



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

COMUNE DI COLOGNO AL SERIO

PROVINCIA DI BERGAMO



NUOVO NIDO E POLO DELL'INFANZIA ZEROSEI

PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR) - missione 4 - Componente 1 - Investimento 1.1

COLOGNO AL SERIO, VIA CIRCONVALLAZIONE, 21

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

AIACE srl - società di ingegneria



AIACE
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

via Monte Lungo 8
20125 MILANO

Il Committente

PROGETTAZIONE STRUTTURE

AIACE srl - società di ingegneria



AIACE
SOCIETÀ DI INGEGNERIA

via Monte Lungo 8
20125 MILANO

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

ING srl

via G. Falcone, 12/14/16
24048 TREVIOLO (BG)

FASE DI PROGETTO:

Progetto Esecutivo

OGGETTO:

Relazione tecnica ex Legge 10/91

PE
IM.11

DATA: 14/03/2023

COMMESSA: 4110

LAYOUT: IM.11 - Relazione tecnica ex Legge 10/91

REVISIONE	NOTA	DATA
0	EMISSIONE	14/03/2023

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

**Riqualficazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualficazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici**

Un edificio esistente è sottoposto a riqualficazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Cologno al Serio Provincia BG

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Ristrutturazione importante di secondo livello di edificio esistente, ampliamento volumetrico, sostituzione del generatore di calore centralizzato a servizio del riscaldamento e ACS.

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Via Circonvallazione, 21 - Cologno al Serio (BG)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) AIACE S.r.l.

Progettista dell'isolamento termico
Ing Ghilardi Gabriele
Albo: **Ingegneri Pr.: Bergamo N.iscr.: 1796**

Progettista degli impianti termici
Ing Ghilardi Gabriele
Albo: **Ingegneri Pr.: Bergamo N.iscr.: 1796**

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2369</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-4,5</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u> °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola esistente	11865,3 9	4545,50	0,38	2393,65	20,0	65,0
Scuola nuova	5298,77	2050,12	0,39	855,50	20,0	65,0
Scuola Cologno al Serio	17164,1 6	6595,62	0,38	3249,15	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Scuola esistente	1570,32	427,77	-	341,48	26,0	51,3
Scuola nuova	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
Scuola Cologno al Serio	1570,32	427,77	-	341,48	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La porzione esistente dell'edificio presenta un sottotetto non riscaldato.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

La porzione di ampliamento presenta pavimento radiante con regolazione per singolo ambiente.

Adozione sistemi di termoregolazione con compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti centralizzati di climatizzazione invernale

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato ibrido, composto da una pompa di calore aria/acqua e una caldaia a condensazione al servizio del riscaldamento. L'ACS viene prodotta da 3 bollitori in pompa di calore.

Sistemi di generazione

Ibrido factory made composto da una pompa di calore aria/acqua e una caldaia a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica e per singolo ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non è presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione attraverso tubazioni coibentate.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

La ventilazione forzata viene fatta con una UTA. In alcuni bagni è presente un'estrazione.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Ci sono 3 accumuli termici da 576 per acqua calda sanitaria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'ACS viene prodotta da 3 bollitori in pompa di calore.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

Zona	<u>Scuola Cologno al Serio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>VISSMANN Srl/Vitocal 100-A PRO BA-BB 48-161/Vitocal 100-A PRO BA-BB 72</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>86,9</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,28</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola Cologno al Serio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>VIESSMANN Srl/Vitocrossal 100 CIB/Vitocrossal 100 CIB-240</u>		

Potenza utile nominale Pn 220,10 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 98,3 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,0 %

Zona	<u>Scuola esistente</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>KRONOTERM SMAX</u>		

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>3,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,70</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>20,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>55,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola esistente</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>KRONOTERM SMAX</u>		

Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>3,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,70</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>20,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>55,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola esistente</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>SAMSUNG/AC100RXADKG</u>		

Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>40,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,90</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>31,0</u>	°C

Zona	<u>Scuola nuova</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>KRONOTERM SMAX</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>3,8</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,70</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>20,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>55,0</u>	°C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni
Sonda climatica

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi
Testine termostatiche

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali
Radiante a pavimento esistente
Fancoil esistenti
Radiatori esistenti
Pavimento radiante nuovo
Ventilconvettori ad espansione diretta

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico da 57,6 kW.

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Scuola Cologno al Serio*

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "si" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M11	Parete vs NR - vano scala	0,270	0,270
M12	Parete vs NR - vano scala_PV05	0,312	0,312
M13	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	0,368	0,368
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,132	0,312
M3	Parete esterna nuova_CV04	0,097	0,364
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,134	0,134
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	0,123
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	0,123
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	0,123
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	0,123
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	0,191
S10	Copertura inclinata nuova	0,174	0,182
S11	Copertura a terrazzo nuova	0,173	0,290
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,189	0,191
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,189	0,190
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,189	0,192
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,189	0,192
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,189	0,190
M1	Parete esterna esistente	0,417	0,454
M10	Parete vs NR - locale macchine	1,490	1,490
M14	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	1,754
M15	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	2,131
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,410	0,469
M7	Parete esterna vs terreno	2,698	2,698
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	1,295
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	2,227
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,298	0,357

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M5	Parete esterna nuova LNR_CV02	0,132	0,132
M6	Parete esterna nuova LNR_CV04	0,097	0,097

P3	Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR	0,641	0,641
M4	Parete esterna esistente LNR	0,417	0,417
P2	Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR	0,705	0,705
S9	Copertura inclinata esistente	0,441	0,441

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M2	Parete esterna nuova_CV02	387	0,003
M3	Parete esterna nuova_CV04	14	0,015
P10	Soletta interpiano vs EXT	851	0,000
S10	Copertura inclinata nuova	52	0,081
S11	Copertura a terrazzo nuova	492	0,009
M1	Parete esterna esistente	244	0,086
M7	Parete esterna vs terreno	621	0,683

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
M16	Porta vs NR - vano scala	1,481	-
M17	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	-
W1	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	1,000
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	1,000
W3	340 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W4	350 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W5	600 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W6	855 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W7	940 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W8	1215 x 300 - nuovo	1,100	1,000
M18	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	-
M19	Porta REI - esistente	1,584	-
W11	150 x 150 - esistente	3,717	2,567
W12	150 x 250 - esistente	4,148	2,567
W13	190 x 150 - esistente	3,900	2,533
W14	190 x 250 - esistente	3,953	2,567
W15	200 x 150 - esistente	4,191	2,567
W16	200 x 280 - esistente	3,979	2,567
W17	250 x 150 - esistente	3,990	2,567
W19	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	2,306
W20	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	2,306
W21	400 x 280 - esistente	3,664	2,567
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	3,983	2,567
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	3,887	2,567
W24	150 x 250 - rampa scala	3,837	2,567

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola esistente	2,34	1,53
2	Scuola nuova	1,89	1,41

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	14879,1	14879,1	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Scuola esistente

Superficie disperdente S	<u>1212,76</u> m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,14</u> W/m ² K

Scuola nuova

Superficie disperdente S	<u>2050,12</u> m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,26</u> W/m ² K

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>94,67</u> kWh/m ²
---------------------------------------	---------------------------------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>2,52</u> kWh/m ²
---------------------------------------	--------------------------------

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>86,12</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>8,05</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>1,17</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>8,66</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>43,74</u> kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u> kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>147,74</u> kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>63,63</u> kWh/m ²
--	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	109,9	108,1	Positiva

Scuola esistente	Acqua calda sanitaria	67,8	*	*
Scuola nuova	Acqua calda sanitaria	65,1	*	*
Scuola esistente	Raffrescamento	48,1	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	η ₁₀₀ [%]	η _{gn,Pn} [%]	Verifica
Caldaia a condensazione	Riscaldamento	220,10	98,3	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

b.3) Coefficiente di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento

Descrizione	Servizi	P _n [kW]	COP/GUE /EER	COP/GUE /EER amm	Verifica
Pompa di calore	Riscaldamento	86,90	4,28	*	*
Pompa di calore	Raffrescamento	40,00	2,90	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	37,8 %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	104488 kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	63590 kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	71529 kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	84,11 kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	0 kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	147,74 kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	63590 kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0 kWh

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

Zona 1: Scuola esistente

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	0,724	Positiva
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,134	0,290	Positiva
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,191	0,312	Positiva
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,191	0,332	Positiva
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,190	0,324	Positiva

S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,192	0,321	Positiva
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,192	0,321	Positiva
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,190	0,324	Positiva
S10	Copertura inclinata nuova	0,174	0,240	Positiva
M1	Parete esterna esistente	0,454	*	*
M10	Parete vs NR - locale macchine	1,490	*	*
M14	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	*	*
M15	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	*	*
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,469	*	*
M7	Parete esterna vs terreno	2,698	*	*
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	*	*
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	*	*
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,357	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M5	Parete esterna nuova LNR_CV02	0,132	0,132
M6	Parete esterna nuova LNR_CV04	0,097	0,097
P3	Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR	0,641	0,641
M4	Parete esterna esistente LNR	0,417	0,417
P2	Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR	0,705	0,705
S9	Copertura inclinata esistente	0,441	0,441

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P10	Soletta interpiano vs EXT	Positiva	Positiva
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	Positiva	Positiva
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	Positiva	Positiva
S10	Copertura inclinata nuova	Positiva	Positiva
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	Positiva	Positiva
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	Positiva	Positiva
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	Positiva	Positiva
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	Positiva	Positiva
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna esistente	*	*
M10	Parete vs NR - locale macchine	*	*
M14	Parete vs NR - sala ascensore	*	*
M15	Parete vs NR - sala ascensore	*	*
M18	Porta vs NR - vano ascensore	*	*
M19	Porta REI - esistente	*	*
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	*	*
M7	Parete esterna vs terreno	*	*
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	*	*
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	*	*
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
P10	Soletta interpiano vs EXT	851	0,000
S10	Copertura inclinata nuova	52	0,081
M1	Parete esterna esistente	244	0,086
M7	Parete esterna vs terreno	621	0,683

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M18	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	*	*
M19	Porta REI - esistente	1,584	*	*
W11	150 x 150 - esistente	3,717	*	*
W12	150 x 250 - esistente	4,148	*	*
W13	190 x 150 - esistente	3,900	*	*
W14	190 x 250 - esistente	3,953	*	*
W15	200 x 150 - esistente	4,191	*	*
W16	200 x 280 - esistente	3,979	*	*
W17	250 x 150 - esistente	3,990	*	*
W19	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	*	*
W20	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	*	*
W21	400 x 280 - esistente	3,664	*	*
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	3,983	*	*
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	3,887	*	*
W24	150 x 250 - rampa scala	3,837	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W11	150 x 150 - esistente	0,66	*	*
W13	190 x 150 - esistente	0,66	*	*
W14	190 x 250 - esistente	0,66	*	*
W15	200 x 150 - esistente	0,66	*	*
W16	200 x 280 - esistente	0,66	*	*
W17	250 x 150 - esistente	0,66	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola esistente	2,34	1,53
2	Scuola nuova	1,89	1,41

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	14879,1	14879,1	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	<u>1212,76</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,14</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>110,53</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>0,76</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>111,40</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>8,19</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>1,58</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>7,76</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>51,62</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	<u>180,55</u>	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>76,81</u>	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	109,9	108,1	Positiva
Scuola esistente	Acqua calda sanitaria	67,8	53,0	Positiva
Scuola esistente	Raffrescamento	48,1	*	*

(*) Impianto esistente, non soggetto alle verifiche di legge.

