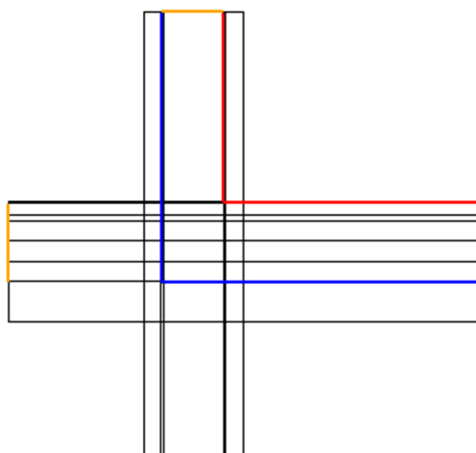
Temperatura [°C]



Ponte 14: PT4-NR-44 - PT NR Pavimento Isotex 44

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
3	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
4	Ambiente esterno	0,5	86

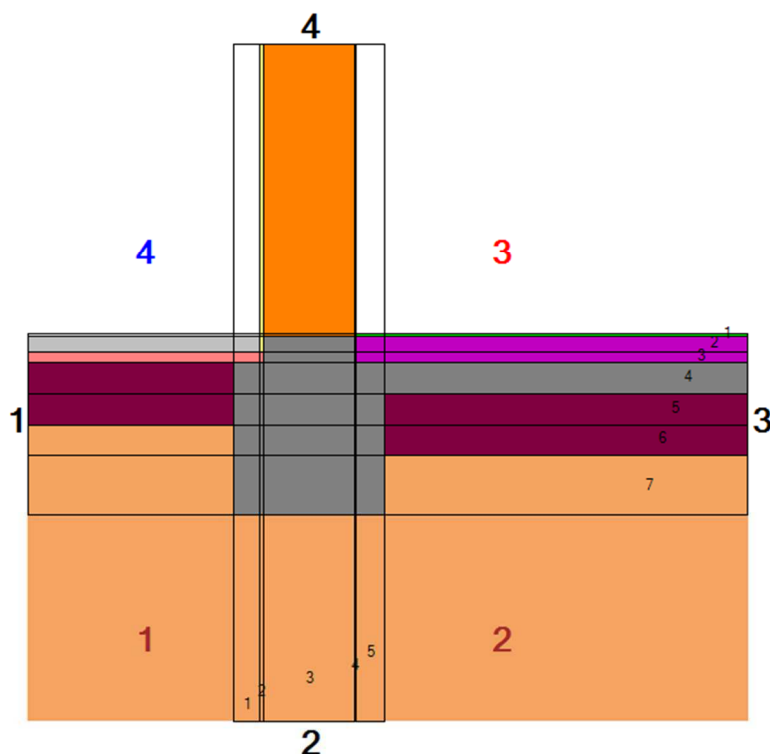
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	25,107	5,751	30,859
Flusso esterno Φ_e [W]	24,702	6,157	30,859
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,253	0,073	-0,180
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,758	0,001	-0,757
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,584

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	15,4
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,020
3	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,440
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Piastrelle di ceramica	1,163	0,010
2	Sottofondo allettamento	0,900	0,080
3	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
4	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,150
5	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
6	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
7	Terreno	2,000	0,300

Descrizione materiali - nel nodo

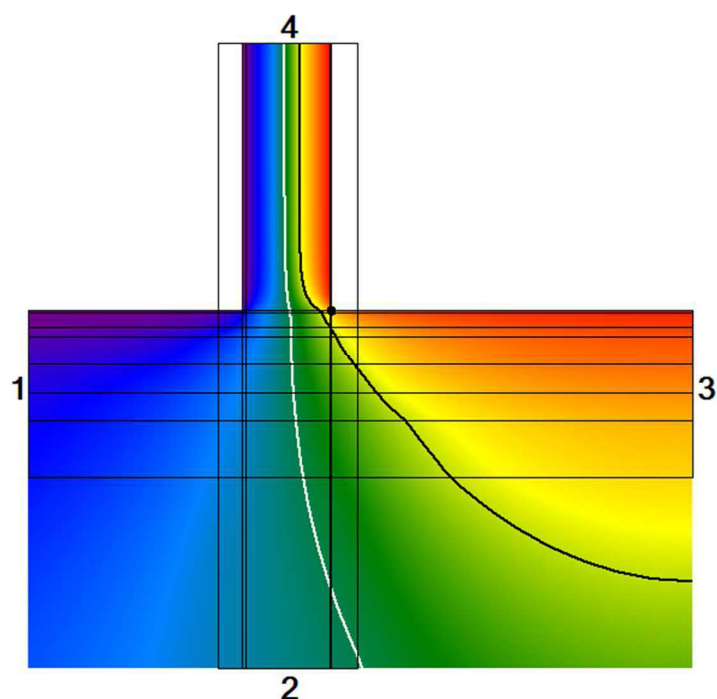
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072
3	Piastrelle di ceramica	1,163
4	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650
5	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
6	Sottofondo allettamento	0,900
7	Sabbia secca con umidità inferiore al 1%	0,600

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	50,2
	Ambiente 4	0,5	86,4

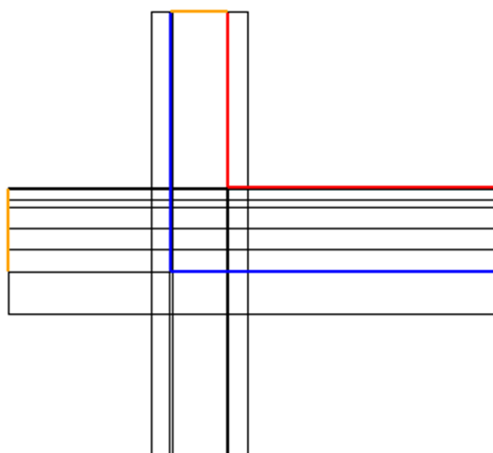
Temperatura [°C]



Ponte 15: PT4-NR-38 - PT NR Pavimento Isotex 38

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
3	Ambiente interno riscaldato	20,0	50
4	Ambiente esterno	0,5	86

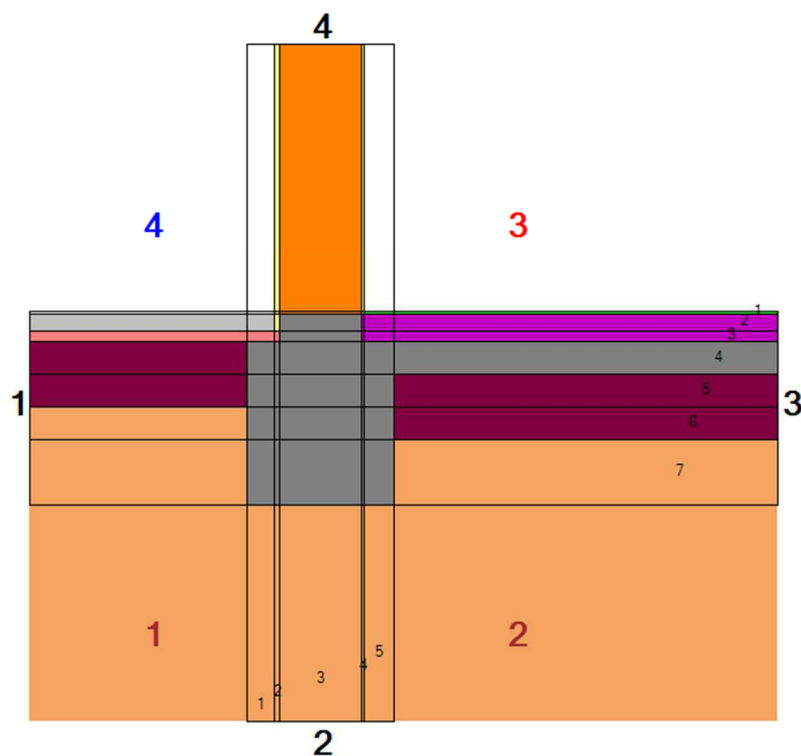
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	25,671	8,136	33,807
Flusso esterno Φ_e [W]	25,246	8,561	33,807
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	-0,224	0,076	-0,148
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,681	-0,067	-0,748
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,735

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	15,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete superiore

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,020
3	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,380
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conduttività [W/mK]	Spessore [m]
1	Piastrelle di ceramica	1,163	0,010
2	Sottofondo allettamento	0,900	0,080
3	Sottofondo allettamento	0,900	0,050
4	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,150
5	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
6	Ghiaia grossa senza argilla	1,200	0,150
7	Terreno	2,000	0,300

Descrizione materiali - nel nodo

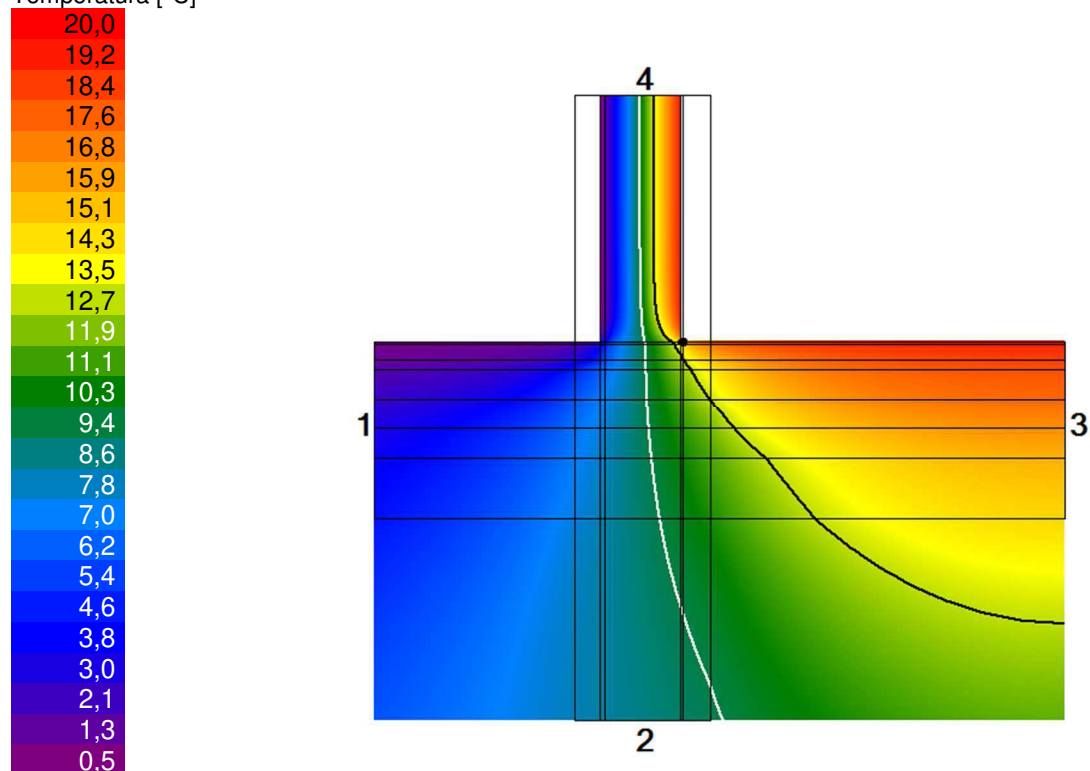
N.	Materiale	Conduttività [W/mK]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
2	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112
3	Piastrelle di ceramica	1,163
4	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650
5	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
6	Sottofondo allettamento	0,900
7	Sabbia secca con umidità inferiore al 1%	0,600

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 3	20,0	50,2
	Ambiente 4	0,5	86,4

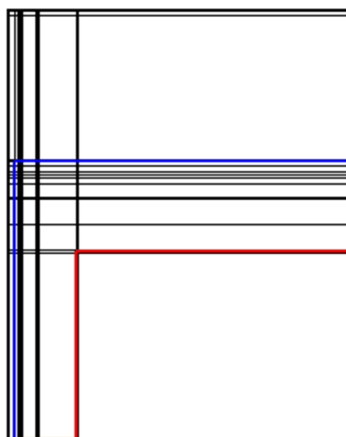
Temperatura [°C]



Ponte 16: PT5-NR-12 - PT NR Copertura Pensilina 0,12 m

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

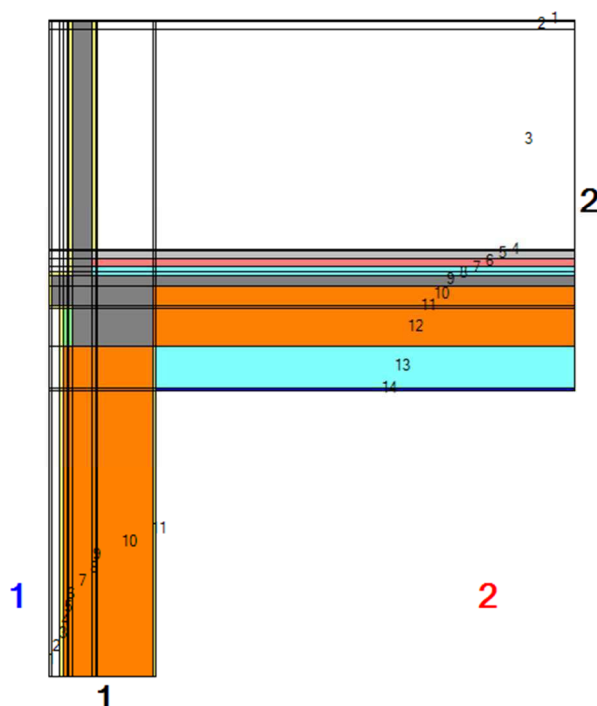
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	5,452	25,930	31,381
Flusso esterno Φ_e [W]	7,588	23,793	31,381
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,058	0,168	0,226
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,059	-0,206	-0,147
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,611