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>37,8</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>104488</u>	kWh _e

Energia elettrica da produzione locale **63590** kWh_e

Consumativo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	69807 kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	103,74 kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	231 kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	180,55 kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	54632 kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0 kWh

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

Zona 2: Scuola nuova

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M11	Parete vs NR - vano scala	0,270	0,270
M12	Parete vs NR - vano scala_PV05	0,312	0,312
M13	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	0,368	0,368
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,132	0,312
M3	Parete esterna nuova_CV04	0,097	0,364
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,134	0,134
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	0,123
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	0,123
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	0,123
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	0,189
S10	Copertura inclinata nuova	0,174	0,182
S11	Copertura a terrazzo nuova	0,173	0,290

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M5	Parete esterna nuova LNR_CV02	0,132	0,132
M6	Parete esterna nuova LNR_CV04	0,097	0,097
P3	Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR	0,641	0,641
M4	Parete esterna esistente LNR	0,417	0,417
P2	Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR	0,705	0,705
S9	Copertura inclinata esistente	0,441	0,441

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M11	Parete vs NR - vano scala	Positiva	Positiva
M12	Parete vs NR - vano scala_PV05	Positiva	Positiva

M13	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	Positiva	Positiva
M16	Porta vs NR - vano scala	Positiva	Positiva
M17	Porta vs NR - locali rifiuti	Positiva	Positiva
M2	Parete esterna nuova_CV02	Positiva	Positiva
M3	Parete esterna nuova_CV04	Positiva	Positiva
P10	Soletta interpiano vs EXT	Positiva	Positiva
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	Positiva	Positiva
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	Positiva	Positiva
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	Positiva	Positiva
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	Positiva	Positiva
S10	Copertura inclinata nuova	Positiva	Positiva
S11	Copertura a terrazzo nuova	Positiva	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M2	Parete esterna nuova_CV02	387	0,003
M3	Parete esterna nuova_CV04	14	0,015
P10	Soletta interpiano vs EXT	851	0,000
S10	Copertura inclinata nuova	52	0,081
S11	Copertura a terrazzo nuova	492	0,009

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M16	Porta vs NR - vano scala	1,481	-
M17	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	-
W1	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	1,000
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	1,000
W3	340 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W4	350 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W5	600 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W6	855 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W7	940 x 300 - nuovo	1,100	1,000
W8	1215 x 300 - nuovo	1,100	1,000

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Scuola esistente	2,34	1,53
2	Scuola nuova	1,89	1,41

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]
1	14879,1	14879,1	85,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Superficie disperdente S	2050,12	m ²
Valore di progetto H' _T	0,26	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	855,50	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,017	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto EP _{H,nd}	50,32	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto EP _{C,nd}	7,43	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	15,40	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	7,67	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	11,17	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	21,70	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	55,94	kWh/m ²

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto EP _{gl,nr}	26,74	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	71,02	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	37,8	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	104488	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	63590	kWh _e
Potenza elettrica installata	57,60	kW
Potenza elettrica richiesta	26,95	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	63231	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	29,20	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	56	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	55,94	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	8959	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	66,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	65,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA
NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 3 Rif.: **Allegato**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. 1 Rif.: **Allegato**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: **Allegato**
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: **Allegato**
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing Gabriele Ghilardi
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ingegneri Bergamo 1796
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

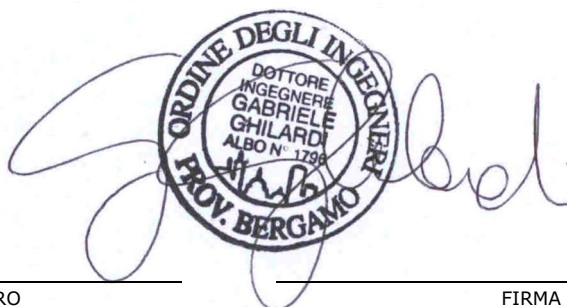
- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 04/04/2023

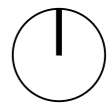
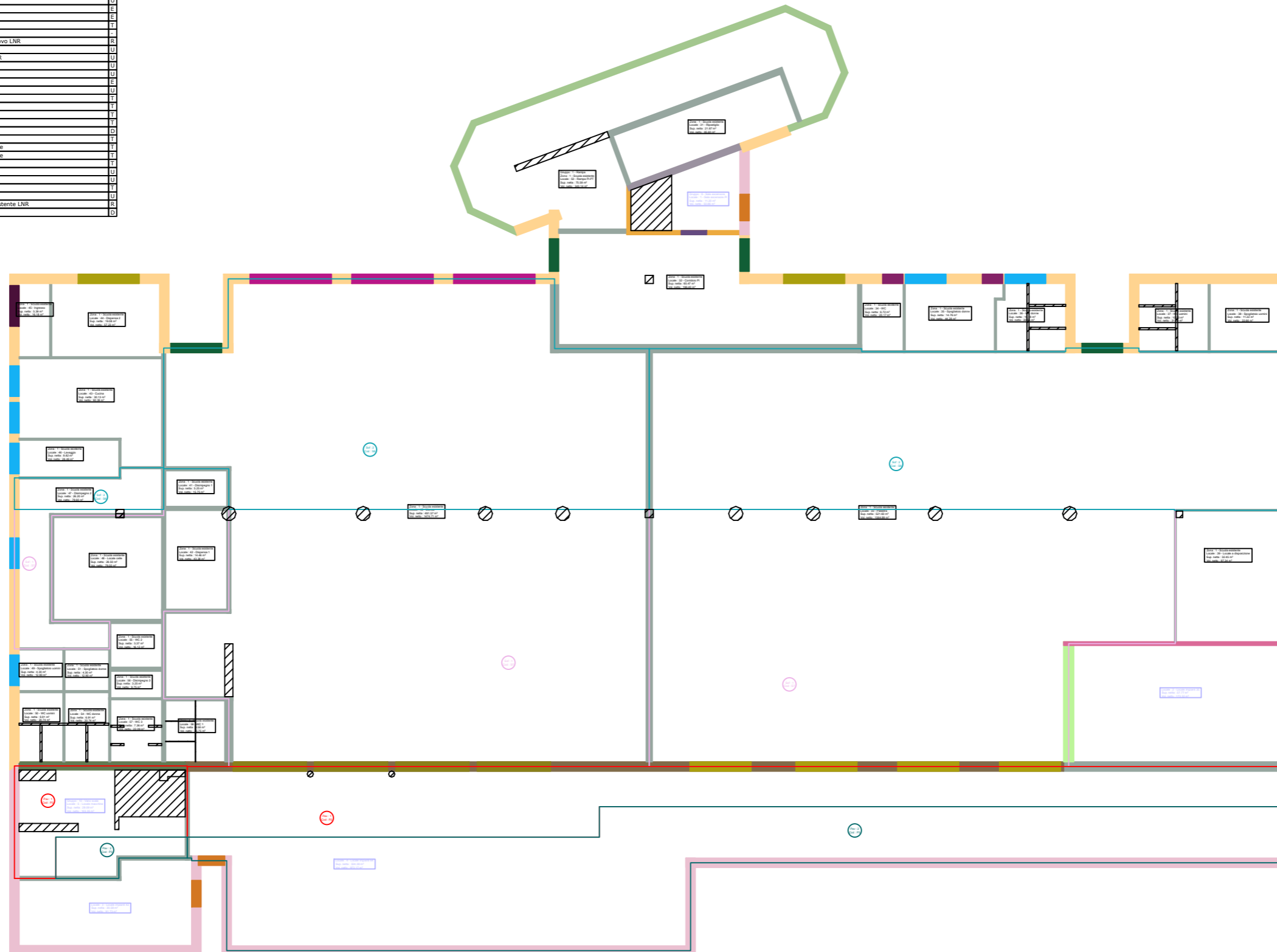
Il progettista

TIMBRO

FIRMA



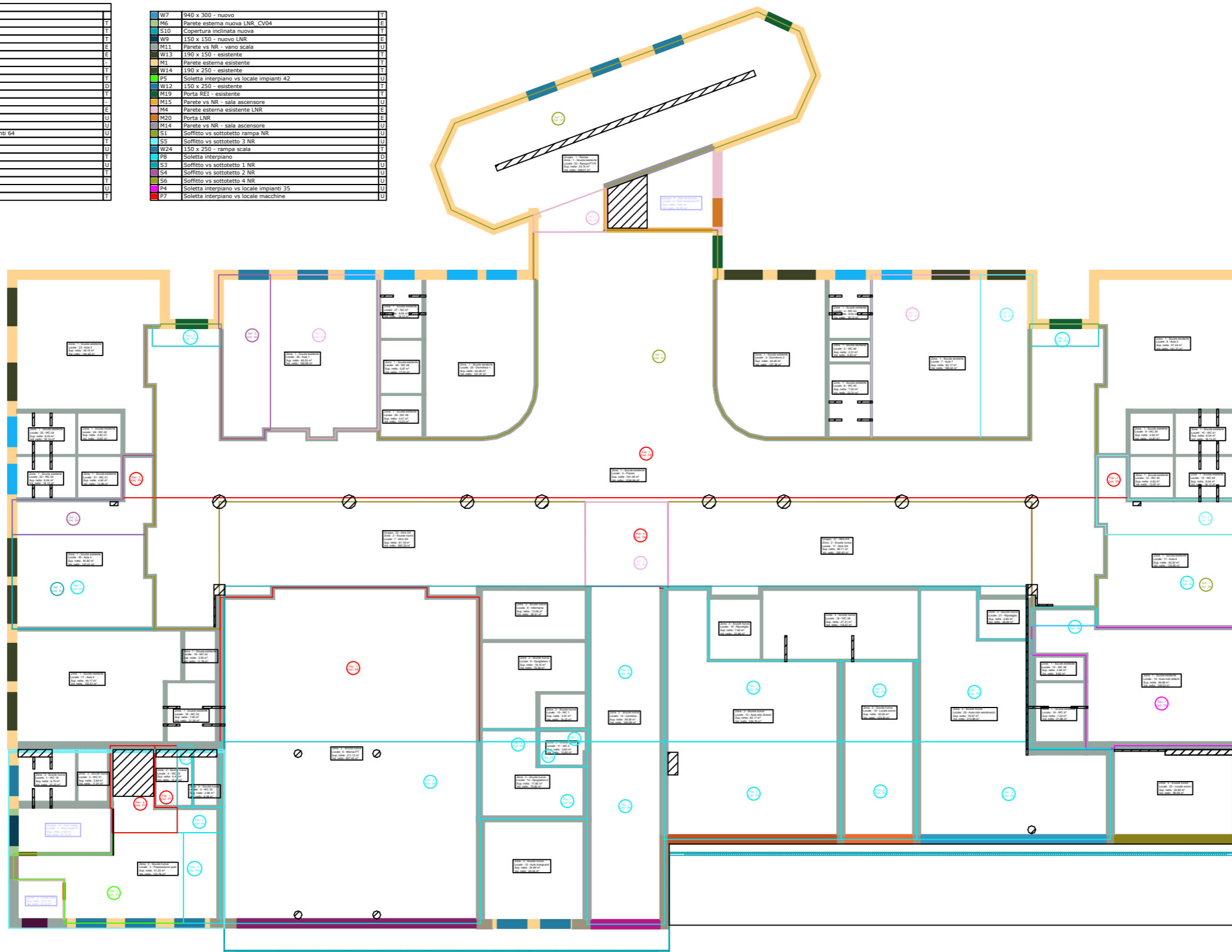
Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
W20	360 x 280 - esistente vs NR	U
M4	Parete esterna esistente LNR	E
M20	Porta LNR	E
W16	230 x 280 - esistente	T
M0	Struttura non disperdente	-
P3	Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR	R
W19	300 x 150 - esistente vs NR	U
M21	Parete Pi vs locale impianti 54 NR	U
M10	Parete vs NR - locale macchine	U
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	U
W25	300 x 150 - esistente LNR	E
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	U
M1	Parete esterna esistente	T
W11	150 x 150 - esistente	T
W15	200 x 150 - esistente	T
W17	250 x 150 - esistente	T
S7	Soletta interpiano	D
M19	Porta REI - esistente	T
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	T
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	T
W21	400 x 280 - esistente	T
M15	Parete vs NR - sala ascensore	U
M18	Porta vs NR - vano ascensore	U
M7	Parete esterna vs terreno	T
M14	Parete vs NR - sala ascensore	U
P2	Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR	R
S8	Soletta interpiano esistente	D



Piano interrato

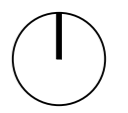
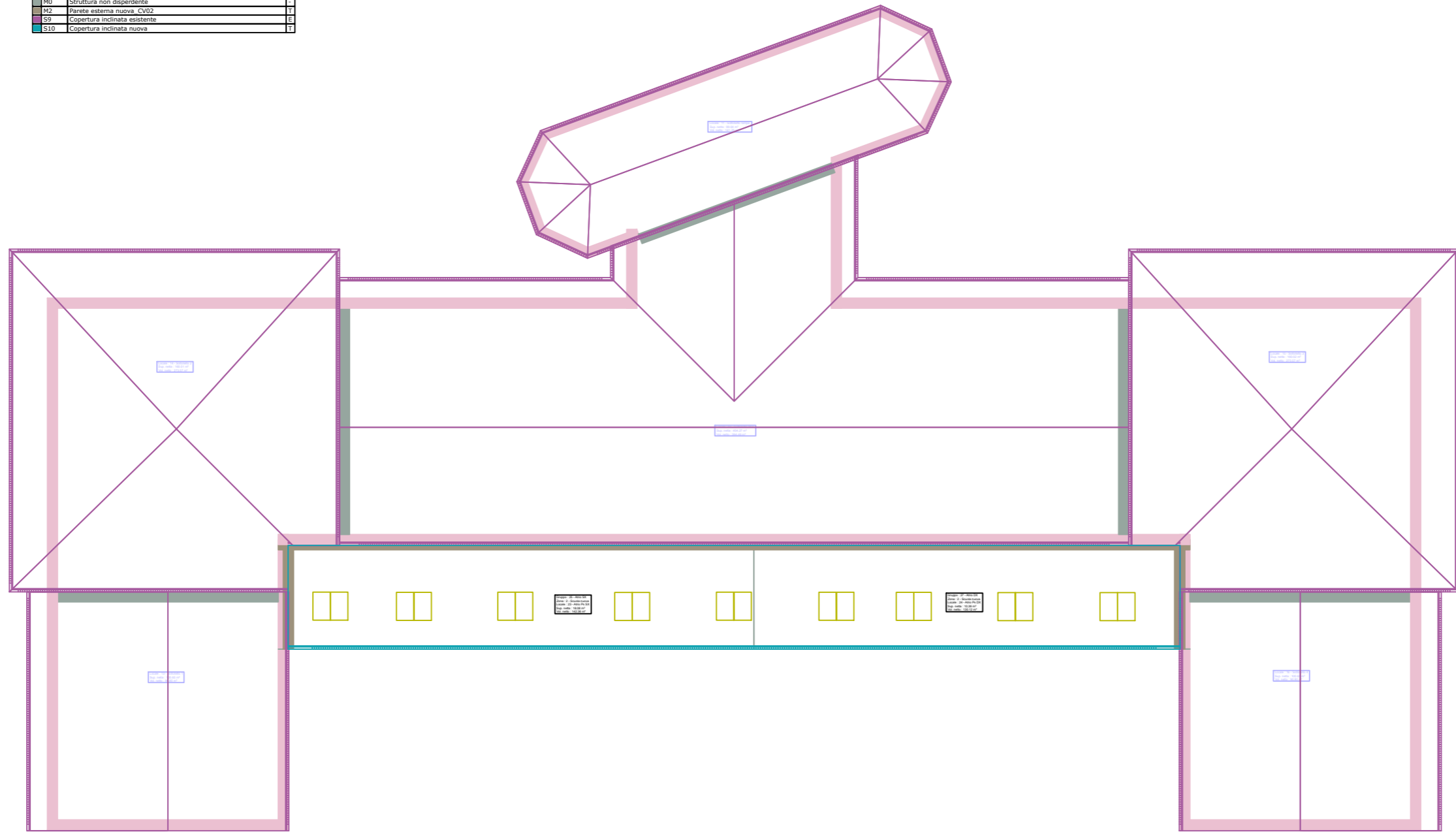
Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
WB	1215 x 300 - nuovo	T
S11	Copertura a terrazzo nuova	T
M2	Parete esterna nuova CV02	E
M5	Parete esterna nuova LNR CV02	E
S9	Copertura inclinata esistente	E
S0	Struttura non disperdente	-
W4	330 x 300 - nuovo	T
M3	Parete esterna nuova CV04	T
P9	Soletta interpiano esistente	D
W2	150 x 150 - nuovo	T
M0	Struttura non disperdente	-
W10	125 x 217 - nuovo LNR	E
M13	Parete vs NR - locale rifiuti PV04	U
M17	Porta vs NR - locali rifiuti	U
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	U
W11	150 x 150 - esistente	U
M12	Parete vs NR - vano scala PV05	U
P10	Soletta interpiano vs EXT	T
M16	Porta vs NR - vano scala	U
W3	340 x 300 - nuovo	T
W5	600 x 300 - nuovo	T
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	U
W6	855 x 300 - nuovo	T

W7	940 x 300 - nuovo	T
M6	Parete esterna nuova LNR CV04	E
S10	Copertura inclinata nuova	T
W9	150 x 150 - nuovo LNR	E
M11	Parete vs NR - vano scala	U
W13	190 x 150 - esistente	T
M1	Parete esterna esistente	T
W14	190 x 250 - esistente	T
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	U
W12	150 x 250 - esistente	U
M19	Porta REI - esistente	T
M15	Parete vs NR - sala ascensore	U
M4	Parete esterna esistente LNR	E
M20	Porta LNR	E
M14	Parete vs NR - sala ascensore	U
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	U
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	U
W24	150 x 250 - rampa scala	T
P8	Soletta interpiano	D
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	U
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	U
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	U
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	U
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	U



Piano terra

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M1	150 x 134 - nuovo lucernario	T
M4	Parete esterna esistente LNR	E
M0	Struttura non dipendente	
M2	Parete esterna nuova CV02	T
S9	Copertura inclinata esistente	E
S10	Copertura inclinata nuova	T



Piano primo

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Scuola Cologno al Serio***
INDIRIZZO ***Via Circonvallazione, 21 - Cologno al Serio (BG)***
COMMITTENTE ***AIACE S.r.l.***
INDIRIZZO
COMUNE ***Cologno al Serio***

Rif. ***Legge 10 - Scuola Cologno al Serio_REV7.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.0

ING S.R.L.
VIA G. FALCONE 12/14/16 - 24048 TREVIOLO (BG)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo analitico</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Cologno al Serio		
Provincia	Bergamo		
Altitudine s.l.m.			156 m
Latitudine nord	45° 34'	Longitudine est	9° 42'
Gradi giorno DPR 412/93			2369
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Bergamo
per dati estivi	Bergamo

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Capralba
per l'irradiazione	Capralba
per il vento	Capralba

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A		
Direzione prevalente	Est		
Distanza dal mare			> 40 km
Velocità media del vento			0,8 m/s
Velocità massima del vento			1,6 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,5 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,5	2,8	7,3	12,0	17,1	21,5	22,3	21,3	17,3	12,6	5,7	2,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,2	3,4	4,8	7,3	9,3	8,7	6,5	4,2	2,4	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Est	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Sud	MJ/m ²	7,7	11,1	12,7	9,7	9,3	9,8	9,9	10,3	10,7	7,3	7,1	7,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	2,9	4,3	5,9	7,8	7,8	8,4	7,5	5,7	3,4	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,6	8,2	8,8	10,4	14,6	12,7	10,4	7,7	3,2	2,2	2,0

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna esistente	460,0	244	0,086	-12,461	54,118	0,90	0,60	-4,5	0,417
M2	T	Parete esterna nuova_CV02	470,0	387	0,003	-11,547	21,027	0,90	0,60	-4,5	0,132
M3	T	Parete esterna nuova_CV04	445,0	14	0,015	-11,181	22,662	0,90	0,60	-4,5	0,097
M4	E	Parete esterna esistente LNR	460,0	244	0,086	-12,461	54,118	0,90	0,60	-4,5	0,417
M5	E	Parete esterna nuova LNR_CV02	470,0	387	0,003	-11,547	21,027	0,90	0,60	-4,5	0,132
M6	E	Parete esterna nuova LNR_CV04	445,0	14	0,015	-11,181	22,662	0,90	0,60	-4,5	0,097
M7	T	Parete esterna vs terreno	300,0	621	0,683	-8,025	82,310	0,90	0,60	-4,5	2,698
M8	U	Parete vs NR - locale impianti 35	500,0	940	0,058	-16,948	67,472	0,90	0,60	10,2	1,295
M9	U	Parete vs NR - locale impianti 35	180,0	300	0,908	-6,512	74,804	0,90	0,60	10,2	2,227
M10	U	Parete vs NR - locale macchine	400,0	740	0,137	-13,673	68,862	0,90	0,60	9,6	1,490
M11	U	Parete vs NR - vano scala	350,0	387	0,009	-11,442	20,926	0,90	0,60	9,6	0,270
M12	U	Parete vs NR - vano scala_PV05	150,0	6	0,288	-2,942	22,807	0,90	0,60	9,6	0,312
M13	U	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	125,0	5	0,343	-2,645	22,469	0,90	0,60	8,4	0,368
M14	U	Parete vs NR - sala ascensore	300,0	540	0,322	-10,401	71,905	0,90	0,60	15,9	1,754
M15	U	Parete vs NR - sala ascensore	200,0	340	0,761	-7,159	74,852	0,90	0,60	15,9	2,131
M16	U	Porta vs NR - vano scala	70,0	56	1,404	-1,829	23,890	0,90	0,60	9,6	1,481
M17	U	Porta vs NR - locali rifiuti	70,0	56	1,404	-1,829	23,890	0,90	0,60	8,4	1,481
M18	U	Porta vs NR - vano ascensore	25,0	11	2,291	-0,241	4,747	0,90	0,60	15,9	2,293
M19	T	Porta REI - esistente	70,0	56	1,520	-1,643	22,442	0,90	0,60	-4,5	1,584
M20	E	Porta LNR	25,0	11	2,550	-0,203	4,213	0,90	0,60	-4,5	2,552
M21	U	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	460,0	244	0,075	-12,811	53,943	0,90	0,60	6,1	0,410

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	500,0	947	0,161	-13,520	57,963	0,90	0,60	-4,5	0,298
P2	R	Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR	500,0	947	0,161	-13,520	57,963	0,90	0,60	-4,5	0,705
P3	R	Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR	500,0	947	0,161	-13,520	57,963	0,90	0,60	-4,5	0,641

P4	U	Soletta interpiano vs locale impianti 35	1540,0	942	0,000	-3,834	41,540	0,90	0,60	10,2	0,123
P5	U	Soletta interpiano vs locale impianti 42	1540,0	942	0,000	-3,834	41,540	0,90	0,60	-2,8	0,123
P6	U	Soletta interpiano vs locale impianti 64	1540,0	942	0,000	-3,834	41,540	0,90	0,60	6,1	0,123
P7	U	Soletta interpiano vs locale macchine	1540,0	942	0,000	-3,834	41,540	0,90	0,60	9,6	0,123
P8	D	Soletta interpiano	1540,0	942	0,000	-3,834	41,540	0,90	0,60	-	0,123
P9	D	Soletta interpiano esistente	1540,0	851	0,000	-23,891	41,539	0,90	0,60	-	0,127
P10	T	Soletta interpiano vs EXT	680,0	851	0,000	-22,850	41,535	0,90	0,60	-4,5	0,134

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	U _e [W/m ² K]
S1	U	Soffitto vs sottotetto rampa NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	1,2	0,189
S2	U	Soffitto vs sottotetto atrio NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	2,3	0,189
S3	U	Soffitto vs sottotetto 1 NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	1,8	0,189
S4	U	Soffitto vs sottotetto 2 NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	1,7	0,189
S5	U	Soffitto vs sottotetto 3 NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	1,7	0,189
S6	U	Soffitto vs sottotetto 4 NR	585,0	598	0,013	-15,098	69,656	0,90	0,60	1,8	0,189
S7	D	Soletta interpiano	1540,0	942	0,000	-2,466	37,059	0,90	0,60	-	0,127
S8	D	Soletta interpiano esistente	1540,0	851	0,000	-22,934	36,994	0,90	0,60	-	0,131
S9	E	Copertura inclinata esistente	50,0	2	0,440	-0,221	0,968	0,90	0,60	-4,5	0,441
S10	T	Copertura inclinata nuova	231,5	52	0,081	-8,915	30,655	0,90	0,60	-4,5	0,174
S11	T	Copertura a terrazzo nuova	988,0	492	0,009	-15,640	33,358	0,90	0,60	-4,5	0,173
S12	T	Soffitto a terrazzo	387,0	487	0,056	-12,559	63,342	0,90	0,60	-4,5	0,451

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura

ING S.R.L.