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,6
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,020
4	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,010
6	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
7	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,100
8	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
9	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,010
10	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,275
11	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,025
8	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,015
9	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
10	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,100
11	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,015
12	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,185
13	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
14	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]
1	Rame	380,000

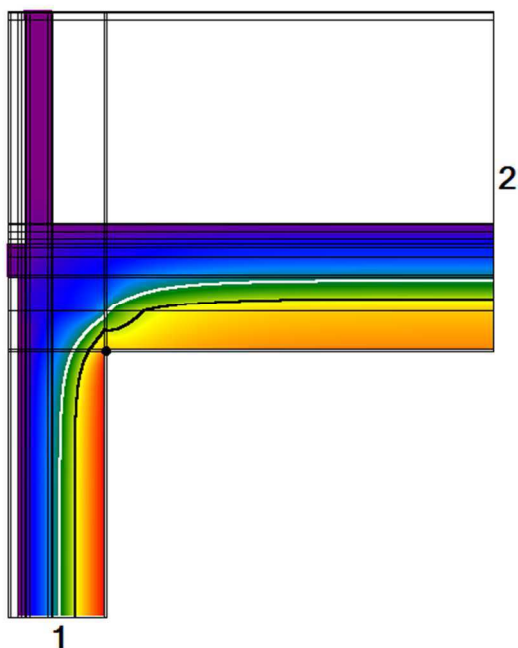
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280
8	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
9	Stiferite Classe SK da 20 a 40	0,027
10	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

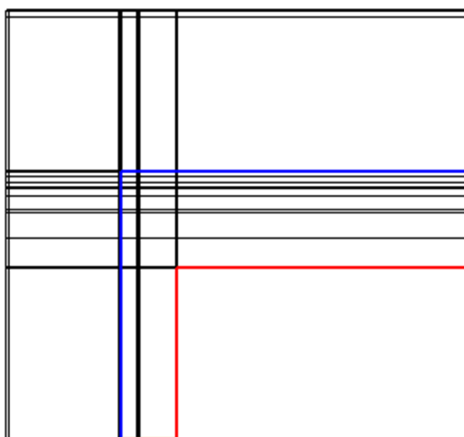
Temperatura [°C]



Ponte 17: PT5-NR-80 - PT NR Copertura Pensilina 0,80 m

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

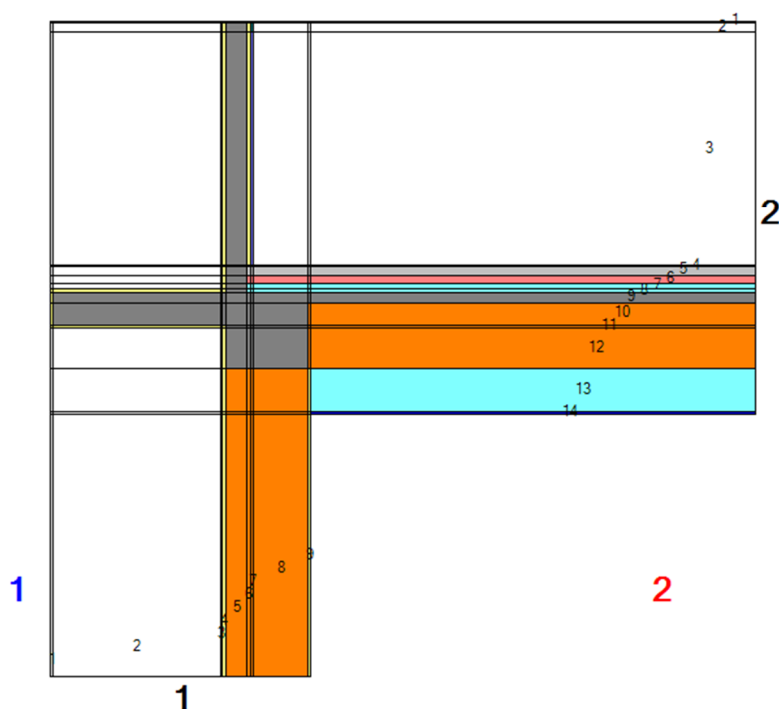
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	7,848	26,233	34,082
Flusso esterno Φ_e [W]	9,717	24,365	34,082
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,064	0,184	0,249
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	-0,031	-0,140	-0,171
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,749

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,2
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,100
6	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,015
7	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,010
8	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112	0,255
9	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,025
8	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,015
9	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
10	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,100
11	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,015
12	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,185
13	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
14	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]
1	Rame	380,000
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170

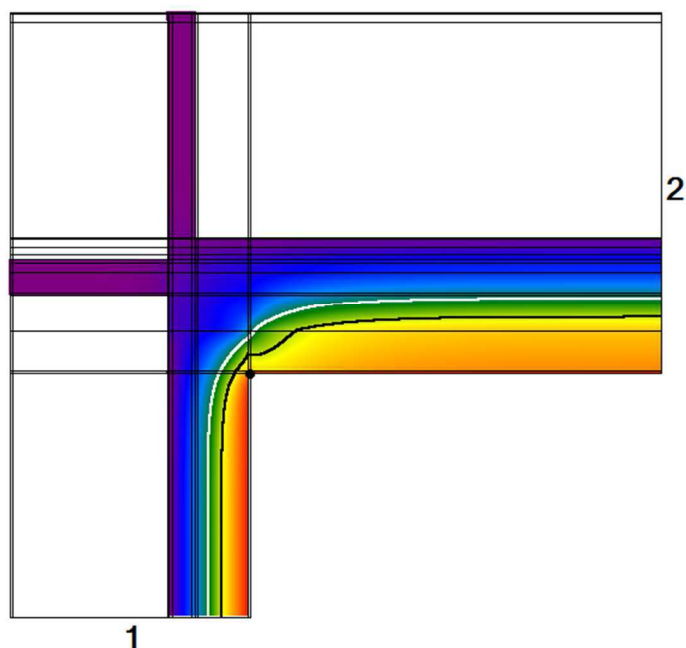
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280
8	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
9	Blocco ISOTEX DIII 38/12 Sughero	0,112

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

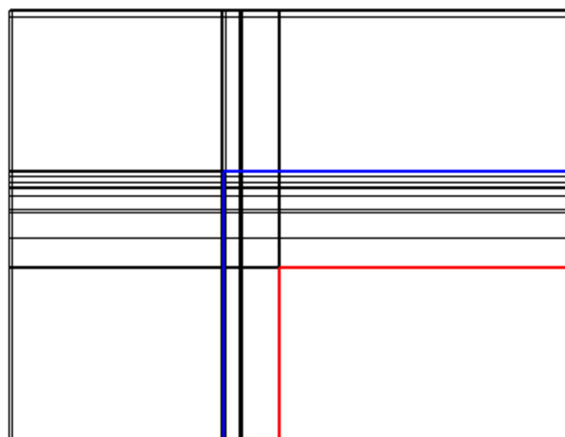
Temperatura [°C]



Ponte 18: PT5-NR-150 - PT NR Copertura Pensilina 1,50 m

Dettaglio ponte termico

Di seguito si riporta lo schema utilizzato per l'analisi agli elementi finiti. In arancione sono evidenziate le superfici adiabatiche del ponte termico. Le linee rosse rappresentano la lunghezza interna del nodo, mentre le linee blu rappresentano la lunghezza esterna; tali confini sono utilizzati per il calcolo delle trasmittanze lineari e dei flussi.



Condizioni al contorno

N.	Tipologia	Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
1	Ambiente esterno	0,5	86
2	Ambiente interno riscaldato	20,0	50

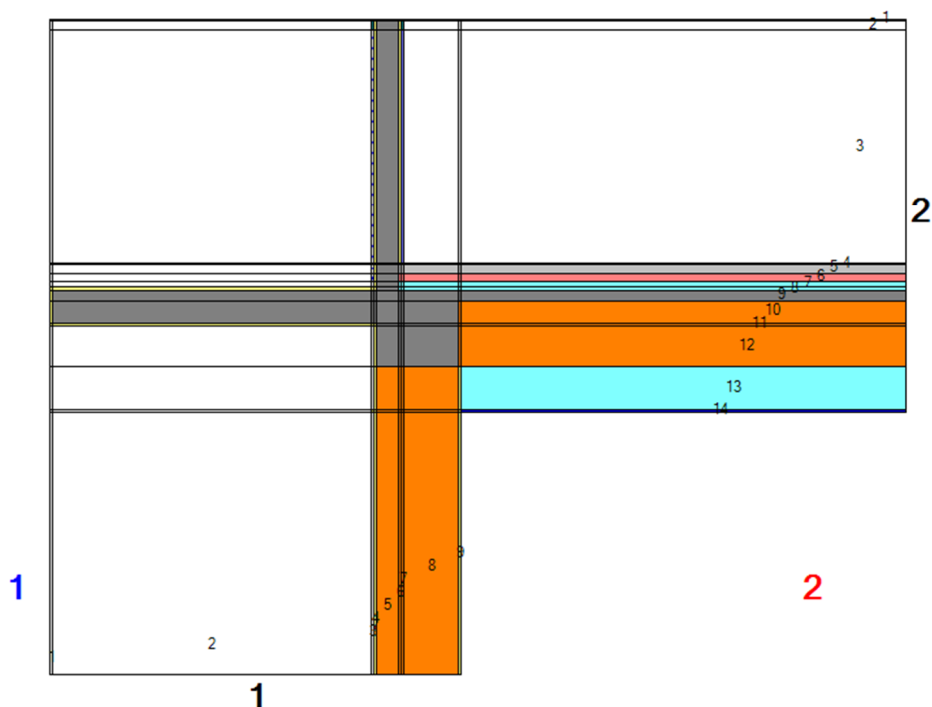
Principali risultati del calcolo

	Attraverso struttura 1	Attraverso struttura 2	Totale
Flusso interno Φ_i [W]	5,441	26,118	31,559
Flusso esterno Φ_e [W]	7,261	24,298	31,559
Trasmittanza lineare interna Ψ_i [W/mK]	0,058	0,178	0,237
Trasmittanza lineare esterna Ψ_e [W/mK]	0,027	-0,144	-0,117
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/mK]	-	-	1,620

Verifiche igrotermiche

Temperatura superficiale minima di progetto [°C]	16,4
Temperatura superficiale minima per evitare il rischio di muffa [°C]	12,7
Temperatura superficiale minima per evitare condensa superficiale [°C]	9,3
Esito della verifica del rischio di formazione di muffa	✓
Esito della verifica del rischio di condensa superficiale	✓

Descrizione materiali



Parete inferiore

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,015
5	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,100
6	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,015
7	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,010
8	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072	0,255
9	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	0,010

Solaio

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]	Spessore [m]
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170	0,004
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m³	1,150	0,040
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333	0,040
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,025
8	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280	0,015
9	Calcestruzzo armato (getto)	1,910	0,050
10	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,100
11	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,015
12	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324	0,185
13	Intercap. or. 200mm (fl. asc.)	1,400	0,200
14	Pann. Fibre min. - 0,06	0,060	0,013

Descrizione materiali - nel nodo

N.	Materiale	Conducibilità [W/mK]
1	Rame	380,000
2	Malta di calce o di calce e cemento	0,900
3	Calcestruzzo armato (getto)	1,910
4	Guaina bituminosa ardesiata sup. riflettente	0,170

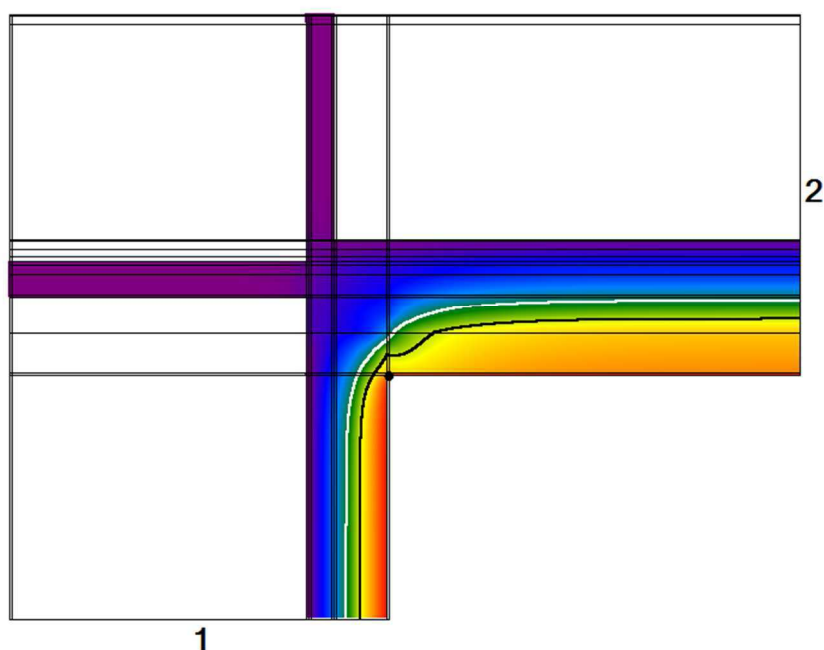
5	Calcestruzzo - 1800 kg/m ³	1,150
6	Tavellone orizzontale da 4 cm	0,333
7	Intercap. or. 40mm (fl. asc.)	0,280
8	Solaio ISOTEX S30 (S25 + 5)	0,324
9	Blocco ISOTEX DIII 44/20 Grafite	0,072

Grafico delle temperature

Il grafico rappresenta la distribuzione delle temperature per le seguenti condizioni al contorno:

		Temperatura [°C]	Umidità relativa [%]
Condizioni esterne	Gennaio	0,5	86,4
Condizioni interne	Ambiente 1	0,5	86,4
	Ambiente 2	20,0	50,2

Temperatura [°C]



DATI CLIMATICI

Provincia		Parma
Comune		Parma
Latitudine nord		44,80
Zona climatica		E
Gradi giorno		2.502
Altezza sul livello del mare	[m]	57
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C]	-5,00
Conduttività termica del terreno	[W/(m·K)]	1,50
Velocità del vento	[m/s]	1,50

RIEPILOGO DATI MENSILI

		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura media giornaliera dell'aria esterna	[°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
Temperatura esterna media annuale	[°C]						13,54						
Irradiazione solare diffusa, H _{dh}	[MJ/m²]	2,00	3,10	4,90	6,60	8,70	8,90	8,50	7,60	6,40	4,10	2,30	1,80
Irradiazione solare diretta, H _{bh}	[MJ/m²]	2,20	5,80	8,10	10,00	13,00	15,90	15,60	12,20	8,00	4,80	3,10	1,70
Irradiazione solare su superficie orizzontale	[MJ/m²]	4,20	8,90	13,00	16,60	21,70	24,80	24,10	19,80	14,40	8,90	5,40	3,50
Irradiazione solare su superficie verticale, S	[MJ/m²]	7,75	13,53	12,91	10,83	10,76	10,71	10,95	11,41	11,68	10,73	9,70	6,76
Irradiazione solare su superficie verticale, SO-SE	[MJ/m²]	6,05	11,15	12,17	12,06	13,20	13,84	13,98	13,36	11,80	9,31	7,64	5,23
Irradiazione solare su superficie verticale, E-O	[MJ/m²]	3,44	7,17	9,60	11,42	14,24	16,02	15,73	13,38	10,16	6,70	4,45	2,88
Irradiazione solare su superficie verticale, NO-NE	[MJ/m²]	1,58	3,32	5,70	8,22	11,57	13,56	12,96	10,09	6,84	3,81	1,98	1,34
Irradiazione solare su superficie verticale, N	[MJ/m²]	1,42	2,44	3,76	5,40	8,44	10,31	9,51	6,78	4,67	2,94	1,70	1,25
Pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna	[Pa]	548	520	691	938	1.103	1.416	1.466	1.390	1.465	1.099	919	651

Dati Generali Progetto

Descrizione progetto	CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO - Via Lazio 157 PARMA
Ambito di intervento	Riqualificazione energetica
Metodologia di calcolo	Metodo di calcolo standard
Procedura di calcolo	Emilia Romagna – D.R.G. 1261/2022 del 25 Luglio 2022
Edificio pubblico	Sì
Classificazione edificio	E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili

Dati Climatici

Provincia	Parma
Comune	Parma
Zona climatica	E
Gradi giorno	2.502
Altezza sul livello del mare	[m] 57
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C] -5,00
Temperatura esterna media annuale	[°C] 13,54
Fattore di correzione fg1	1,45
Fattore di correzione fg2	0,26
Fattore di correzione Gw	1,00

Fattori di correzione per esposizione:

Nord	1,20
Nord – Est	1,20
Est	1,15
Sud – Est	1,10
Sud	1,00
Sud – Ovest	1,05
Ovest	1,10
Nord – Ovest	1,15

Risultati per Ambiente

Impianto
Zona
Ambiente

CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
U.I. Sub.2
Sala 1

Categoria di destinazione d'uso
Temperatura interna di progetto
Superficie utile
Volume netto

[°C]
[m²]
[m³]

E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
20
80,61
217,65

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	0,279	16,51	-5,00	1,15	5,2972	132,43
D	NO	PT	PT3-40	PT Divisori sp.40,5 cm	0,029	2,70	-5,00	1,15	0,0900	2,25
D	NO	PT	PT4	PT Pavimento	0,048	6,11	-5,00	1,15	0,3375	8,44
D	NO	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	6,11	-5,00	1,15	0,8931	22,33
D	OR(C)	OP	S1	COPERTURA Esistente	0,564	82,44	-5,00	1,00	46,4962	1.162,40
D	OR(C)	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	6,11	-5,00	1,00	0,7766	19,42
D	OR(C)	PT	PT5-DIV	PT Copertura su divisorio 40,5 cm	0,094	13,54	-5,00	1,00	1,2728	31,82
G		PV	PAV1	Pavimento Sala 1	0,122	82,44	13,54	1,00	3,7917	94,79
G		PT	PT4-DIV	PT Pavimento su divisorio 40,5 cm	-0,192	13,54	-5,00	1,00	-2,5997	-64,99
U		OP	M2	MURO INTERNO esistente	0,272	18,10	3,55	1,00	3,2395	80,99
U		TR	F1	VETRATA INGRESSO INTERNA 284*265 esistente	2,336	7,45	3,55	1,00	11,4513	286,28
U		TR	F1	VETRATA INGRESSO INTERNA 284*265 esistente	2,336	7,45	3,55	1,00	11,4513	286,28
U		TR	F2	FINESTRA INTERNA 200*170 esistente	2,302	4,69	3,55	1,00	7,1040	177,60
U		PT	PT1	PT Serramenti	0,010	21,68	3,55	1,00	0,1427	3,57
U		PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	7,68	3,55	1,00	-0,3032	-7,58
U		PT	PT3-40	PT Divisori sp.40,5 cm	0,029	2,70	3,55	1,00	0,0506	1,27
U		PT	PT4-DIV	PT Pavimento su divisorio 40,5 cm	-0,192	13,54	3,55	1,00	-1,7150	-42,88
U		PT	PT5-DIV	PT Copertura su divisorio 40,5 cm	0,094	13,54	3,55	1,00	0,8375	20,94
U		PT	PT1	PT Serramenti	0,010	21,68	3,55	1,00	0,1427	3,57
U		PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	7,68	3,55	1,00	-0,3032	-7,58

Dispersioni per trasmissione
Dispersioni per ventilazione
Potenza di ripresa
Carico termico totale

[W]
[W]
[W]
[W]

2.211,34
486,85
2.015,25
4.713,44

Risultati per Ambiente

Impianto
Zona
Ambiente

CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
U.I. Sub.2
Sala 2

Categoria di destinazione d'uso
Temperatura interna di progetto
Superficie utile
Volume netto

[°C]
[m²]
[m³]

E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
20
27,28
73,66

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NO	OP	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	0,279	11,11	-5,00	1,15	3,5646	89,12
D	NO	PT	PT2	PT Angolo	0,031	2,70	-5,00	1,15	0,0963	2,41
D	NO	PT	PT4	PT Pavimento	0,048	4,11	-5,00	1,15	0,2271	5,68
D	NO	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	4,11	-5,00	1,15	0,6010	15,02
D	NE	OP	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	0,279	15,27	-5,00	1,20	5,1124	127,81
D	NE	TR	F3	FINESTRA 200*170 esistente	2,804	3,40	-5,00	1,20	11,4403	286,01
D	NE	PT	PT1	PT Serramenti	0,010	5,40	-5,00	1,20	0,0648	1,62
D	NE	PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	2,00	-5,00	1,20	-0,1440	-3,60
D	NE	PT	PT2	PT Angolo	0,031	2,70	-5,00	1,20	0,1004	2,51
D	NE	PT	PT4	PT Pavimento	0,048	6,91	-5,00	1,20	0,3983	9,96
D	NE	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	6,91	-5,00	1,20	1,0538	26,35
D	NE	PT	PT1	PT Serramenti	0,010	5,40	-5,00	1,20	0,0648	1,62
D	NE	PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	2,00	-5,00	1,20	-0,1440	-3,60
D	OR(C)	OP	S1	COPERTURA Esistente	0,564	28,45	-5,00	1,00	16,0458	401,14
D	OR(C)	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	11,03	-5,00	1,00	1,4008	35,02
G		PV	PAV2	Pavimento Sala 2	0,322	28,45	13,54	1,00	3,4537	86,34

Dispersioni per trasmissione
Dispersioni per ventilazione
Potenza di ripresa
Carico termico totale

[W]
[W]
[W]
[W]

1.083,41
164,77
682,00
1.930,17

Risultati per Ambiente

Impianto
Zona
Ambiente

CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
U.I. Sub.2
Locale Tecnico

Categoria di destinazione d'uso
Temperatura interna di progetto
Superficie utile
Volume netto

[°C]
[m²]
[m³]

E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
20
19,52
52,70

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	NE	OP	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	0,279	13,41	-5,00	1,20	4,4897	112,24
D	NE	PT	PT3-12	PT Divisori sp.12 cm	0,016	2,70	-5,00	1,20	0,0518	1,30
D	NE	PT	PT4	PT Pavimento	0,048	4,97	-5,00	1,20	0,2860	7,15
D	NE	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	4,97	-5,00	1,20	0,7567	18,92
D	OR(C)	OP	S1	COPERTURA Esistente	0,564	20,43	-5,00	1,00	11,5225	288,06
D	OR(C)	PT	PT5-80	PT Copertura Pensilina 0,80 m	0,127	4,97	-5,00	1,00	0,6306	15,76
G		PV	PAV3	Pavimento Locale Tecnico	0,256	20,43	13,54	1,00	1,9717	49,29

Dispersioni per trasmissione
Dispersioni per ventilazione
Potenza di ripresa
Carico termico totale

[W]
[W]
[W]
[W]

492,72
117,88
488,00
1.098,61

Risultati per Ambiente

Impianto
Zona
Ambiente

CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
U.I. Sub.2
Servizi

Categoria di destinazione d'uso
Temperatura interna di progetto
Superficie utile
Volume netto

[°C]
[m²]
[m³]

E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
20
12,96
34,99

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	SE	OP	M1	MURO ESTERNO esistente e nuovi tamponamenti	0,279	9,04	-5,00	1,10	2,7744	69,36
D	SE	TR	F4	FINESTRA 50*110 esistente	2,866	1,10	-5,00	1,10	3,4679	86,70
D	SE	PT	PT1	PT Serramenti	0,010	5,40	-5,00	1,10	0,0594	1,49
D	SE	PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	1,00	-5,00	1,10	-0,0660	-1,65
D	SE	PT	PT3-12	PT Divisori sp.12 cm	0,016	2,70	-5,00	1,10	0,0475	1,19
D	SE	PT	PT3-40	PT Divisori sp.40,5 cm	0,029	2,70	-5,00	1,10	0,0861	2,15
D	SE	PT	PT4	PT Pavimento	0,048	3,76	-5,00	1,10	0,1983	4,96
D	SE	PT	PT5-150	PT Copertura Pensilina 1,50 m	0,127	3,76	-5,00	1,10	0,5246	13,11
D	SE	PT	PT1	PT Serramenti	0,010	5,40	-5,00	1,10	0,0594	1,49
D	SE	PT	PT1-D	PT Davanzale	-0,060	1,00	-5,00	1,10	-0,0660	-1,65
D	OR(C)	OP	S1	COPERTURA Esistente	0,564	13,86	-5,00	1,00	7,8170	195,43
D	OR(C)	PT	PT5-150	PT Copertura Pensilina 1,50 m	0,127	3,76	-5,00	1,00	0,4769	11,92
D	OR(C)	PT	PT5-DIV	PT Copertura su divisorio 40,5 cm	0,094	3,69	-5,00	1,00	0,3469	8,67
G		PV	PAV4	Pavimento Servizi	0,271	13,86	13,54	1,00	1,4160	35,40
G		PT	PT4-DIV	PT Pavimento su divisorio 40,5 cm	-0,192	3,69	-5,00	1,00	-0,7085	-17,71
U		OP	M2	MURO INTERNO esistente	0,272	9,96	3,55	1,00	1,7826	44,57
U		PT	PT3-40	PT Divisori sp.40,5 cm	0,029	2,70	3,55	1,00	0,0506	1,27
U		PT	PT4-DIV	PT Pavimento su divisorio 40,5 cm	-0,192	3,69	3,55	1,00	-0,4674	-11,68
U		PT	PT5-DIV	PT Copertura su divisorio 40,5 cm	0,094	3,69	3,55	1,00	0,2282	5,71