VIA G. FALCONE 12/14/16 - 24048 TREVIOLO (BG)

Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio esistente controterra		0,400
Z2	GF - Parete - Solaio nuovo controterra		-0,037
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato	X	0,049
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,000
Z5	R - Parete - Sottotetto	X	0,011
Z6	W - Parete - Telaio vecchio		0,087
Z7	W - Parete - Telaio nuovo		0,481
Z8	R - Parete - Copertura nuova		0,141
Z10	R - Parete - Copertura terrazzo		0,313

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	ι [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	160 x 134 - nuovo lucernario	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	134,0	160,0	1,000	1,100	-4,5	1,596	5,080
W2	T	150 x 150 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	150,0	1,000	1,100	-4,5	1,495	7,500
W3	T	340 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	340,0	1,000	1,100	-4,5	8,680	23,000
W4	T	350 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	350,0	1,000	1,100	-4,5	8,820	28,700
W5	T	600 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	600,0	1,000	1,100	-4,5	15,680	39,200
W6	T	855 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	855,0	1,000	1,100	-4,5	22,540	55,300
W7	T	940 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	940,0	1,000	1,100	-4,5	24,920	57,000
W8	T	1215 x 300 - nuovo	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	300,0	1215,0	1,000	1,100	-4,5	32,200	79,000
W9	E	150 x 150 - nuovo LNR	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	150,0	1,000	1,100	-4,5	1,495	7,500
W10	E	125 x 217 - nuovo LNR	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	217,0	125,0	1,000	1,300	-4,5	1,593	10,680
W11	T	150 x 150 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	150,0	2,567	3,717	-4,5	1,690	5,200
W12	T	150 x 250 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	250,0	150,0	2,567	4,148	-4,5	2,473	13,200
W13	T	190 x 150 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	190,0	2,533	3,900	-4,5	2,015	8,300
W14	T	190 x 250 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	250,0	190,0	2,567	3,953	-4,5	3,332	14,800
W15	T	200 x 150 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	200,0	2,567	4,191	-4,5	1,950	10,800
W16	T	200 x 280 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	280,0	200,0	2,567	3,979	-4,5	3,900	18,600
W17	T	250 x 150 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	250,0	2,567	3,990	-4,5	2,600	11,800
W18	T	300 x 150 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	300,0	2,567	3,856	-4,5	3,250	12,800
W19	U	300 x 150 - esistente vs NR	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	300,0	2,306	3,667	6,1	3,250	12,800
W20	U	360 x 280 - esistente vs NR	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	210,0	360,0	2,306	3,516	6,1	7,590	25,400
W21	T	400 x 280 - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	210,0	400,0	2,567	3,664	-4,5	8,550	27,000
W22	T	100 x 150 (300 x 150) - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	100,0	2,567	3,983	-4,5	1,040	4,200
W23	T	200 x 150 (300 x 150) - esistente	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	200,0	2,567	3,887	-4,5	2,145	8,500
W24	T	150 x 250 - rampa scala	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	250,0	150,0	2,567	3,837	-4,5	2,730	12,000
W25	E	300 x 150 - esistente LNR	Doppio	0,837	0,750	0,90	0,40	-	150,0	300,0	2,567	3,856	-4,5	3,250	12,800

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
ti	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna esistente*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,426** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **58,480** 10⁻¹²kg/sm²Pa

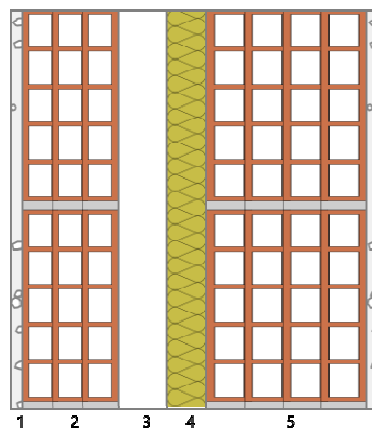
Massa superficiale
(con intonaci) **292** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **244** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,086** W/m²K

Fattore attenuazione **0,206** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,3333	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pann. fibre orientate	50,00	0,0480	1,042	100	1,03	1
5	Blocco forato	200,00	0,3280	0,610	765	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna esistente*

Codice: *M1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,899**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **59 g/m²**

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100 g/m²**

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna nuova_CV02

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,133** W/m²K

Spessore **470** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **8,450** 10⁻¹²kg/sm²Pa

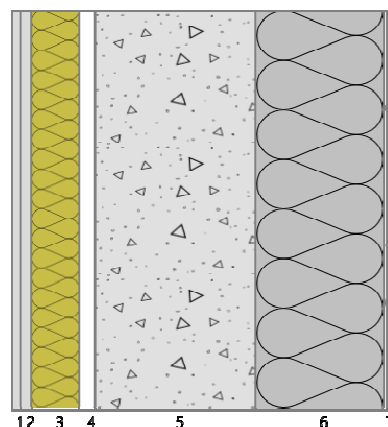
Massa superficiale
(con intonaci) **414** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **387** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,020** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
5	C.I.S. in genere	200,00	1,0600	0,189	1900	1,00	96
6	Klima Airplus	160,00	0,0310	5,161	16	1,45	25
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna nuova_CV02*

Codice: *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,967**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna nuova_CV04

Codice: M3

Trasmittanza termica **0,097** W/m²K

Spessore **445** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **36,232** 10⁻¹²kg/sm²Pa

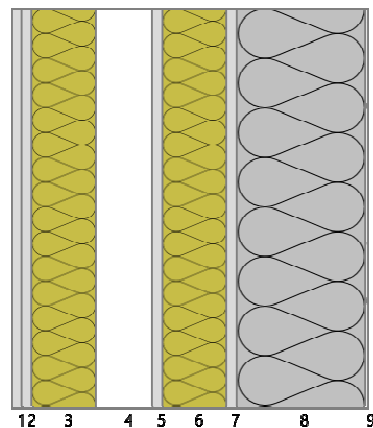
Massa superficiale
(con intonaci) **64** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **14** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,157** -

Sfasamento onda termica **-11,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,3889	0,180	-	-	-
5	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
6	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
7	Lastra Aquapanel Outdoor - lastra in cemento rinforzato	12,50	0,3500	0,036	1150	1,00	66
8	Klima Airplus	160,00	0,0310	5,161	16	1,45	25
9	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna nuova_CV04*

Codice: *M3*

- [**x**] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[**x**] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,976**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

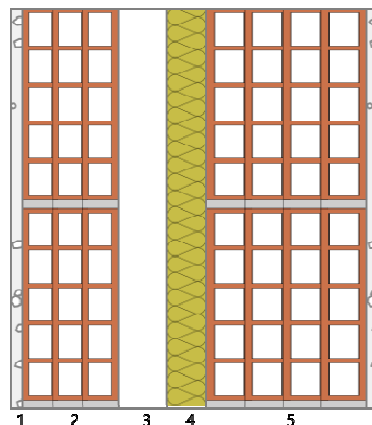
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **19** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **gennaio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna esistente LNR

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,426	W/m ² K
Spessore	460	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	58,480	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	292	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	244	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,086	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,206	-
Sfasamento onda termica	-12,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,3333	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pann. fibre orientate	50,00	0,0480	1,042	100	1,03	1
5	Blocco forato	200,00	0,3280	0,610	765	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna esistente LNR*

Codice: *M4*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,790
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,899
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

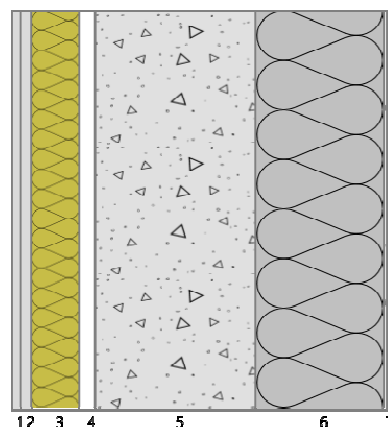
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	59 g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna nuova LNR_CV02

Codice: M5

Trasmittanza termica	0,133	W/m ² K
Spessore	470	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	8,450	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	414	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	387	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,020	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	70	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
5	C.I.S. in genere	200,00	1,0600	0,189	1900	1,00	96
6	Klima Airplus	160,00	0,0310	5,161	16	1,45	25
7	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna nuova LNR_CV02*

Codice: *M5*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,967**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna nuova LNR_CV04

Codice: M6

Trasmittanza termica **0,097** W/m²K

Spessore **445** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **36,232** 10⁻¹²kg/sm²Pa

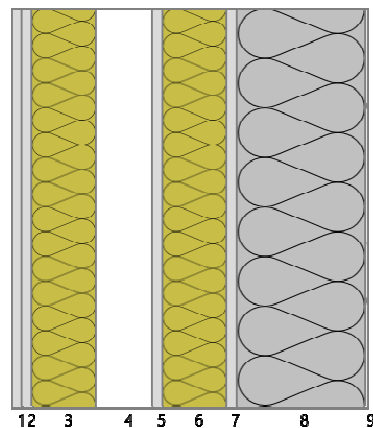
Massa superficiale
(con intonaci) **64** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **14** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,015** W/m²K

Fattore attenuazione **0,157** -

Sfasamento onda termica **-11,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	70,00	0,3889	0,180	-	-	-
5	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
6	ISOROCCIA 70 - lana di roccia	80,00	0,0350	2,286	70	1,03	1
7	Lastra Aquapanel Outdoor - lastra in cemento rinforzato	12,50	0,3500	0,036	1150	1,00	66
8	Klima Airplus	160,00	0,0310	5,161	16	1,45	25
9	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,3000	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna nuova LNR_CV04*

Codice: *M6*

- [] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,976**
Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **19 g/m²**
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100 g/m²**
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **gennaio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete esterna vs terreno

Codice: M7

Trasmittanza termica **3,078** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **5,650** 10⁻¹²kg/sm²Pa

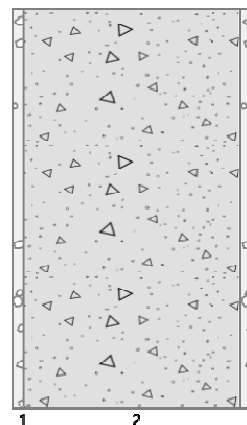
Massa superficiale
(con intonaci) **669** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **621** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,683** W/m²K

Fattore attenuazione **0,253** -

Sfasamento onda termica **-8,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	C.I.S. armato (1% acciaio)	270,00	2,3000	0,117	2300	1,00	130
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna vs terreno*

Codice: *M7*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,438**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **405** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

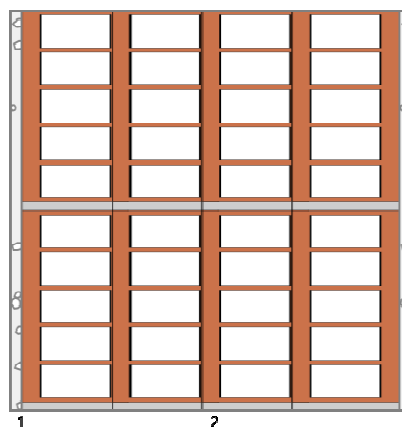
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - locale impianti 35

Codice: M8

Trasmittanza termica	1,295	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,2	°C
Permeanza	55,710	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	988	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	940	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,058	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,045	-
Sfasamento onda termica	-16,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	470,00	0,9900	0,475	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - locale impianti 35*

Codice: *M8*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,475**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,753**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

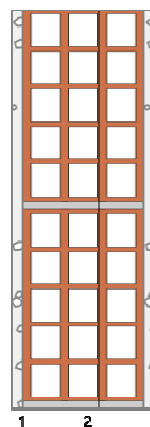
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - locale impianti 35

Codice: M9

Trasmittanza termica	2,227	W/m ² K
Spessore	180	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,2	°C
Permeanza	148,14 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	348	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	300	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,908	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,408	-
Sfasamento onda termica	-6,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,9900	0,152	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - locale impianti 35*

Codice: *M9*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,475**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,637**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

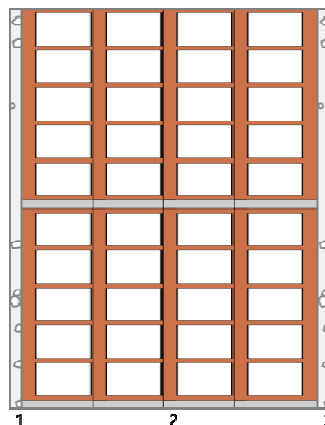
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - locale macchine

Codice: M10

Trasmittanza termica	1,490	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	69,204	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	788	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	740	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,137	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,092	-
Sfasamento onda termica	-13,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	370,00	0,9900	0,374	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - locale macchine*

Codice: *M10*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,506**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,726**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - vano scala

Codice: M11

Trasmittanza termica **0,270** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,6** °C

Permeanza **10,101** 10⁻¹²kg/sm²Pa

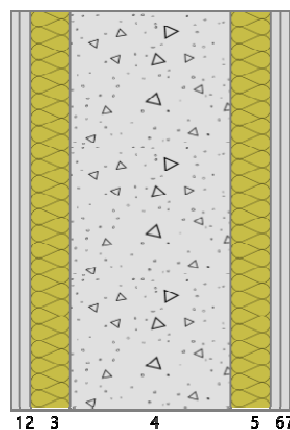
Massa superficiale
(con intonaci) **429** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **387** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,033** -

Sfasamento onda termica **-11,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	Acoustic 225 Plus	50,00	0,0330	1,515	70	1,03	1
4	C.I.s. in genere	200,00	1,0600	0,189	1900	1,00	96
5	Acoustic 225 Plus	50,00	0,0330	1,515	70	1,03	1
6	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
7	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - vano scala*

Codice: *M11*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,506**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,937**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

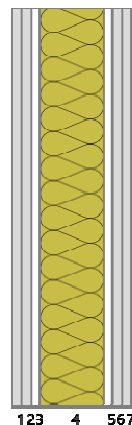
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - vano scala_PV05

Codice: M12

Trasmittanza termica	0,312	W/m ² K
Spessore	150	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	333,33 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	48	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,288	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,923	-
Sfasamento onda termica	-2,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Acoustic 225 Plus	80,00	0,0330	2,424	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
6	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
7	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - vano scala_PV05*

Codice: *M12*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,506**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,928**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - locale rifiuti_PV04