Dispersioni per trasmissione
Dispersioni per ventilazione
Potenza di ripresa
Carico termico totale

[W]
[W]
[W]
[W]

450,70
78,27
324,00
852,97

Risultati per Zona

Impianto		CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
Zona		U.I. Sub.2
Categoria di destinazione d'uso		E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Meccanica
Ricambio d'aria	[1/h]	0,78

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
Sala 1	20	2.211,34	486,85	2.015,25	4.713,44
Sala 2	20	1.083,41	164,77	682,00	1.930,17
Locale Tecnico	20	492,72	117,88	488,00	1.098,61
Servizi	20	450,70	78,27	324,00	852,97

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	4.238,17
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	847,77
Potenza di ripresa	[W]	3.509,25
Carico termico totale	[W]	8.595,19

Risultati per Impianto

Impianto		CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO
Considera		Vicini assenti
Categoria di destinazione d'uso		E.5 - Edifici adibiti ad attività commerciali e assimilabili
Temperatura interna di progetto	[°C]	20

Zona	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
U.I. Sub.2	4.238,17	847,77	3.509,25	8.595,19

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	4.238,17
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	847,77
Potenza di ripresa	[W]	3.509,25
Carico termico totale	[W]	8.595,19

Risultati Carrier - CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO

Ora	[W]	[W]	Carichi (Sensibile) [W]	Carichi (Latente) [W]	Infiltr. [W]	Infiltr. (Latente) [W]	Qs [W]	Ql	Qtot [W]	R
1	1.001	0	300	0	87	1.319	1.388	1.319	2.707	0,5128
2	867	0	300	0	87	1.319	1.254	1.319	2.573	0,4874
3	776	0	300	0	87	1.319	1.163	1.319	2.482	0,4686
4	688	0	300	0	87	1.319	1.075	1.319	2.394	0,4491
5	585	0	300	0	87	1.319	972	1.319	2.291	0,4244
6	565	366	300	0	87	1.319	1.319	1.319	2.638	0,4999
7	556	458	300	0	87	1.319	1.400	1.319	2.719	0,5149
8	546	515	1.974	509	87	1.319	3.122	1.828	4.950	0,6307
9	592	521	1.974	509	145	1.319	3.231	1.828	5.059	0,6387
10	659	497	1.974	509	204	1.319	3.334	1.828	5.162	0,6459
11	748	476	1.974	509	278	1.319	3.476	1.828	5.304	0,6553
12	884	404	1.974	509	350	1.319	3.612	1.828	5.440	0,6640
13	1.115	366	1.974	509	423	1.319	3.879	1.828	5.707	0,6797
14	1.291	331	1.974	509	496	1.319	4.092	1.828	5.920	0,6912
15	1.429	313	1.974	509	525	1.319	4.241	1.828	6.069	0,6988
16	1.590	277	1.974	509	496	1.319	4.336	1.828	6.164	0,7035
17	1.696	244	1.974	509	467	1.319	4.381	1.828	6.209	0,7056
18	1.671	0	1.974	509	437	1.319	4.082	1.828	5.910	0,6907
19	1.645	0	1.974	509	380	1.319	3.999	1.828	5.827	0,6863
20	1.578	0	300	0	321	1.319	2.199	1.319	3.518	0,6251
21	1.470	0	300	0	247	1.319	2.017	1.319	3.336	0,6046
22	1.378	0	300	0	175	1.319	1.853	1.319	3.172	0,5842
23	1.252	0	300	0	102	1.319	1.654	1.319	2.973	0,5563
24	1.132	0	300	0	30	1.319	1.462	1.319	2.781	0,5257

Risultati VMC

			Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Portata effettiva immissione														
U.I. Sub.2	[m³/h]	291,531												
Totale	[m³/h]	291,531												
U.I. Sub.2														
Riscaldamento														
Estrazione														
Terminale di Espulsione Aria														
Portata	[m³/h]	300,000												
Perdite di massa	[m³/h]	0,0003												
θ _{in}	[°C]													
θ _{surd}	[°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
θ _{out}	[°C]		19,90	19,92	19,94	19,96	19,99	20,02	20,02	20,02	20,00	19,98	19,94	19,91
Immissione														
Terminale di Immissione Aria di Rinnovo														
Portata	[m³/h]	300,000												
Perdite di massa	[m³/h]	0,0003												
θ _{in}	[°C]		20,10	20,08	20,06	20,04	20,01	19,98	19,98	19,98	20,00	20,03	20,06	20,09
θ _{surd}	[°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
θ _{out}	[°C]													
Recuperatore														
Rendimento		0,728												
θ _{in,ext}	[°C]		19,90	19,92	19,94	19,96	19,99	20,02	20,02	20,02	20,00	19,98	19,94	19,91
θ _{out,rec}	[°C]		14,62	15,78	17,05	18,12	19,45	20,89	21,29	20,86	19,84	18,68	16,77	15,28
Fabbisogno di energia termica della batteria	[kWh]		407	289	224	69	0	0	0	0	0	52	237	358
Raffrescamento														
Umidità specifica aria esterna	[g/kg]		3,3823	3,2086	4,2709	5,8119	6,8455	8,8155	9,1314	8,6514	9,1251	6,8204	5,6931	4,0221
Entalpia dell'aria esterna	[KJ/kg]		8,9397	12,7593	20,0938	27,9430	35,4472	45,7604	48,0995	45,2406	42,6573	32,5289	22,6574	12,9751
Fabbisogno specifico orario	[KJ/kg]		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7628	6,9475	3,0551	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Fabbisogno di energia termica della batteria	[kWh]		0	0	0	0	0	284	541	238	0	0	0	0
CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO														
Riscaldamento														
Fabbisogno di energia termica della batteria	[kWh]		407	289	224	69	0	0	0	0	0	52	237	358
Raffrescamento														
Umidità specifica aria esterna	[g/kg]		3,3823	3,2086	4,2709	5,8119	6,8455	8,8155	9,1314	8,6514	9,1251	6,8204	5,6931	4,0221
Entalpia dell'aria esterna	[KJ/kg]		8,9397	12,7593	20,0938	27,9430	35,4472	45,7604	48,0995	45,2406	42,6573	32,5289	22,6574	12,9751
Fabbisogno specifico orario	[KJ/kg]		0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	3,7628	6,9475	3,0551	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Fabbisogno di energia termica della batteria	[kWh]		0	0	0	0	0	284	541	238	0	0	0	0

RIEPILOGHI ENERGIE E VERIFICHE

Fabbisogno Energia Utile Riscaldamento

Edificio Reale

#		Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione attraverso componenti opachi [W/K]	163,44												
2	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione attraverso componenti trasparenti [W/K]	12,69												
3	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione attraverso ponti termici [W/K]	6,39												
4	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione [W/K]		182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35	182,35
5	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione [W/K]		98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58
6	Flusso termico per trasmissione con l'ambiente esterno [MJ]	6.397,77	4.534,00	3.510,57	2.447,98	656,18	-1.016,02	-1.542,03	-1.017,08	190,50	2.195,56	3.714,83	5.610,35	
7	Flusso termico per trasmissione con il terreno [MJ]	1.366,46	968,39	749,80	522,85	140,15	-217,01	-329,35	-217,23	40,69	468,94	793,43	1.198,28	
8	Flusso termico per trasmissione con ambienti non climatizzati [MJ]	1.759,69	1.247,07	965,58	673,31	180,48	-279,46	-424,13	-279,75	52,40	603,89	1.021,76	1.543,12	
9	Flusso termico per trasmissione con zone climatizzate a temperatura diversa [MJ]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Flusso termico per ventilazione [MJ]	5.148,61	3.648,74	2.825,14	1.970,02	528,06	-817,65	-1.240,95	-818,50	153,31	1.766,88	2.989,52	4.514,94	
11	Flusso termico per ventilazione meccanica [MJ]	5.075,44	3.596,89	2.784,98	1.942,02	520,56	-806,03	-1.223,31	-806,87	151,13	1.741,77	2.947,03	4.450,77	
12	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (opachi) [MJ]	46,98	60,97	70,20	60,11	76,98	81,18	89,08	84,79	59,99	54,76	44,09	46,36	
13	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (trasparenti) [MJ]	22,99	29,83	34,34	29,41	37,66	39,72	43,58	41,48	29,35	26,79	21,57	22,68	
14	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (da NC) [MJ]	19,43	27,92	29,03	25,63	31,84	34,69	36,84	35,07	25,64	22,86	18,84	19,17	
15	Flusso termico prodotto da sorgenti di calore interne [MJ]	3.007,95	2.716,86	3.007,95	2.910,92	3.007,95	2.910,92	3.007,95	3.007,95	2.910,92	3.007,95	2.910,92	3.007,95	
16	Flusso termico prodotto da sorgenti di calore interne (da NC) [MJ]	155,20	140,18	155,20	150,19	155,20	150,19	155,20	155,20	150,19	155,20	150,19	155,20	
17	Apporti solari su componenti opachi [MJ]	142,86	271,81	440,70	335,83	740,95	820,26	822,94	674,57	473,89	159,66	177,31	119,34	
18	Apporti solari su componenti trasparenti [MJ]	103,59	178,95	289,42	339,44	497,75	545,39	543,09	441,84	317,17	184,26	124,93	89,90	
19	Apporti solari su componenti trasparenti (da NC) [MJ]	258,97	432,26	521,33	493,31	557,95	565,83	586,36	560,01	486,70	381,97	317,76	224,20	
20	Capacità termica [kJ/K]	21.029												
21	Costante di tempo [h]	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	20,79	
22	Rapporto apporti/dispersioni	0,2412	0,3385	0,5132	0,7220	4,6341	-1,3932	-1,0245	-1,4636	49,5560	0,7489	0,4158	0,2709	
23	Fattore di utilizzazione degli apporti termici	0,9743	0,9488	0,8894	0,8088	0,2114	-0,7178	-0,9761	-0,6833	0,0202	0,7983	0,9241	0,9673	
24	Fabbisogno ideale di energia termica utile [MJ]	11.183,99	6.954,45	4.209,57	2.244,12	18,54	0,10	0,11	0,15	0,00	2.002,87	5.188,87	9.472,01	
25	Fabbisogno ideale di energia termica in presenza di VMC [MJ]	11.111	6.903	4.169	2.216	11	12	18	12	0	1.978	5.146	9.408	
26	Fabbisogno ideale di energia termica utile [Wh]	10.879.080	3.106.663	1.931.790	1.169.326	311.684	0	0	0	0	287.149	1.441.354	2.631.114	
27	[KWh]	10.879	3.107	1.932	1.169	312	0	0	0	0	287	1.441	2.631	
28	Perdite recuperate dal sistema acqua calda sanitaria [Wh]	52.704	8.977	8.108	8.977	4.344	0	0	0	0	4.633	8.688	8.977	
29	Fabbisogno ideale netto per riscaldamento [Wh]	10.743.377	3.077.360	1.909.278	1.149.195	303.451	0	0	0	0	278.916	1.420.864	2.604.313	

Fabbisogno Energia Utile ACS

Edificio Reale

#			Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Volume dell'acqua richiesta	[m³/G]	0,028												
2	Fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria	[Wh]	315.062	26.759	24.169	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759

Fabbisogno Energia Utile Raffrescamento

Edificio Reale

#			Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione	[W/K]		211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25	211,25
2	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]		98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58	98,58
3	Flusso termico per trasmissione con l'ambiente esterno	[MJ]		8.366,31	6.312,04	5.479,11	4.353,02	2.624,73	889,02	426,52	951,46	2.095,55	4.164,11	5.619,88	7.578,89
4	Flusso termico per trasmissione con il terreno	[MJ]		1.786,91	1.348,15	1.170,25	929,74	560,60	189,88	91,10	203,22	447,58	889,39	1.200,32	1.618,73
5	Flusso termico per trasmissione con ambienti non climatizzati	[MJ]		4.274,64	3.225,04	2.799,47	2.224,11	1.341,06	454,23	217,92	486,14	1.070,69	2.127,59	2.871,39	3.872,32
6	Flusso termico per trasmissione con zone climatizzate a temperatura diversa	[MJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Flusso termico per ventilazione	[MJ]		6.732,80	5.079,62	4.409,32	3.503,10	2.112,25	715,44	343,24	765,69	1.686,39	3.351,07	4.522,60	6.099,12
8	Flusso termico per ventilazione meccanica	[MJ]		6.637,11	5.007,43	4.346,66	3.453,31	2.082,23	705,27	338,36	754,81	1.662,43	3.303,44	4.458,33	6.012,44
9	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (opachi)	[MJ]		46,98	67,50	70,20	62,11	76,98	83,89	89,08	84,79	61,99	54,76	45,56	46,36
10	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (trasparenti)	[MJ]		22,99	33,03	34,34	30,39	37,66	41,04	43,58	41,48	30,33	26,79	22,29	22,68
11	Extra flusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste (da NC)	[MJ]		19,43	27,92	29,03	25,63	31,84	34,69	36,84	35,07	25,64	22,86	18,84	19,17
12	Flusso termico prodotto da sorgenti di calore interne	[MJ]		3.007,95	2.716,86	3.007,95	2.910,92	3.007,95	2.910,92	3.007,95	3.007,95	2.910,92	3.007,95	2.910,92	3.007,95
13	Flusso termico prodotto da sorgenti di calore interne (da NC)	[MJ]		155,20	140,18	155,20	150,19	155,20	150,19	155,20	155,20	150,19	155,20	150,19	155,20
14	Apporti solari su componenti opachi	[MJ]		142,86	271,81	440,70	546,75	740,95	820,26	822,94	674,57	473,89	302,11	177,31	119,34
15	Apporti solari su componenti trasparenti	[MJ]		103,59	178,95	289,42	361,25	497,75	545,39	543,09	441,84	317,17	206,91	124,93	89,90
16	Apporti solari su componenti trasparenti (da NC)	[MJ]		258,97	432,26	521,33	494,98	557,95	565,83	586,36	560,01	486,70	402,14	317,76	224,20
17	Capacità termica	[kJ/K]	22.370												
18	Costante di tempo	[h]		20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06	20,06
19	Giorni attivazione			0	0	0	0	9	30	31	31	11	0	0	0
20	Giorni attivazione effettivi			0	0	0	0	9	30	31	31	11	0	0	0
21	Totale guadagni	[MJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	1.062,84	3.606,50	3.706,24	3.604,99	1.238,70	0,00	0,00	0,00
22	Totale dispersioni	[MJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	1.592,77	1.022,11	-161,02	1.333,26	1.634,45	0,00	0,00	0,00
23	Rapporto apporti/dispersioni			0,1570	0,1970	0,2650	0,3390	0,6670	3,5290	3,5290	2,7040	0,7580	0,3390	0,2310	0,1720
24	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche			0,1570	0,1970	0,2650	0,3390	0,6610	1,0000	1,0000	1,0000	0,7410	0,3390	0,2310	0,1720
25	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche effettive			0,1570	0,1980	0,2660	0,3410	0,6640	1,0000	1,0000	1,0000	0,7440	0,3410	0,2320	0,1730
26	Fabbisogno ideale di energia termica	[MJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	10,02	2.584,39	3.867,26	2.271,86	27,41	0,00	0,00	0,00
27	Fabbisogno ideale di energia termica in presenza di VMC	[MJ]		0,00	0,00	0,00	0,00	15,78	2.594,55	3.872,14	2.282,74	33,93	0,00	0,00	0,00
28	Fabbisogno ideale di energia termica utile	[Wh]	2.433.593	0	0	0	0	2.783	717.885	1.074.239	631.071	7.615	0	0	0
29		[KWh]	2.434	0	0	0	0	3	718	1.074	631	8	0	0	0

Energie Impianto Riscaldamento

Edificio Reale

#			Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Fabbisogno di energia termica per il servizio	[Wh]	4.986.406	1.667.516	910.143	375.588	33.726	0	0	0	0	0	29.200	602.245	1.367.988
2	Rendimento di emissione			0,9600	0,9600	0,9600	0,9600	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9600	0,9600	0,9600
3	Perdite totali del sottosistema di emissione	[Wh]	207.769	69.480	37.923	15.650	1.405	0	0	0	0	0	1.217	25.094	57.000
4	Fabbisogno di energia elettrica nel sottosistema di emissione	[Wh]	47.480	15.878	8.666	3.576	321	0	0	0	0	0	278	5.735	13.026
5	Energia termica recuperata nel sottosistema di emissione	[Wh]	47.480	15.878	8.666	3.576	321	0	0	0	0	0	278	5.735	13.026
6	Rendimento di regolazione			0,9700	0,9700	0,9700	0,9700	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,9700	0,9700	0,9700
7	Perdite totali del sottosistema di regolazione	[Wh]	159.177	53.230	29.054	11.990	1.077	0	0	0	0	0	932	19.225	43.669
8	Energia termica in uscita dal sottosistema di distribuzione		5.305.872	1.774.348	968.454	399.652	35.887	0	0	0	0	0	31.071	640.829	1.455.631
9	Rendimento di distribuzione			0,9923	0,9873	0,9666	0,8429	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8132	0,9795	0,9906
10	Perdite totali del sottosistema di distribuzione	[Wh]	1.623.839	276.588	249.822	276.588	133.832	0	0	0	0	0	142.755	267.666	276.588
11	Energia termica recuperata nel sottosistema di distribuzione	[Wh]	1.542.649	262.759	237.331	262.759	127.142	0	0	0	0	0	135.617	254.282	262.759
12	Fabbisogno di energia elettrica nel sottosistema di distribuzione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Energia termica recuperata dall'energia elettrica della distribuzione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Rendimento di accumulo			0,9982	0,9970	0,9921	0,8988	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,8842	0,9951	0,9978
15	Perdite totali del sottosistema di accumulo	[Wh]	96.970	16.517	14.918	16.517	7.992	0	0	0	0	0	8.525	15.984	16.517
16	Energia termica recuperata nel sottosistema di accumulo	[Wh]	71.078	13.213	11.935	13.213	3.197	0	0	0	0	0	3.520	12.787	13.213
17	Perdite totali del sottosistema circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Energia termica recuperata nel sottosistema circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Fabbisogno di energia elettrica nel sottosistema circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Energia termica recuperata dall'energia elettrica del circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Energia termica utile richiesta al generatore	[Wh]	5.412.954	1.791.481	983.928	416.785	47.372	0	0	0	0	0	43.214	657.410	1.472.764
22	Energia termica utile richiesta al generatore (circuito aeraulico)	[Wh]	1.635.808	407.474	288.947	224.249	69.073	0	0	0	0	0	51.848	236.599	357.618

Generatori Impianto Riscaldamento

Pompa di calore (Pompa di Calore Aria/Acqua splittata 16 kW)														
1 Energia termica utile richiesta	[Wh]	7.048.762	2.198.955	1.272.875	641.034	116.445	0	0	0	0	0	95.062	894.009	1.830.382
2 Energia termica utile fornita dal sottosistema	[Wh]	6.051.617	1.386.225	1.227.335	641.034	116.445	0	0	0	0	0	95.062	894.009	1.691.507
3 COP/GUE			4,5531	5,2842	6,1970	6,7454	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	7,0448	6,1167	4,8852
4 Energia richiesta dal sottosistema	[Wh]	1.163.333	304.458	232.263	103.442	17.263	0	0	0	0	0	13.494	146.159	346.254
5 Energia primaria fornita dal vettore energetico	[Wh]	2.268.499	593.693	452.913	201.712	33.663	0	0	0	0	0	26.313	285.010	675.195
6 Energia primaria rinnovabile (ERES)	[Wh]	4.888.284	1.081.767	995.072	537.592	99.182	0	0	0	0	0	81.568	747.850	1.345.253
7 Energia primaria rinnovabile da energia elettrica	[Wh]	546.767	143.095	109.164	48.618	8.114	0	0	0	0	0	6.342	68.695	162.739
8 Energia primaria totale	[Wh]	7.703.550	1.818.555	1.557.149	787.922	140.959	0	0	0	0	0	114.223	1.101.555	2.183.187
9 Fabbisogno di energia elettrica per il circuito del generatore	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 Seasonal Performance Factor (SPF)		5,2020												
Generico (Resistenza Elettrica PdC)														
1 Energia termica utile richiesta	[Wh]	997.145	812.730	45.540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138.875
2 Energia termica utile fornita dal sottosistema	[Wh]	997.145	812.730	45.540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138.875
3 Rendimento (termico) di generazione			1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
4 Perdite di generazione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 Energia richiesta dal sottosistema	[Wh]	997.145	812.730	45.540	0	0	0	0	0	0	0	0	0	138.875
6 Energia primaria fornita dal vettore energetico	[Wh]	1.944.433	1.584.824	88.803	0	0	0	0	0	0	0	0	0	270.806
7 Energia primaria rinnovabile totale	[Wh]	468.658	381.983	21.404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65.271
8 Energia primaria totale	[Wh]	2.413.091	1.966.807	110.207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	336.077
9 Fabbisogno di energia elettrica per il circuito del generatore	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energie Impianto ACS

Edificio Reale

#			Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Fabbisogno di energia termica per la produzione di acqua calda sanitaria	[Wh]	315.062	26.759	24.169	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759
2	Rendimento di erogazione			1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
3	Perdite totali nel sottosistema di erogazione	[Wh]	315.062	26.759	24.169	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759	26.759	25.895	26.759	25.895	26.759
4	Rendimento di distribuzione			0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715	0,8715
5	Perdite totali del sottosistema di distribuzione	[Wh]	46.451	3.945	3.564	3.945	3.818	3.945	3.818	3.945	3.945	3.818	3.945	3.818	3.945
6	Energia termica recuperata nel sottosistema di distribuzione	[Wh]	20.905	3.561	3.216	3.561	1.723	0	0	0	0	0	1.837	3.446	3.561
7	Fabbisogno di energia elettrica nel sottosistema di distribuzione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Energia termica recuperata dall'energia elettrica della distribuzione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Rendimento di accumulo			0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193	0,8193
10	Perdite totali del sottosistema di accumulo	[Wh]	79.713	6.770	6.115	6.770	6.552	6.770	6.552	6.770	6.770	6.552	6.770	6.552	6.770
11	Energia termica recuperata nel sottosistema di accumulo	[Wh]	31.799	5.416	4.892	5.416	2.621	0	0	0	0	0	2.796	5.242	5.416
12	Perdite totali del sottosistema circuito primario	[Wh]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Energia termica recuperata nel sottosistema circuito primario	[Wh]		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Fabbisogno di energia elettrica nel sottosistema circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Energia termica recuperata dall'energia elettrica del circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Generatori Impianto ACS

Pompa di calore (Scaldacqua a PdC, monoblocco da 80 lt.)															
1	Energia termica utile richiesta	[Wh]	441.226	37.474	33.848	37.474	36.265	37.474	36.265	37.474	37.474	36.265	37.474	36.265	37.474
2	Energia termica utile fornita dal sottosistema	[Wh]	441.226	37.474	33.848	37.474	36.265	37.474	36.265	37.474	37.474	36.265	37.474	36.265	37.474
3	COP/GUE			2,3908	2,5036	2,6401	2,8461	3,3328	4,3276	4,7042	4,2705	3,5205	2,9664	2,6135	2,4334
4	Energia richiesta dal sottosistema	[Wh]	144.705	15.674	13.520	14.194	12.742	11.244	8.380	7.966	8.775	10.301	12.633	13.876	15.400
5	Energia primaria fornita dal vettore energetico	[Wh]	282.174	30.564	26.364	27.678	24.847	21.926	16.341	15.534	17.111	20.087	24.634	27.058	30.030
6	Energia primaria rinnovabile (ERES)	[Wh]	296.521	21.800	20.328	23.280	23.523	26.230	27.885	29.508	28.699	25.964	24.841	22.389	22.074
7	Energia primaria rinnovabile da energia elettrica	[Wh]	68.012	7.367	6.354	6.671	5.989	5.285	3.939	3.744	4.124	4.841	5.938	6.522	7.238
8	Energia primaria totale	[Wh]	646.707	59.731	53.046	57.629	54.359	53.441	48.165	48.786	49.934	50.892	55.413	55.969	59.342
9	Fabbisogno di energia elettrica per il circuito del generatore	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Seasonal Performance Factor (SPF)		3,0491												
Generico (Resistenza Elettrica Scaldacqua a PdC)															
1	Energia termica utile richiesta	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Energia termica utile fornita dal sottosistema	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Rendimento (termico) di generazione			1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
4	Perdite di generazione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Energia richiesta dal sottosistema	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Energia primaria fornita dal vettore energetico	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Energia primaria rinnovabile totale	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Energia primaria totale	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Fabbisogno di energia elettrica per il circuito del generatore	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Energie Impianto Raffrescamento