Codice: M13

Trasmittanza termica **0,368** W/m²K

Spessore **125** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **8,4** °C

Permeanza **344,82**
8 10⁻¹²kg/sm²Pa

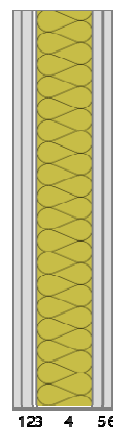
Massa superficiale
(con intonaci) **47** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,343** W/m²K

Fattore attenuazione **0,933** -

Sfasamento onda termica **-2,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
2	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	5,00	0,0455	0,110	-	-	-
4	Acoustic 225 Plus	70,00	0,0330	2,121	70	1,03	1
5	Lastra GKB (A) - cartongesso	12,50	0,2000	0,063	680	1,00	10
6	Lastra DIAMANT - cartongesso	12,50	0,2500	0,050	1000	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - locale rifiuti_PV04*

Codice: *M13*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,556**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,915**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - sala ascensore

Codice: M14

Trasmittanza termica **1,754** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **15,9** °C

Permeanza **91,324** 10⁻¹²kg/sm²Pa

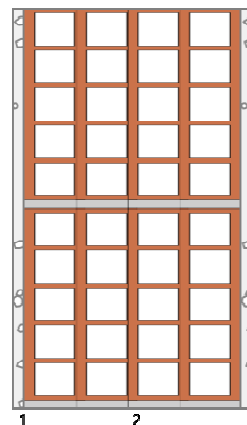
Massa superficiale
(con intonaci) **588** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **540** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,322** W/m²K

Fattore attenuazione **0,184** -

Sfasamento onda termica **-10,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	270,00	0,9900	0,273	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - sala ascensore*

Codice: *M14*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,691**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

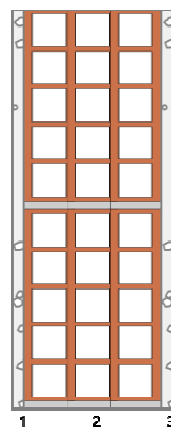
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete vs NR - sala ascensore

Codice: M15

Trasmittanza termica	2,131	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,9	°C
Permeanza	134,22 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	388	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	340	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,761	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,357	-
Sfasamento onda termica	-7,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	170,00	0,9900	0,172	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete vs NR - sala ascensore*

Codice: *M15*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,648**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Porta vs NR - vano scala

Codice: M16

Trasmittanza termica	1,481	W/m ² K
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	0,100	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	56	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,404	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,948	-
Sfasamento onda termica	-1,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta vs NR - vano scala*

Codice: *M16*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,506**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,727**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Porta vs NR - locali rifiuti

Codice: M17

Trasmittanza termica	1,481	W/m ² K
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,4	°C
Permeanza	0,100	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	56	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,404	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,948	-
Sfasamento onda termica	-1,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta vs NR - locali rifiuti*

Codice: *M17*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,556**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,727**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta vs NR - vano ascensore*

Codice: *M18*

Trasmittanza termica	2,293	W/m ² K
Spessore	25	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,9	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,291	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	21,00	0,1193	0,176	-	-	-
3	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta vs NR - vano ascensore*

Codice: *M18*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-0,264**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,630**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Porta REI - esistente

Codice: M19

Trasmittanza termica	1,709	W/m ² K
Spessore	70	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,100	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	56	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	56	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,520	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,959	-
Sfasamento onda termica	-1,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,1667	0,180	-	-	-
3	Policloruro di vinile (PVC)	20,00	0,1700	0,118	1390	0,90	50000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta REI - esistente*

Codice: *M19*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,646**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **0** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Porta LNR

Codice: M20

Trasmittanza termica	2,890	W/m ² K
Spessore	25	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,550	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	21,00	0,1193	0,176	-	-	-
3	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta LNR*

Codice: *M20*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Negativa**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,464**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Negativa**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0 g/m²**

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **0 g/m²**

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Negativa**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Parete Pi vs locale impianti 64 NR

Codice: M21

Trasmittanza termica **0,410** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,1** °C

Permeanza **58,480** 10⁻¹²kg/sm²Pa

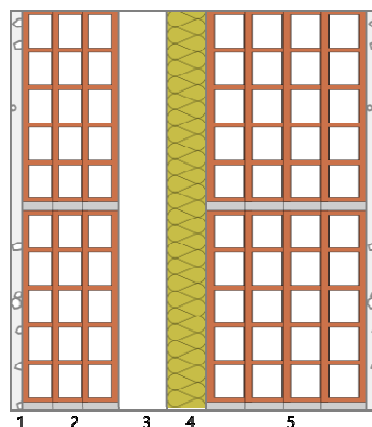
Massa superficiale
(con intonaci) **292** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **244** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,075** W/m²K

Fattore attenuazione **0,184** -

Sfasamento onda termica **-12,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Mattone forato	120,00	0,3870	0,310	717	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,3333	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pann. fibre orientate	50,00	0,0480	1,042	100	1,03	1
5	Blocco forato	200,00	0,3280	0,610	765	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,7000	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete Pi vs locale impianti 64 NR*

Codice: *M21*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,630**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,907**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

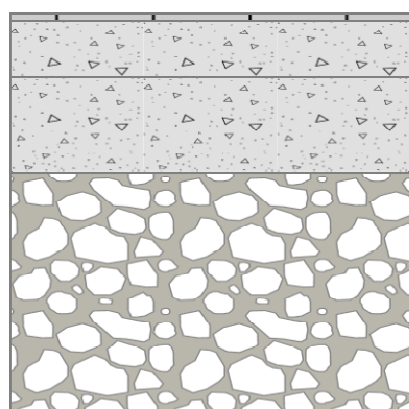
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento su vespaio (igloo) esistente

Codice: P1

Trasmittanza termica	1,663	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,298	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	947	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	947	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,161	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,541	-
Sfasamento onda termica	-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	120,00	2,1500	0,056	2400	1,00	96
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

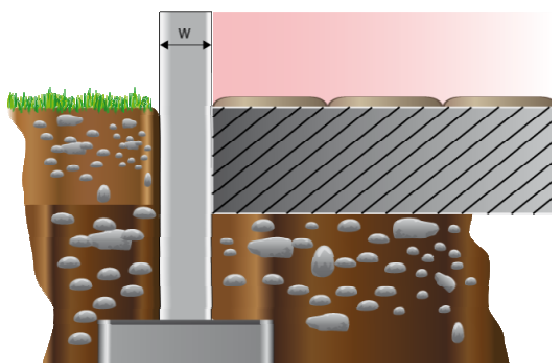
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo) esistente

Codice: P1

Area del pavimento	1578,54 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	234,78 m
Spessore pareti perimetrali esterne	460 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo) esistente*

Codice: *P1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,588**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,633**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

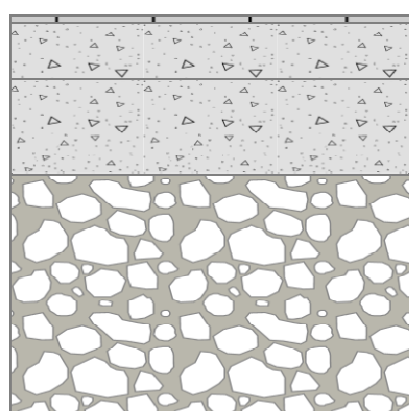
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,663	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,705	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	947	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	947	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,161	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,229	-
Sfasamento onda termica	-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	120,00	2,1500	0,056	2400	1,00	96
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

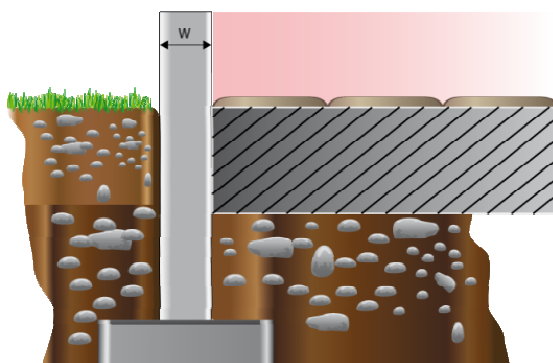
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR

Codice: P2

Area del pavimento	111,14 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	75,62 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo) esistente LNR*

Codice: *P2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,588**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,633**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

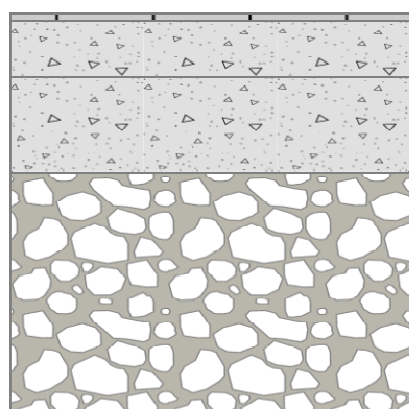
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR

Codice: P3

Trasmittanza termica	1,663	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,641	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	947	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	947	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,161	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,251	-
Sfasamento onda termica	-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	120,00	2,1500	0,056	2400	1,00	96
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

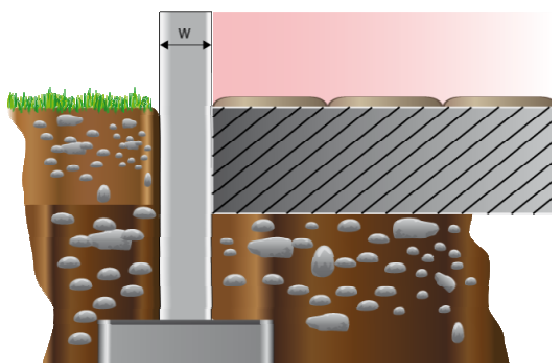
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR

Codice: P3

Area del pavimento	100,94 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	58,05 m
Spessore pareti perimetrali esterne	470 mm
Conduktività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo) nuovo LNR*

Codice: *P3*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,588**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,633**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

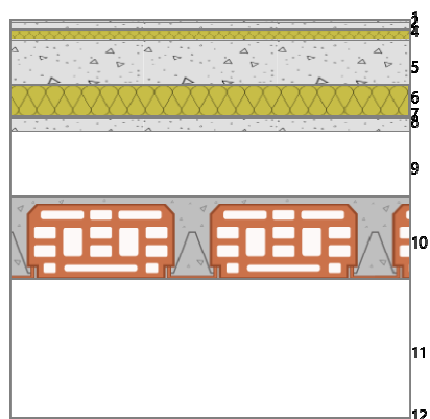
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs locale impianti 35*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	0,123	W/m ² K
Spessore	1540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	10,2	°C
Permeanza	0,451	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	954	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	942	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-3,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,0989	0,228	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	2,1891	0,241	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs locale impianti 35*

Codice: *P4*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,475**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,970**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

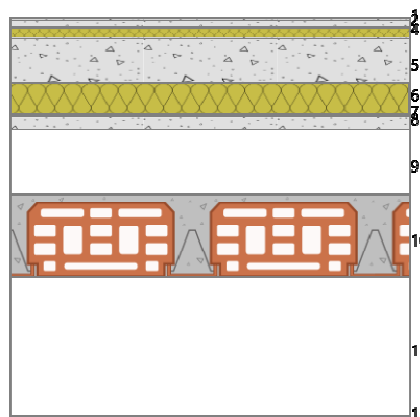
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano vs locale impianti 42

Codice: P5

Trasmittanza termica	0,123	W/m ² K
Spessore	1540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-2,8	°C
Permeanza	0,451	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	954	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	942	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-3,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,0989	0,228	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	2,1891	0,241	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs locale impianti 42*

Codice: *P5*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,774**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,970**
Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

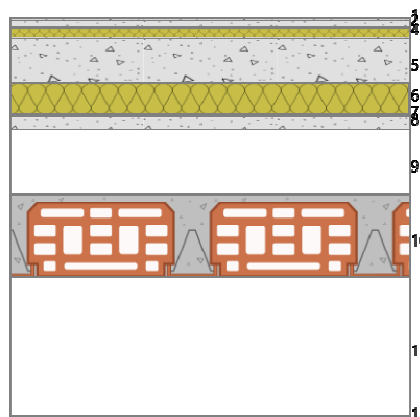
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **19 g/m²**
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **86 g/m²**
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **febbraio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano vs locale impianti 64

Codice: P6

Trasmittanza termica	0,123	W/m ² K
Spessore	1540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,1	°C
Permeanza	0,451	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	954	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	942	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-3,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,0989	0,228	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	2,1891	0,241	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs locale impianti 64*

Codice: *P6*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,630**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,970**
Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

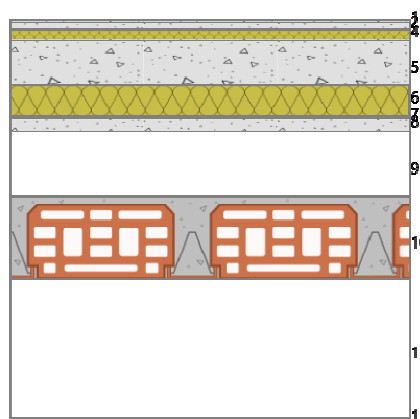
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0 g/m²**
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **86 g/m²**
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **gennaio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano vs locale macchine

Codice: P7

Trasmittanza termica	0,123	W/m ² K
Spessore	1540	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,6	°C
Permeanza	0,451	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	954	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	942	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001	-
Sfasamento onda termica	-3,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,0989	0,228	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	2,1891	0,241	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs locale macchine*

Codice: *P7*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,506**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,970**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: P8

Trasmittanza termica **0,123** W/m²K

Spessore **1540** mm

Permeanza **0,451** 10⁻¹²kg/sm²Pa

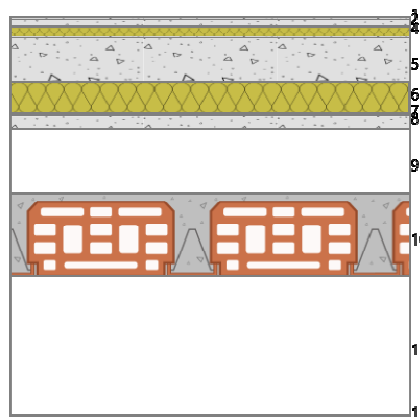
Massa superficiale (con intonaci) **954** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **942** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-3,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,0989	0,228	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	2,1891	0,241	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

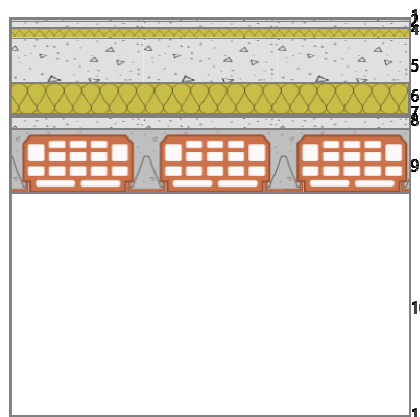
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano esistente*

Codice: *P9*

Trasmittanza termica	0,127 W/m ² K
Spessore	1540 mm
Permeanza	0,452 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	863 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	851 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,001 -
Sfasamento onda termica	-23,9 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldaia additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	858,50	3,3285	0,258	-	-	-
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

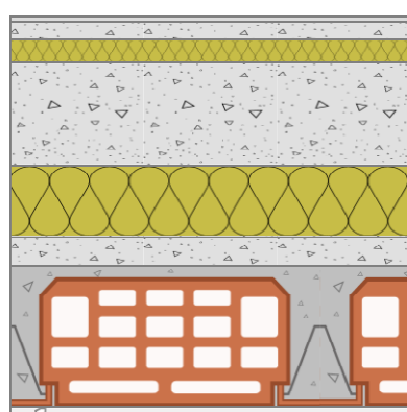
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano vs EXT

Codice: P10

Trasmittanza termica	0,135 W/m ² K
Spessore	680 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5 °C
Permeanza	4,704 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	878 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	851 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003 -
Sfasamento onda termica	-22,8 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
8	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
9	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano vs EXT*

Codice: *P10*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,790
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,967
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

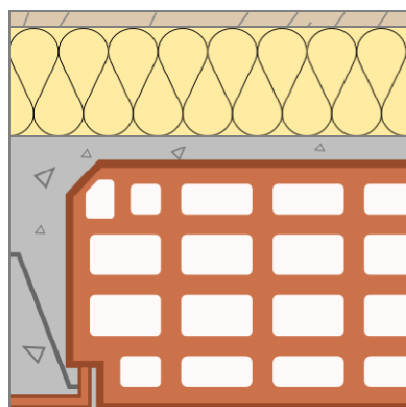
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a 2 g/m²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim} 86 g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto rampa NR

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,2	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto rampa NR*

Codice: *S1*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,726**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

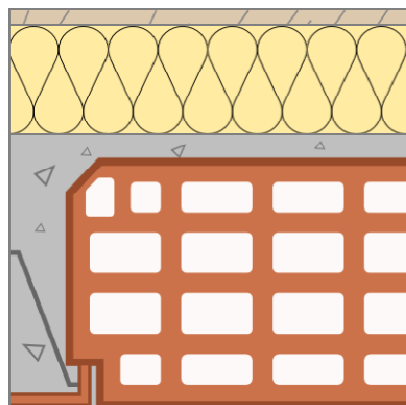
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto atrio NR

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,3	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto atrio NR*

Codice: S2

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,709**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

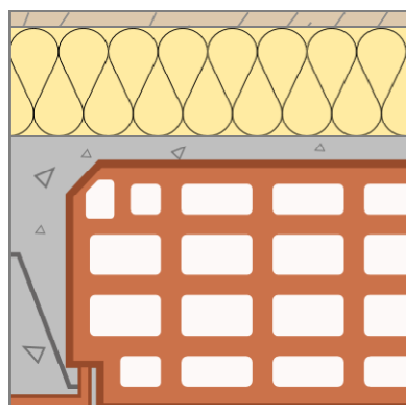
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto 1 NR

Codice: S3

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,8	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto 1 NR*

Codice: *S3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,716**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

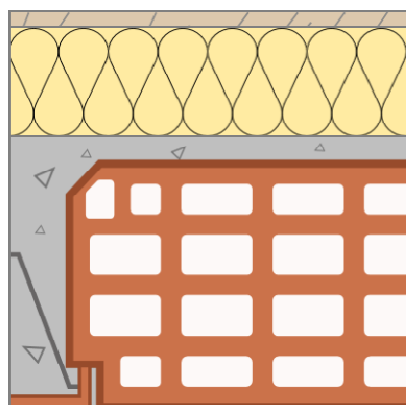
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto 2 NR

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,7	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto 2 NR*

Codice: *S4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,718**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

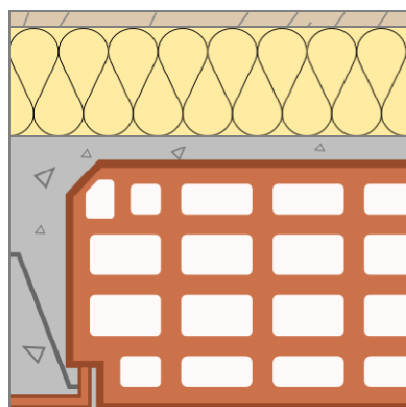
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto 3 NR

Codice: S5

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,7	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto 3 NR*

Codice: *S5*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,718**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

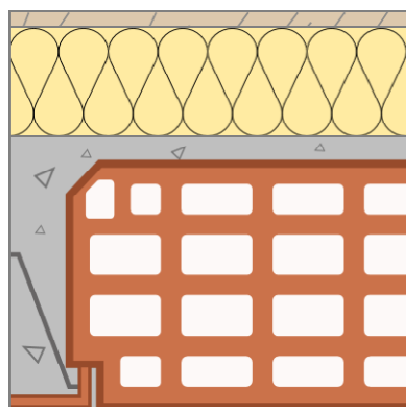
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto vs sottotetto 4 NR

Codice: S6

Trasmittanza termica	0,189	W/m ² K
Spessore	585	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	1,8	°C
Permeanza	5,698	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	598	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	598	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,013	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,067	-
Sfasamento onda termica	-15,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	OSB 3	25,00	0,1300	0,192	650	1,70	300
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	160,00	0,0360	4,444	30	1,45	150
3	Pavimento tipo predalles	400,00	0,8890	0,450	1442	0,84	9
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto vs sottotetto 4 NR*

Codice: S6

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,716**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soletta interpiano

Codice: S7

Trasmittanza termica **0,127** W/m²K

Spessore **1540** mm

Permeanza **0,451** 10⁻¹²kg/sm²Pa

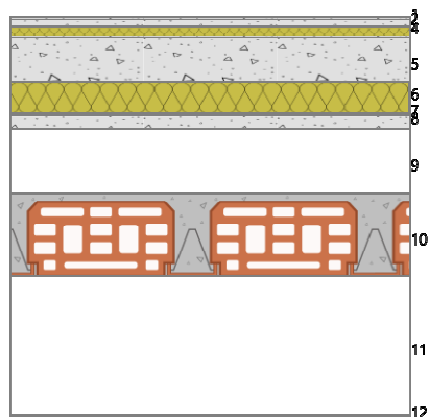
Massa superficiale (con intonaci) **954** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **942** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-2,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,5625	0,160	-	-	-
10	Solaio tipo predalles	320,00	0,8890	0,360	1394	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	528,50	3,3031	0,160	-	-	-
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soletta interpiano esistente*

Codice: *S8*

Trasmittanza termica **0,131** W/m²K

Spessore **1540** mm

Permeanza **0,452** 10⁻¹²kg/sm²Pa

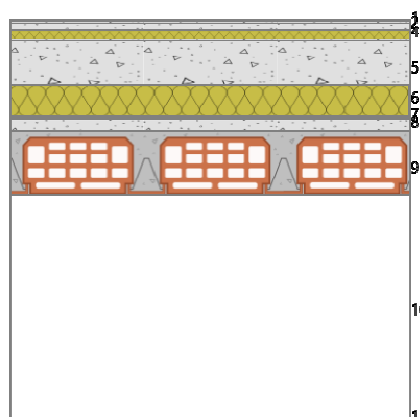
Massa superficiale
(con intonaci) **863** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **851** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,002** -

Sfasamento onda termica **-22,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Linoleum	10,00	0,1700	0,059	1200	1,40	1000
2	Caldana additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tube del pannello - H30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso per COVER	40,00	0,0350	1,143	25	1,30	70
5	Sottofondo di cemento magro	175,00	0,9000	0,194	1800	0,88	30
6	Stiferite GT	120,00	0,0220	5,455	36	1,45	148
7	Radon Barrier Armodillo Poliestere	4,00	0,2000	0,020	5	6,50	100000
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
9	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	858,50	5,3656	0,160	-	-	-
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura inclinata esistente

Codice: S9

Trasmittanza termica **0,450** W/m²K

Spessore **50** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,5** °C

Permeanza **28,571** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **2** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,440** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	50,00	0,0240	2,083	30	1,30	140
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata esistente*

Codice: S9

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,895**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

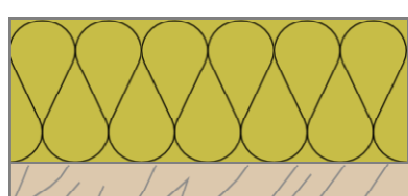
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura inclinata nuova

Codice: S10

Trasmittanza termica	0,175	W/m ² K
Spessore	232	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	1,879	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	52	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	52	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,081	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,464	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	1,50	0,1700	0,009	1390	0,90	50000
2	Masterrock 036	180,00	0,0350	5,143	150	1,03	1
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50,00	0,1200	0,417	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura inclinata nuova*

Codice: *S10*

- [**x**] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[**x**] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

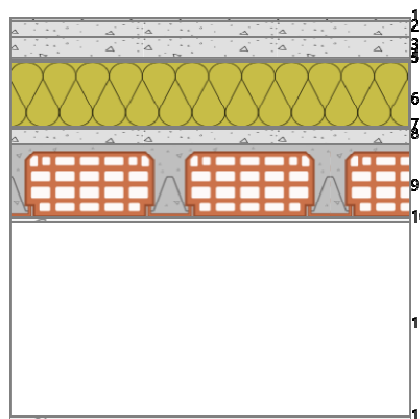
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **37** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura a terrazzo nuova

Codice: S11

Trasmittanza termica	0,174	W/m ² K
Spessore	988	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	516	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	492	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,052	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,9000	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Tessuto non tessuto	5,00	0,0500	0,100	1	2,10	200
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,50	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	160,00	0,0330	4,848	35	1,45	60
7	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,1700	0,012	1200	1,00	188000
8	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,1600	0,034	2000	1,00	96
9	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
10	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	478,00	2,9875	0,160	-	-	-
12	Intonaco isolante di gesso	12,50	0,1800	0,069	600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura a terrazzo nuova*

Codice: *S11*

- [x] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[x] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,958**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

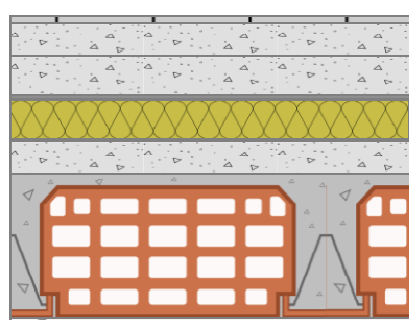
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **3** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Soffitto a terrazzo