Edificio Reale

#			Totale	Mag	Giu	Lug	Ago	Set
1	Fabbisogno di energia termica per il servizio	[Wh]	3.293.078	174.726	919.442	1.170.939	846.785	181.186
2	Perdite di emissione	[Wh]	67.206	3.566	18.764	23.897	17.281	3.698
3	Perdite di regolazione	[Wh]	214.485	11.380	59.885	76.266	55.153	11.801
4	Perdite di distribuzione nelle tubazioni di acqua refrigerata	[Wh]	403.282	35.689	107.066	110.635	110.635	39.257
5	Recupero da perdite di distribuzione nelle tubazioni di acqua refrigerata	[Wh]	403.282	35.689	107.066	110.635	110.635	39.257
6	Perdite di distribuzione nelle canalizzazioni di aria trattata	[Wh]	0	0	0	0	0	0
7	Perdite complessive di distribuzione	[Wh]	403.282	35.689	107.066	110.635	110.635	39.257
8	Perdite di accumulo	[Wh]	24.083	2.131	6.394	6.607	6.607	2.344
9	Perdite per circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0
10	Recupero da perdite per circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0
11	Energia termica utile richiesta (circuito aeraulico)	[Wh]	1.062.906	0	283.674	541.230	238.002	0
12	Energia termica utile richiesta totale	[Wh]	4.661.758	191.803	1.288.159	1.818.939	1.163.828	199.029
13	Fattore medio di carico della macchina frigorifera			0,0676	0,1512	0,2067	0,1322	0,0637
14	EER/GUE			5,5854	6,8544	6,9741	6,6712	5,4961
15	Rendimento di generazione			5,7775	6,1250	5,9691	5,9781	5,4528
16	Energia richiesta dal sottosistema	[Wh]	779.421	33.198	210.312	304.727	194.683	36.501
17	Energia primaria non rinnovabile totale	[Wh]	1.519.870	64.737	410.108	594.217	379.632	71.176
18	Energia primaria rinnovabile totale	[Wh]	366.327	15.603	98.846	143.222	91.501	17.155
19	Fabbisogno elettrico nel sottosistema di emissione	[Wh]	35.922	1.906	10.030	12.773	9.237	1.976

20	Fabbisogno elettrico di pompe a servizio di tubazioni d'acqua	[Wh]	0	0	0	0	0	0
21	Fabbisogno elettrico di ventilatori a servizio di reti di distribuzione aria	[Wh]	0	0	0	0	0	0
22	Fabbisogno elettrico nel sottosistema di distribuzione	[Wh]	0	0	0	0	0	0
23	Fabbisogno elettrico nel sottosistema circuito primario	[Wh]	0	0	0	0	0	0
24	Fabbisogno elettrico nel sottosistema di generazione	[Wh]	0	0	0	0	0	0

Energia Elettrica

Edificio Reale

#			Totale	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	Fabbisogno di energia elettrica per ausiliari riscaldamento	[Wh]	47.480	15.878	8.666	3.576	321	0	0	0	0	0	278	5.735	13.026
2	Fabbisogno di energia elettrica per ausiliari acs	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Fabbisogno di energia elettrica per ausiliari raffrescamento	[Wh]	35.922	0	0	0	0	1.906	10.030	12.773	9.237	1.976	0	0	0
4	Fabbisogno di energia elettrica per ventilazione	[Wh]	1.138.800	96.720	87.360	96.720	93.600	96.720	93.600	96.720	96.720	93.600	96.720	93.600	96.720
5	Fabbisogno di energia elettrica per illuminazione	[Wh]	2.251.026	212.635	181.897	186.952	174.156	176.611	169.400	175.622	178.178	181.135	196.143	202.494	215.803
6	Fabbisogno di energia elettrica per trasporto	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Fabbisogno di energia elettrica per generatori riscaldamento	[Wh]	2.160.478	1.117.188	277.803	103.442	17.263	0	0	0	0	0	13.494	146.159	485.129
8	Fabbisogno di energia elettrica per generatori acs	[Wh]	144.705	15.674	13.520	14.194	12.742	11.244	8.380	7.966	8.775	10.301	12.633	13.876	15.400
9	Fabbisogno di energia elettrica per generatori raffrescamento	[Wh]	779.421	0	0	0	0	33.198	210.312	304.727	194.683	36.501	0	0	0
10	Energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Energia elettrica prodotta dal sistema cogeneratore	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Autoconsumo di energia elettrica per ausiliari riscaldamento	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Autoconsumo di energia elettrica per ausiliari acs	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Autoconsumo di energia elettrica per ausiliari raffrescamento	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Autoconsumo di energia elettrica per ventilazione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Autoconsumo di energia elettrica per illuminazione	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Autoconsumo di energia elettrica per trasporto	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Autoconsumo di energia elettrica per generatori riscaldamento	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Autoconsumo di energia elettrica per generatori acs	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Autoconsumo di energia elettrica per generatori raffrescamento	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Energia elettrica esportata	[Wh]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Indicatori di prestazione energetica di fabbricato
CENTRO DEL RIUSO DI VIA LAZIO

Dati generali		
Ambito di intervento		Riqualificazione energetica
Procedura		Emilia Romagna – D.R.G. 1261/2022 del 25/07/2022
Zona climatica		E
Gradi giorno		2.502
Volume lordo	m ³	635,00

Riscaldamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		16/10 - 15/04	15/10 - 15/04
Durata della stagione (D.P.R. 412/1993)		15/10 - 15/04	15/10 - 15/04
Superficie disperdente	m ²	505,00	
Superficie utile	m ²	140,37	
Rapporto S/V	1/m	0,7953	
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,019	
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	10.879,080	9.056,813
EPH,nd	kWh/(m ² ·a)	77,503	64,521
EPH,nd,limite (2019/21)	kWh/(m ² ·a)		64,521
Qualità involucro		Media	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	4.305,518	4.818,997
Superficie calpestabile del volume riscaldato	m ²	140,370	
EPH,nren	kWh/(m ² ·a)	30,673	34,331
EPH,ren	kWh/(m ² ·a)	42,217	31,192
EPH,tot	kWh/(m ² ·a)	72,890	65,522
Rendimento del sottosistema di emissione, η_e		0,9517	
Rendimento del sottosistema di regolazione, η_{rg}		0,9703	
Rendimento del sottosistema di distribuzione, η_d		0,9802	
Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione, η_u			0,810
Efficienza media stagionale impianto riscaldamento η_h		2,0205	1,5005
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	57,9192	

Raffrescamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		22/05 - 11/09	22/05 - 11/09
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	2.433,593	1.871,076
Superficie utile	m ²	140,37	
EPC,nd	kWh/(m ² ·a)	17,337	13,330
Verifica		N.R.	
Asol,est/ Asup,utile	kWh/m ²	0,0092	
YIE	W/m ² K	0,0613	
Qualità involucro		Alta	
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento	kWh	1.589,920	3.458,650
Superficie calpestabile del volume raffrescato	m ²	0,000	
EPC,nren	kWh/(m ² ·a)	11,327	24,639
EPC,ren	kWh/(m ² ·a)	2,730	5,939
EPC,tot	kWh/(m ² ·a)	14,057	30,578
Efficienza media stagionale impianto raffrescamento η_c		1,2387	0,4384

Verifica efficienza media stagionale		Positiva
Copertura FER	%	19,4215

Acqua calda sanitaria		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Superficie utile	m ²	140,37	
Fabbisogno di energia termica per acs	kWh	315,062	315,062
Fabbisogno di energia primaria per acs	kWh	282,173	351,067
EPW,nren	kWh/(m ² ·a)	2,010	2,501
EPW,ren	kWh/(m ² ·a)	2,597	2,527
EPW,tot	kWh/(m ² ·a)	4,607	5,028
Efficienza media stagionale impianto acs _{HW}		0,8997	0,7231
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	56,3677	

Ventilazione		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Fabbisogno di energia termica per ventilazione	kWh	2.220,660	5.124,600
Superficie utile	m ²	140,37	
EPV,nren	kWh/(m ² ·a)	15,820	36,508
EPV,ren	kWh/(m ² ·a)	3,813	8,799
EPV,tot	kWh/(m ² ·a)	19,633	45,307

Illuminazione		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Fabbisogno di energia termica per illuminazione	kWh	4.389,504	4.397,207
Superficie utile	m ²	140,37	
EPL,nren	kWh/(m ² ·a)	31,271	31,326
EPL,ren	kWh/(m ² ·a)	7,537	7,550
EPL,tot	kWh/(m ² ·a)	38,808	38,876

Globale		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
EPgl,nren	kWh/(m ² ·a)	91,101	129,305
EPgl,nren,rif,standard	kWh/(m ² ·a)		140,882
Verifica		N.R.	
Classe energetica		A2	
EPgl,ren	kWh/(m ² ·a)	58,894	56,007
EPgl,tot	kWh/(m ² ·a)	149,995	185,311
Coefficiente medio globale di scambio termico, H _T		0,45	0,50
Verifica H _T		N.R.	
Asol,est/Asup,utile		0,0092	0,0400
Verifica Asol,est/Asup,utile		N.R.	
Emissioni di CO ₂	KgCO ₂ /(m ² ·a)	20,901	
Copertura FER	%	39,2642	

Consumi		
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari riscaldamento	kWhe	47,480
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari raffrescamento	kWhe	35,922
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari acs	kWhe	0,000
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari ventilazione	kWhe	1.138,800
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari illuminazione	kWhe	2.251,026
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari trasporto	kWhe	0,000
Riscaldamento		
Energia elettrica da rete	kWh	2.160,478
Raffrescamento		
Energia elettrica da rete	kWh	779,421
Acqua calda sanitaria		
Energia elettrica da rete	kWh	144,705

N.R. – Verifica non richiesta

Descrizioni Principali Apparecchiature

Impianti di Climatizzazione - Produzione ACS - VMC

Pompa di Calore splitata

Pompa di Calore elettrica, splitata, del tipo Aria/Acqua, reversibile, con tecnologia DC inverter, per la climatizzazione invernale ed estiva, completa di pannello di controllo sull'unità interna abbinato a sonda esterna, per gestione, controllo e programmazione di tutto il sistema di climatizzazione al fine di massimizzare il funzionamento della pompa di calore in base alle esigenze di confort ambientale.

Dati Tecnici in riscaldamento (aria 7°C – acqua 35°C) – UNI EN 14511

Potenza nom. : 16,00 kW

Potenza assorbita : 3,56 kW

COP : 4,50

Dati Tecnici in riscaldamento (aria 7°C – acqua 35°C) – UNI TS 11300-4

Potenza nom. : 16,80 kW

Potenza assorbita : 3,79 kW

COP : 4,43

Dati Tecnici in raffrescamento (aria 35°C – acqua 18°C) – UNI EN 14511

Potenza nom. : 11,63 kW

Potenza assorbita : 3,22 kW

EER : 3,61

Dati Tecnici in raffrescamento (aria 35°C – acqua 7°C) – UNI TS 11300-3

Potenza nom. : 11,83 kW

Potenza assorbita : 4,79 kW

EER : 2,47

Dati Tecnici Generali

Refrigerante : R32

Alimentazione elettrica : 3x400 V

Resistenza Elettrica integrata : 3 + 3 kW

Accessori

– Filtro a 'Y' ø1"1/4

– Staffe supporto in gomma

Scaldacqua a Pompa di Calore

Scaldacqua a Pompa di Calore di tipo Aria/Acqua murale, per la produzione dell'acqua calda sanitaria.

Dati Tecnici

Potenza termica media : 650 W

Potenza media assorbita dalla PdC : 250 W

COP : 2,60

Capacità nominale serbatoio : 80 lt.

Coibentazione : Poliuretano espanso sp. medio 41 mm

Coefficiente di dispersione termica : 0,91 W/K

Potenza assorbita dalla resistenza elettrica : 1200 W

Fluidο refrigerante : R134a

Alimentazione elettrica – 1x230 V

Accessori

– Condotti rigidi in PVC ø150 mm, compreso curve, giunti, fascette e

griglie per aspirazione ed espulsione aria

– Gruppo di sicurezza idraulico ø1/2"

– Sifone ø1"

– Supporto murale

Accumulo Inerziale

Accumulo Inerziale caldo/freddo, ad integrazione del volume di acqua tecnica.

Dati Tecnici

Capacità accumulo – 100 lt.

Isolamento – PU rigido sp.50 mm

Coefficiente di dispersione termica : 1,11 W/K

Attacchi – ø1"1/4

Pressione max d'esercizio – 6 bar

Temperatura max di esercizio – 95°

Terminali di emissione

Ventilconvettori idronici a cassetta con sistema a 2 tubi, per installazione a controsoffitto, del tipo a singola batteria con tubi in rame ed alette in alluminio, ventilatore centrifugo, filtro aria rimovibile e lavabile.

Dati Tecnici – Tipo 1

Potenza media in riscaldamento : 3,99 kW

Potenza media in raffrescamento : 3,48 kW

Potenza assorbita : 43 W

Portata aria media : 611 mc/h

Dati Tecnici – Tipo 2

Potenza media in riscaldamento : 2,89 kW

Potenza media in raffrescamento : 2,53 kW

Potenza assorbita : 15 W

Portata aria media : 429 mc/h

Accessori per ogni ventil

– Pannello terminale

– Controllo digitale a parete

– Valvola a 3 vie, 4 attacchi ø3/4", con by-pass

– Attuatore on-off

– Kit tubi in abbinamento alla valvola a 3 vie

– Bacinella esterna raccogli condensa per cassette, se non già inclusa nella

fornitura dell'apparecchio

Ventilazione Meccanica Controllata

Unità di ventilazione meccanica centralizzata a doppio flusso con recupero del calore ad alto rendimento, ventilatori a velocità variabile, by-pass totale per consentire di sfruttare condizioni climatiche favorevoli esterne all'edificio, per il free cooling automatico.