Codice: S12

Trasmittanza termica	0,460	W/m ² K
Spessore	387	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	503	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	487	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,056	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,124	-
Sfasamento onda termica	-12,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	40,00	0,9000	0,044	1800	0,88	30
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
4	Tessuto non tessuto	5,00	0,0500	0,100	1	2,10	200
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,0330	1,515	35	1,45	60
6	Impermeabilizzazione con bitume	2,00	0,1700	0,012	1200	1,00	188000
7	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,1600	0,034	2000	1,00	96
8	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
9	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazzo*

Codice: *S12*

- [**x**] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
[] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
[**x**] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **ottobre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,790**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,892**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **3** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 160 x 134 - nuovo lucernario

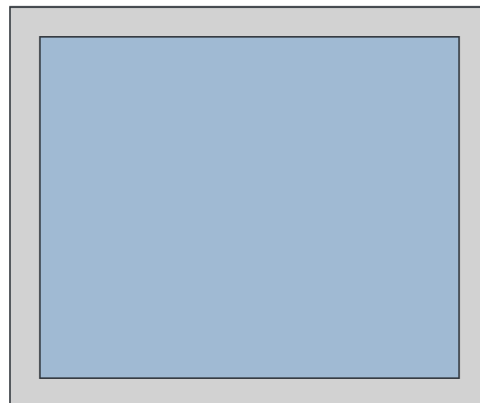
Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,100	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza H		134,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,144	m ²
Area vetro	A_g	1,596	m ²
Area telaio	A_f	0,548	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	5,080	m
Perimetro telaio	L_f	5,880	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,100	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 150 x 150 - nuovo

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

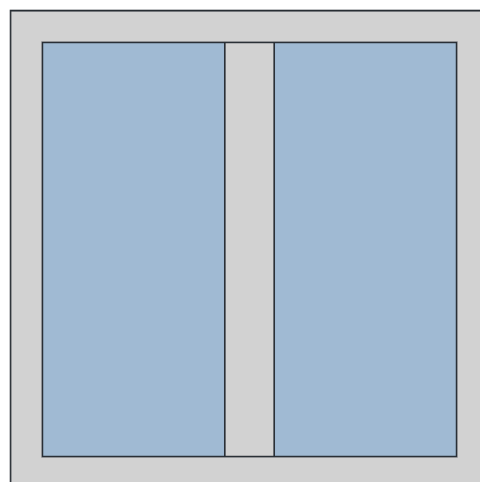
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza H	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,495 m ²
Area telaio	A_f 0,755 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 7,500 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,384 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 340 x 300 - nuovo

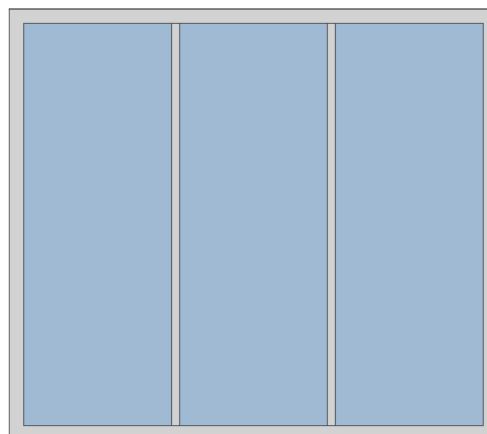
Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	340,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 10,200 m ²
Area vetro	A_g 8,680 m ²
Area telaio	A_f 1,520 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 23,000 m
Perimetro telaio	L_f 12,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,704 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 350 x 300 - nuovo

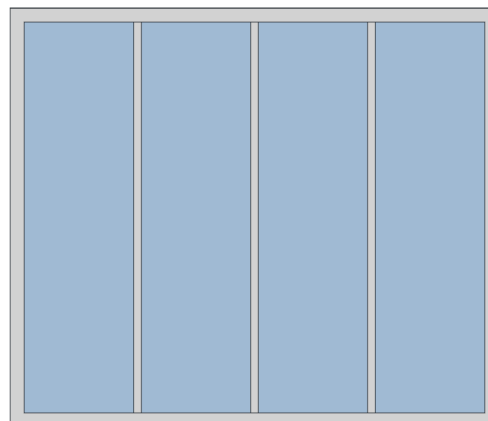
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	350,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 10,500 m ²
Area vetro	A_g 8,820 m ²
Area telaio	A_f 1,680 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 28,700 m
Perimetro telaio	L_f 13,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,696 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	13,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 600 x 300 - nuovo

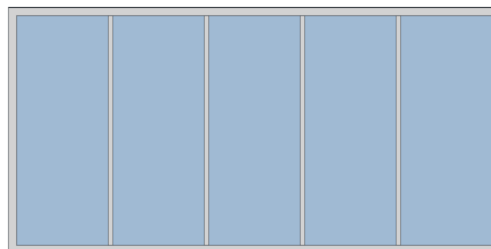
Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	600,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 18,000 m ²
Area vetro	A_g 15,680 m ²
Area telaio	A_f 2,320 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 39,200 m
Perimetro telaio	L_f 18,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,581 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	18,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 855 x 300 - nuovo

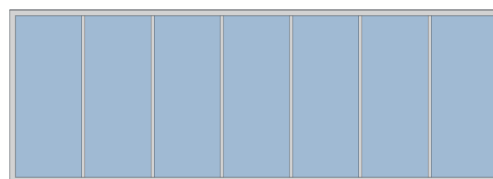
Codice: W6

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	855,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 25,650 m ²
Area vetro	A_g 22,540 m ²
Area telaio	A_f 3,110 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 55,300 m
Perimetro telaio	L_f 23,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,534 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	23,10 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 940 x 300 - nuovo

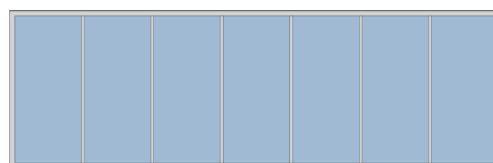
Codice: W7

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		940,0	cm
Altezza H		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	28,200	m ²
Area vetro	A_g	24,920	m ²
Area telaio	A_f	3,280	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	57,000	m
Perimetro telaio	L_f	24,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,523	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	24,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 1215 x 300 - nuovo

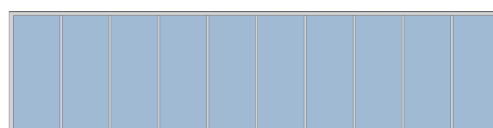
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,663 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	1215,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 36,450 m ²
Area vetro	A_g 32,200 m ²
Area telaio	A_f 4,250 m ²
Fattore di forma	F_f 0,88 -
Perimetro vetro	L_g 79,000 m
Perimetro telaio	L_f 30,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,500 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	30,30 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 150 x 150 - nuovo LNR

Codice: W9

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

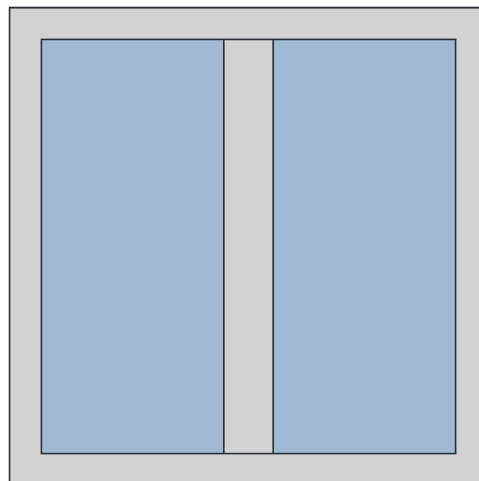
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	150,0 cm
Altezza H	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,495 m ²
Area telaio	A_f 0,755 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 7,500 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,384 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 125 x 217 - nuovo LNR

Codice: W10

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

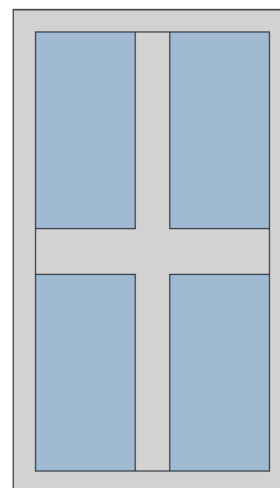
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	125,0 cm
Altezza H	217,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 2,712 m ²
Area vetro	A_g 1,593 m ²
Area telaio	A_f 1,119 m ²
Fattore di forma	F_f 0,59 -
Perimetro vetro	L_g 10,680 m
Perimetro telaio	L_f 6,840 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,514 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio nuovo
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,481 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,84 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 150 x 150 - esistente

Codice: W11

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,974	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

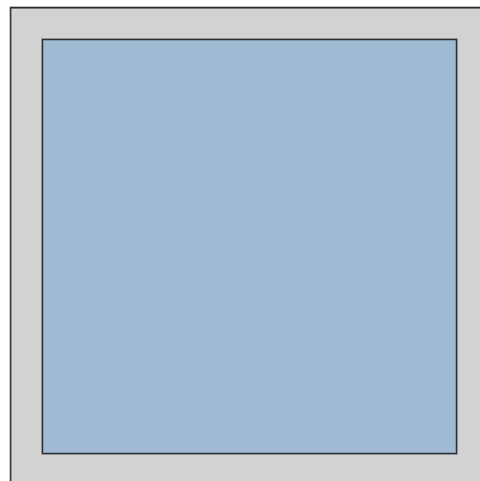
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		150,0	cm

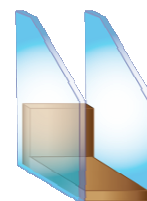


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	2,250	m ²
Area vetro	A_g	1,690	m ²
Area telaio	A_f	0,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	5,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,205** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 150 x 250 - esistente

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,374	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

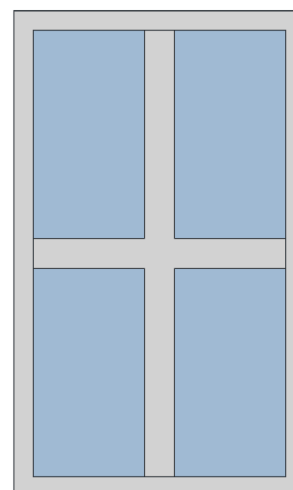
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		250,0	cm

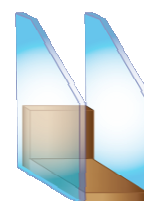


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,750	m ²
Area vetro	A_g	2,473	m ²
Area telaio	A_f	1,277	m ²
Fattore di forma	F_f	0,66	-
Perimetro vetro	L_g	13,200	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,559** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 190 x 150 - esistente

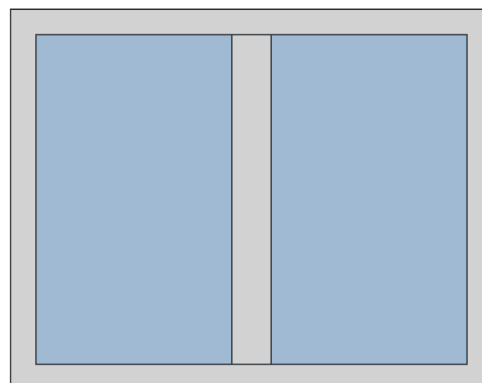
Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,135	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,865	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

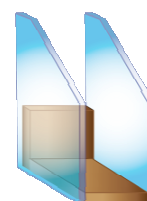
Larghezza		190,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	2,850	m ²
Area vetro	A_g	2,015	m ²
Area telaio	A_f	0,835	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	8,300	m
Perimetro telaio	L_f	6,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	3,0	1,00	0,003
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	3,0	1,00	0,003
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,342** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 190 x 250 - esistente

Codice: W14

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,193	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

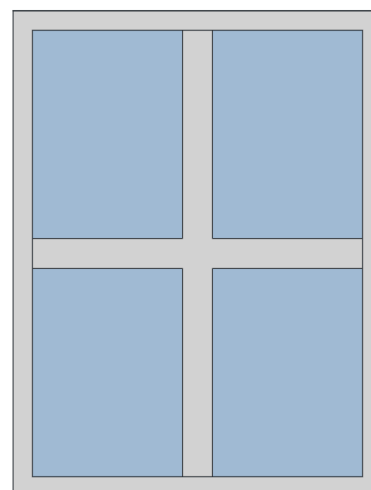
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		190,0	cm
Altezza H		250,0	cm

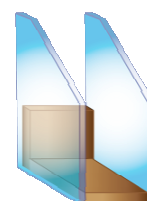


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,750	m ²
Area vetro	A_g	3,332	m ²
Area telaio	A_f	1,418	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	14,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,353** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 200 x 150 - esistente

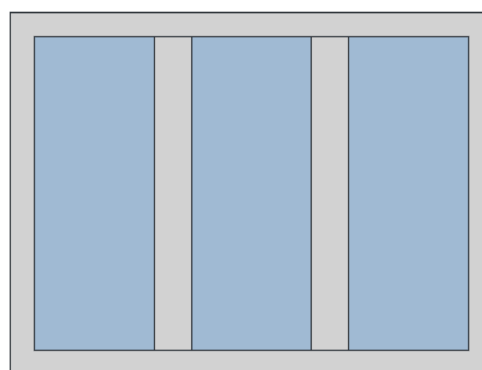
Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,413	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