Dati Tecnici

Efficienza termica del recupero di calore : 82,8 %

Portata di riferimento : 0,081 mc/s (291,60 mc/h)

Portata massima : 0,125 mc/s (450 mc/h)

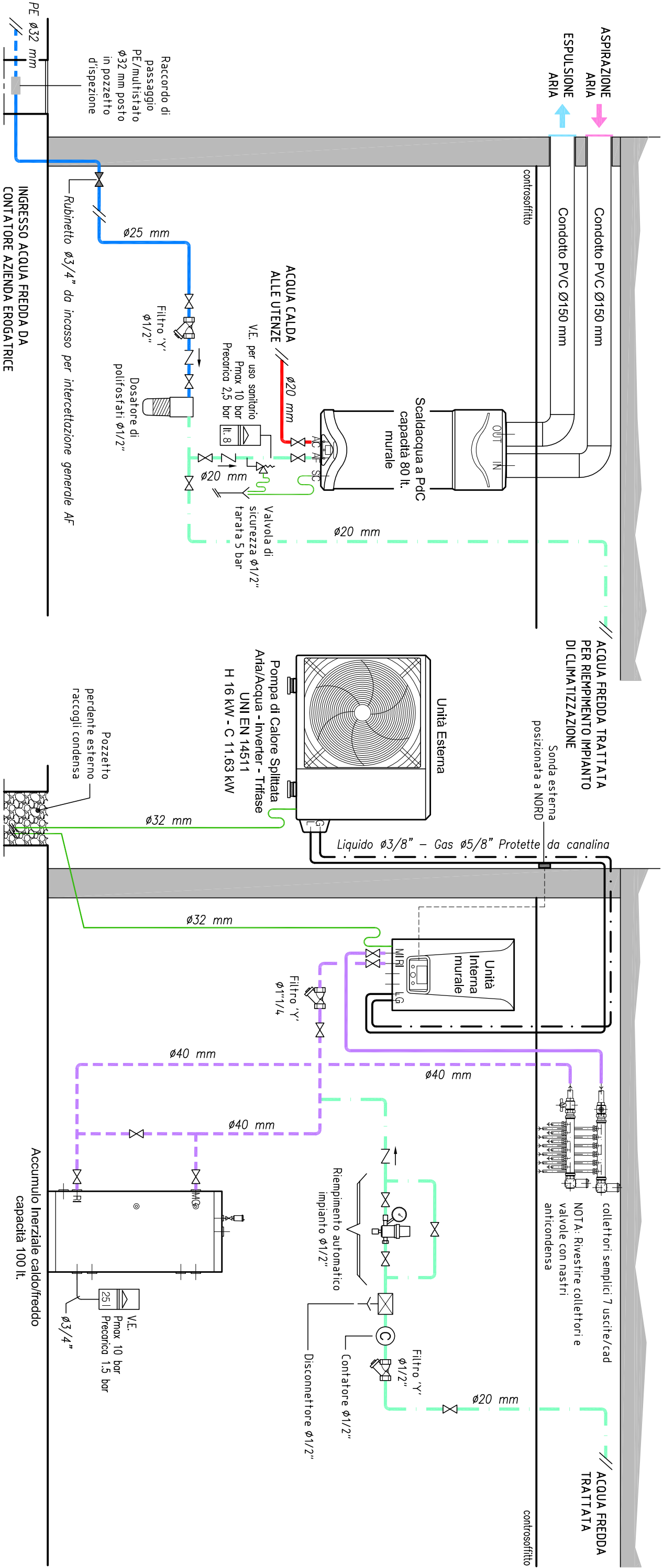
Potenza elettrica assorbita alla portata max : 170 W

Filtro flusso aria di rinnovo : ePM10 70% (F7)

Filtro flusso aria d'estrazione : ePM10 50% (G4)

Schema di Principio

Impianti di Climatizzazione e Produzione ACS



DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Tubazioni di mandata e ritorno del fluido termovettore, in multistrato PEX-Al, correnti esterne in controsoffitto e parte in vista, all'interno di ambienti climatizzati, complete di guaine isolanti in elastomero espanso, conformi al D.P.R. n.4/12/1993.

- TUBAZIONI MANDATA IMPIANTO

- TUBAZIONI RITORNO IMPIANTO

DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA TRATTATA PER RIEMPIMENTO IMPIANTI

Tubazione acqua fredda trattata per riempimento impianti, in multistrato PEX-Al, corrente esterna in controsoffitto e parte in vista o sottotraccia, all'interno di ambienti climatizzati, completa di guaina isolante in elastomero espanso, conforme al D.P.R. n.4/12/1993.

- ACQUA FREDDA TRATTATA

DISTRIBUZIONE IMPIANTO IDRICO

Tubazioni di distribuzione impianto idrico sanitario, in multistrato PEX-Al, correnti sottotraccia all'interno di ambienti climatizzati, complete di guaine isolanti in elastomero espanso, conformi al D.P.R. n.4/12/1993.

- ACQUA FREDDA

- ACQUA CALDA

Simbologia

Valvola intercettazione a sfera a passaggio totale del diametro del tubo su cui è installata

Valvola di ritegno del diametro del tubo su cui è installata

Valvola di sfiato automatico aria

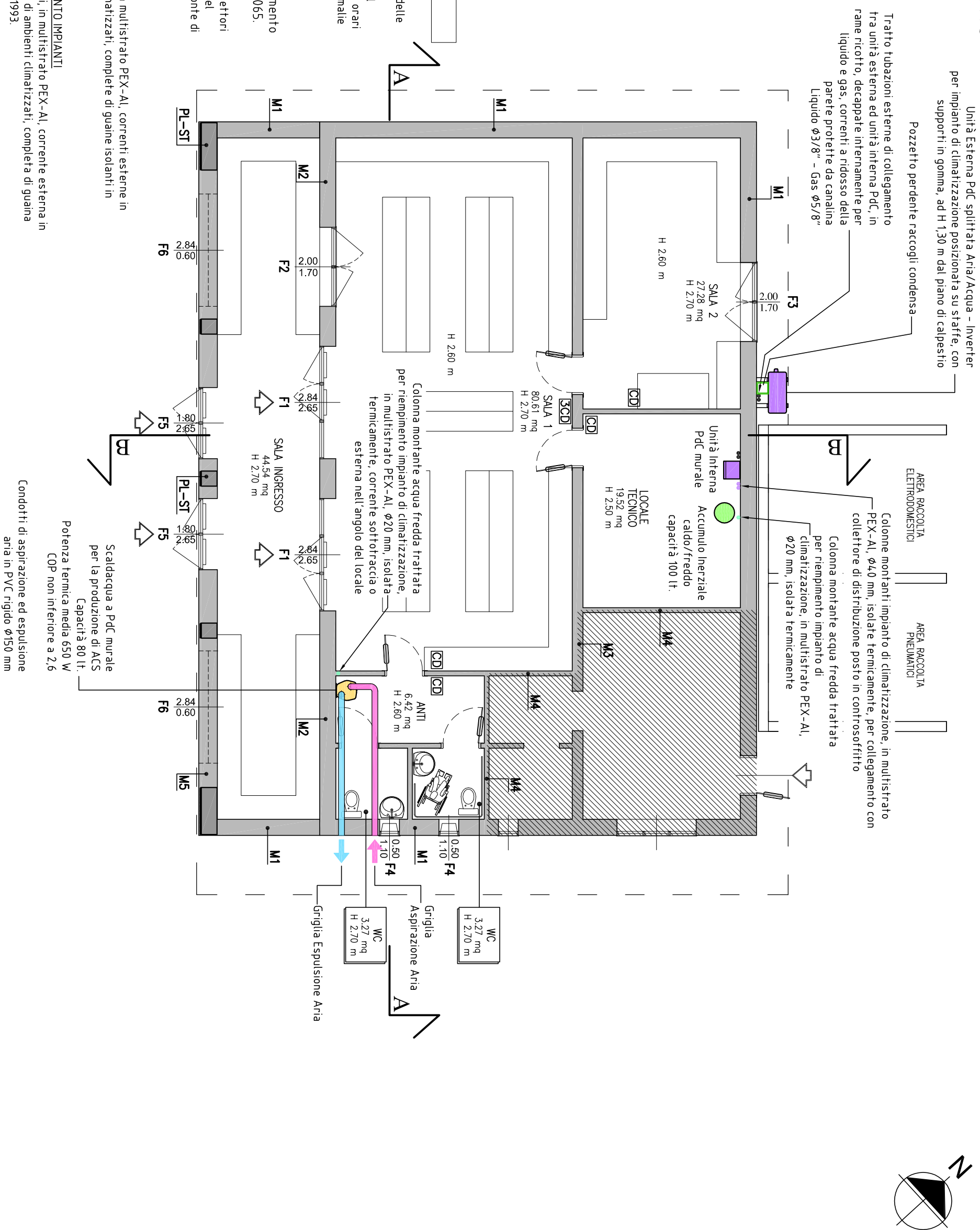
NOTA Scarichi Condensa PdC e Ventilconvettori

Tubazioni per scarico condensa delle PdC e dei Ventilconvettori in PVC, da convogliare in pozzetto pendente all'esterno del fabbricato oppure su tubazione di scarico per lavabo a monte di apposito sifone.

NOTA Riempimento Impianto Climatizzazione

Riempimento impianto di climatizzazione con acqua addolcita additivata con trattamento di condizionamento chimico secondo quanto previsto dalla Norma UNI 8065.

Impianti di Climatizzazione Produzione ACS



NOTE / SIMBOLOGIA

Controllo Digitale a parete (n.1 per ogni ventilconvettore a cassetta) per la gestione delle modalità di funzionamento, la regolazione del ventilatore e dell'inclinazione delle alette, del set-point della temperatura, programmare gli orari di funzionamento, indicare segnalazioni di anomalie e/o avvisi.

Riempimento impianto di climatizzazione con acqua addolcita additivata con trattamento di condizionamento chimico secondo quanto previsto dalla Norma UNI 8065.

Tubazioni per scarico condensa delle PdC e dei Ventilconvettori in PVC, da convogliare in pozzetto pendente all'esterno del fabbricato oppure su tubazione di scarico per lavabo a monte di apposito sifone.

DISTRIBUZIONE IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

Tubazioni di mandata e ritorno del fluido termovettore, in multistrato PEX-Al, correnti esterne in controsoffitto e parte in vista, all'interno di ambienti climatizzati, complete di guaine isolanti in elastomero espanso, conformi al D.P.R. n.4/12/1993.

DISTRIBUZIONE ACQUA FREDDA TRATTATA PER RIEMPIMENTO IMPIANTI

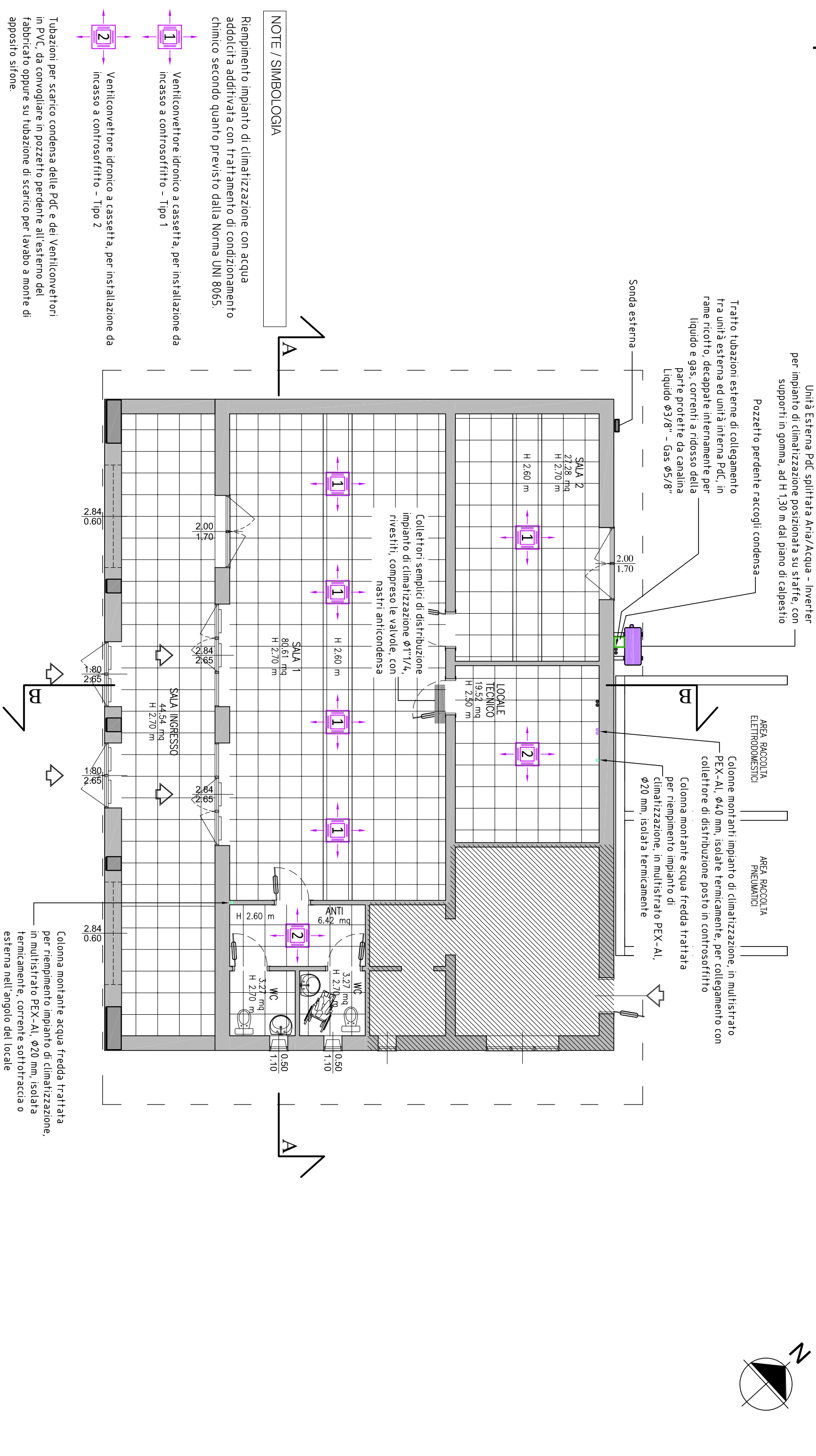
Tubazione acqua fredda trattata per riempimento impianti, in multistrato PEX-Al, corrente esterna in controsoffitto e parte in vista o sottotraccia, all'interno di ambienti climatizzati, completa di guaina isolante in elastomero espanso, conforme al D.P.R. n.412/1993.

DISTRIBUZIONE IMPIANTO IDRICO

Tubazioni di distribuzione impianto idrico sanitario, in multistrato PEX-Al, correnti sotto traccia all'interno di ambienti climatizzati, complete di guaine isolanti in elastomero espanso, conformi al D.P.R. n.412/1993.

PIANTA PIANO TERRA
Scala 1:100

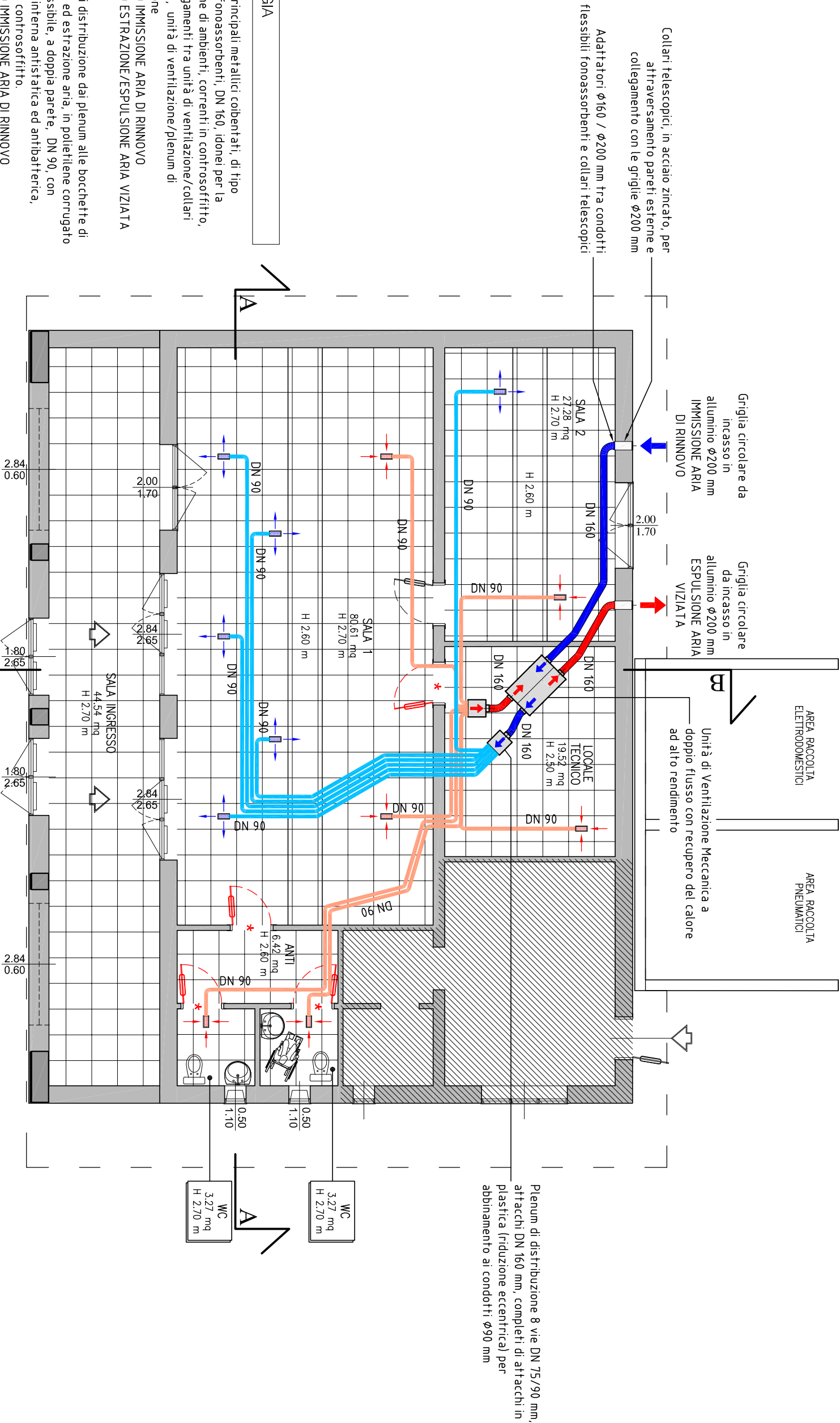
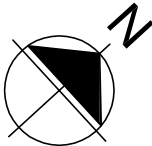
Impianto di Climatizzazione



PIANTA CONTROSOFFITTO

Scala 1:100

Impianto Ventilazione Meccanica Controllata



NOTE / SIMBOLOGIA

- Condotto principali metallici coibentati, di tipo flessibile fonoassorbenti, DN 160, idonei per la ventilazione di ambienti, correnti in controsoffitto, per i collegamenti tra unità di ventilazione/collari telescopici, unità di ventilazione/plenum di distribuzione
- CONDOTTO IMMISSIONE ARIA DI RINNOVO
- CONDOTTO ESTRAZIONE/ESPULSIONE ARIA VIZIATA

Condotto di distribuzione dai plenum alle bocchette di immissione ed estrazione aria, in polietilene corrugato di tipo flessibile, a doppia parete, DN 90, con superficie interna antistatica ed antibatterica, correnti in controsoffitto.

- CONDOTTO IMMISSIONE ARIA DI RINNOVO
- CONDOTTO ESTRAZIONE ARIA VIZIATA

Bocchette da incasso a controsoffitto, complete ognuna di plenum in ABS, tappi, regolatore di flusso, diagramma per taratura rapida, attacchi in plastica (riduzione eccentrica) per abbinamento ai condotti ø90 mm, griglia terminale rettangolare in plastica forellinata.

BOCCHETTA IMMISSIONE ARIA DI RINNOVO

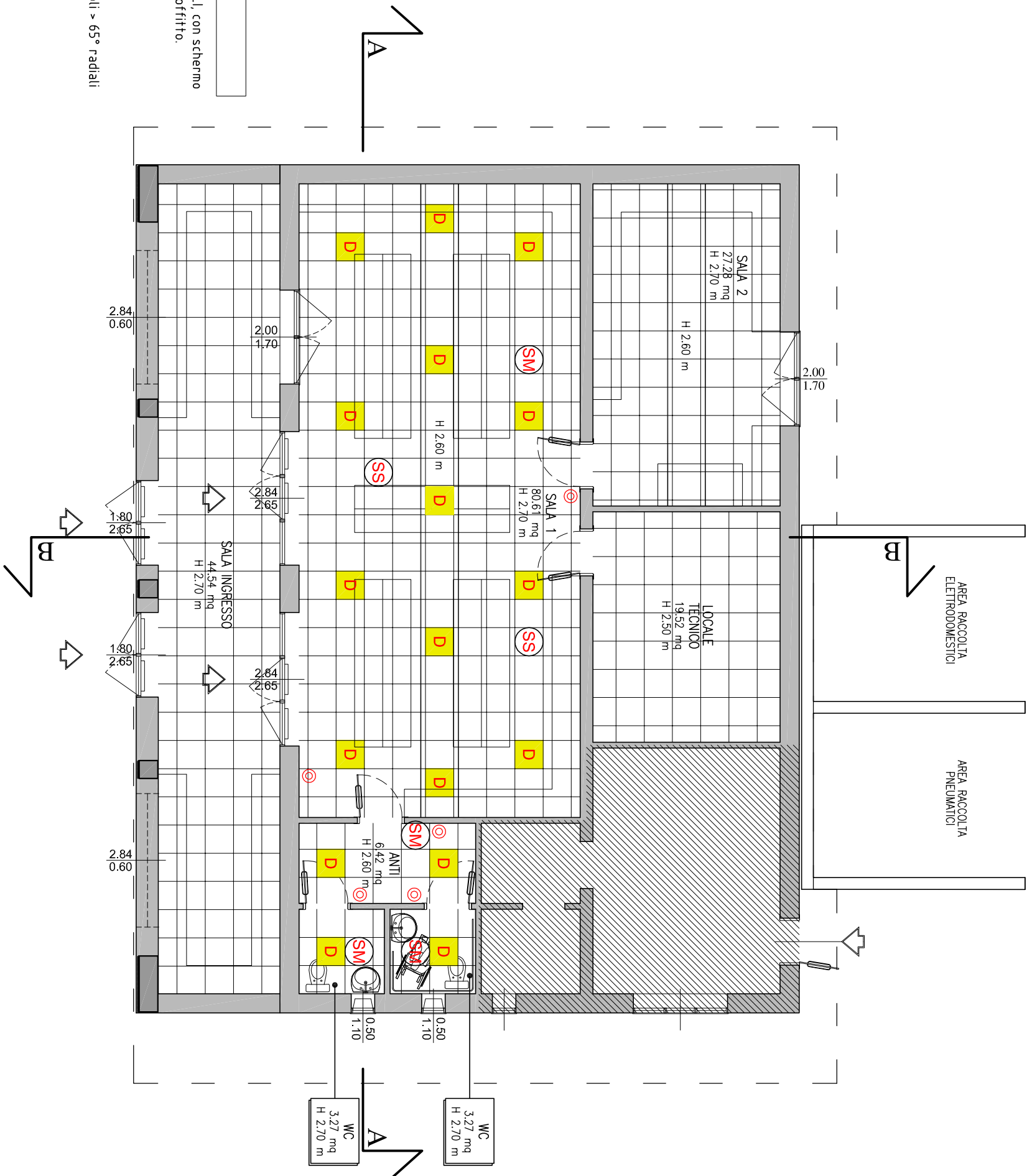
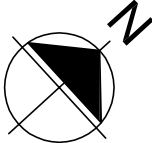


BOCCHETTA ESTRAZIONE ARIA VIZIATA + Filtro per giuglia rettangolare



Porta completa nella parte inferiore di griglia di transito aria in alluminio, delle dimensioni di 300x150 mm

Illuminazione e sistema di controllo



NOTE / SIMBOLOGIA

- D** Pannello LED 600x600 mm, dimmerabile DALI, con schermo anabbagliante, per installazione a controsoffitto.
Dati Tecnici singolo apparecchio
 - Potenza assorbita 40 W
 - Lumen : 4.500 lm
 - Temperatura di colore : 4.000 K
 - Luminanza media : < 3000 cd/m2 per angoli > 65° radiali
 - Resa cromatica : Ra > 90
- SM** Punto comando a Pulsante NA

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA LUMINOSITA' E DELLA PRESENZA

Rilevatore di presenza con controller applicativo DALI integrato, per il controllo efficiente dell'illuminazione degli apparecchi a LED DALI, programmabile in varie modalità e parametri, idoneo per installazione in controsoffitto.

SM Sensore Master per il controllo fino a 8 dispositivi Slave e fino a 40 corpi illuminanti

SS Sensore Slave

NOTA
Per i locali servizi è prevista la modalità accensione manuale e spegnimento automatico