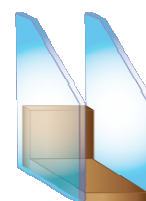
Larghezza		200,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	1,950	m ²
Area telaio	A_f	1,050	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	10,800	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,616** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 200 x 280 - esistente

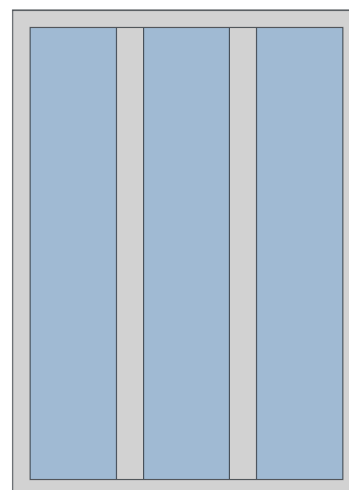
Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,218	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

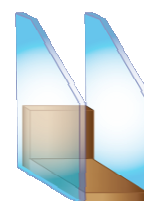
Larghezza		200,0	cm
Altezza H		280,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	5,600	m ²
Area vetro	A_g	3,900	m ²
Area telaio	A_f	1,700	m ²
Fattore di forma	F_f	0,70	-
Perimetro vetro	L_g	18,600	m
Perimetro telaio	L_f	9,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,367** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 250 x 150 - esistente

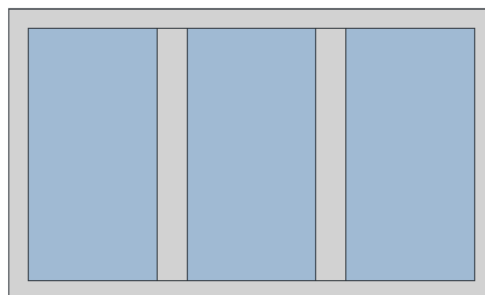
Codice: W17

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,227	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

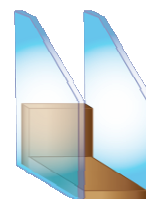
Larghezza		250,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,750	m ²
Area vetro	A_g	2,600	m ²
Area telaio	A_f	1,150	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	11,800	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,412** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 300 x 150 - esistente

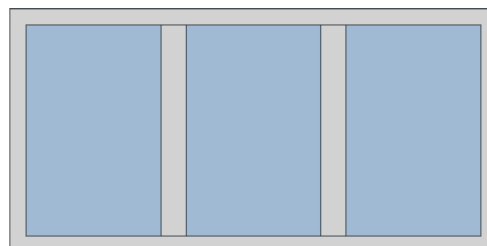
Codice: W18

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,103	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

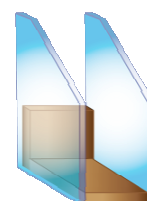
Larghezza		300,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,250	m ²
Area telaio	A_f	1,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,800	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,276** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 300 x 150 - esistente vs NR

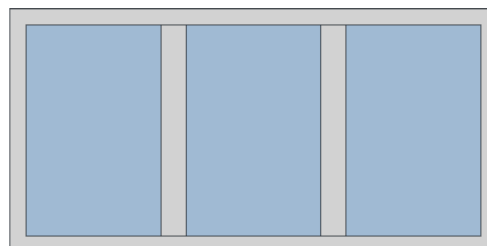
Codice: W19

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,667	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,306	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

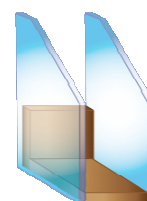
Larghezza		300,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,250	m ²
Area telaio	A_f	1,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,800	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,840** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 360 x 280 - esistente vs NR

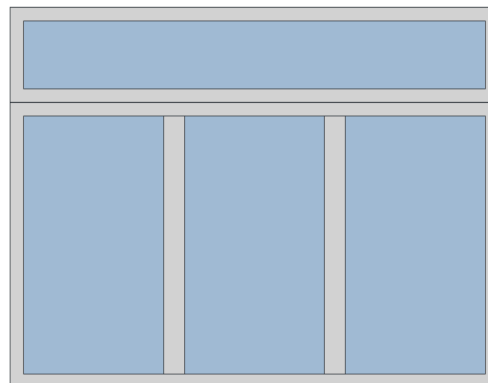
Codice: W20

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,516	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,306	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

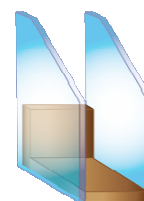
Larghezza		360,0	cm
Altezza H		210,0	cm
Altezza sopra luce		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	10,080	m ²
Area vetro	A_g	7,590	m ²
Area telaio	A_f	2,490	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	25,400	m
Perimetro telaio	L_f	12,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130



Legenda simboli

s	Spessore
λ	Conduttività termica

mm
W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **3,626** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 400 x 280 - esistente

Codice: W21

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,926	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

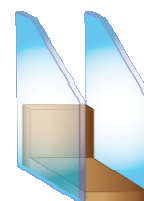
Larghezza		400,0	cm
Altezza H		210,0	cm
Altezza sopra luce		70,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	11,200	m ²
Area vetro	A_g	8,550	m ²
Area telaio	A_f	2,650	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	27,000	m
Perimetro telaio	L_f	13,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica m²K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,031** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 100 x 150 (300 x 150) - esistente

Codice: W22

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,220	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

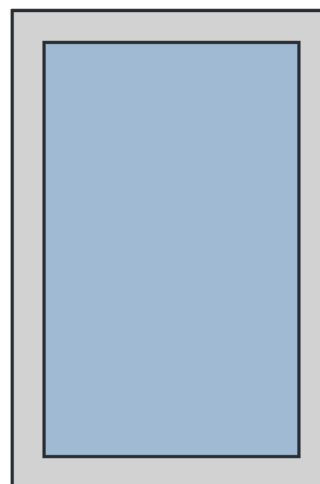
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		150,0	cm

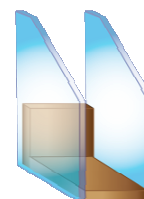


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,500	m ²
Area vetro	A_g	1,040	m ²
Area telaio	A_f	0,460	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	4,200	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,509** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **5,00** m

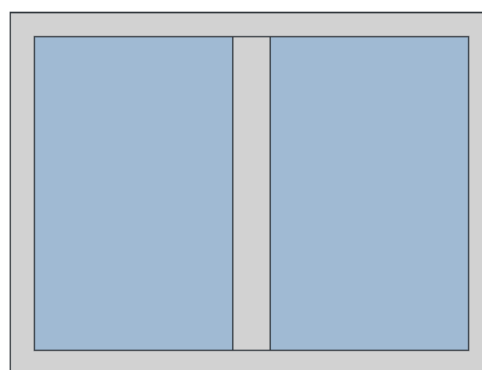
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 200 x 150 (300 x 150) - esistente

Codice: W23

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,132	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

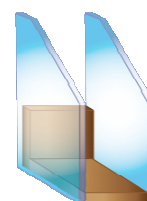
Larghezza		200,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,145	m ²
Area telaio	A_f	0,855	m ²
Fattore di forma	F_f	0,71	-
Perimetro vetro	L_g	8,500	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,334** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 150 x 250 - rampa scala

Codice: W24

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,086	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

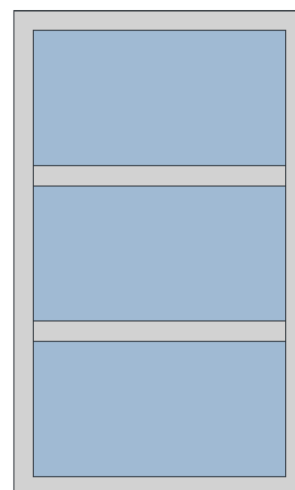
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,663	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		150,0	cm
Altezza H		250,0	cm

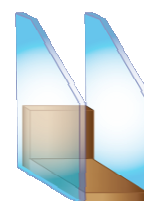


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	3,750	m ²
Area vetro	A_g	2,730	m ²
Area telaio	A_f	1,020	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	12,000	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,271** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 300 x 150 - esistente LNR

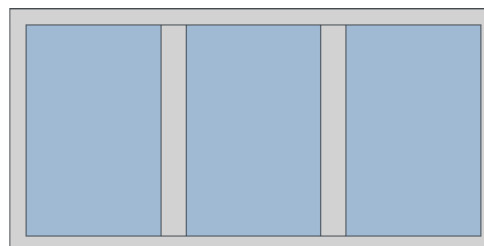
Codice: W25

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	4,103	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,910	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,90	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		300,0	cm
Altezza H		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	3,250	m ²
Area telaio	A_f	1,250	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	12,800	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	1,0	3,00	0,000
Intercapedine	-	-	0,173
Secondo vetro	1,0	3,00	0,000
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **4,276** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio vecchio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,087** W/mK

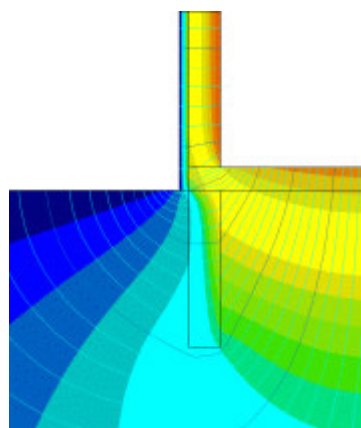
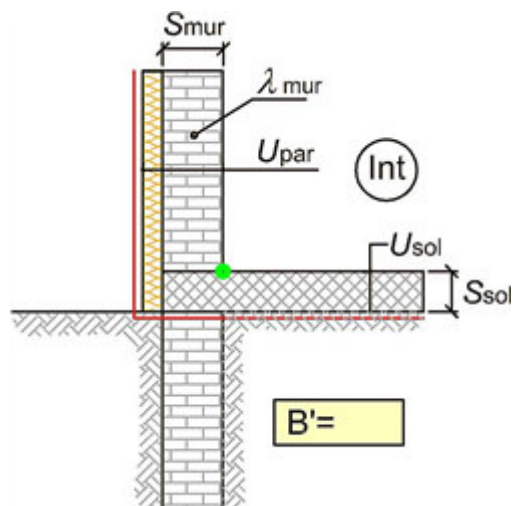
Lunghezza perimetrale **9,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio esistente controterra*

Codice: *Z1*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,400 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,799 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,609 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF1b - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra non isolato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,799 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	10,00 m
Spessore solaio	Ssol	150,0 mm
Spessore muro	Smur	320,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,178 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,359 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λmur	0,387 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,7	17,9	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	12,3	17,0	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	8,9	15,6	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	7,5	15,1	15,4	NEGATIVA
febbraio	20,0	6,8	14,8	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	7,4	15,1	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	9,7	16,0	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

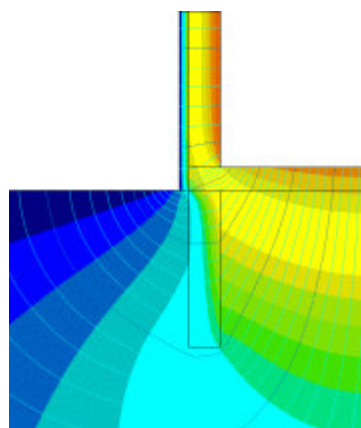
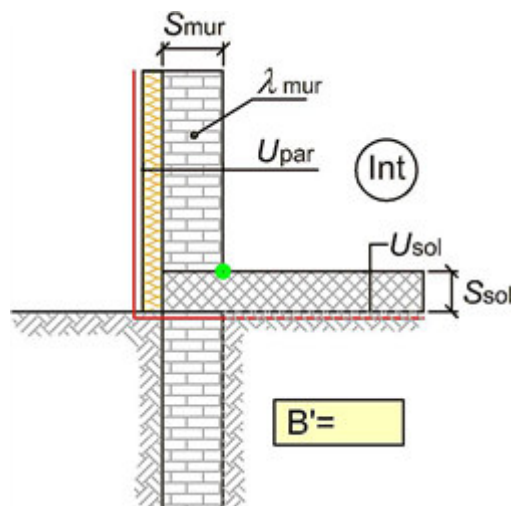
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio nuovo controterra*

Codice: *Z2*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,037 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,073 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,613 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF1b - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra non isolato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,073 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	2,72 m
Spessore solaio	Ssol	150,0 mm
Spessore muro	Smur	320,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,172 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,359 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,387 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,7	17,9	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	12,3	17,0	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	8,9	15,7	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	7,5	15,1	15,4	NEGATIVA
febbraio	20,0	6,8	14,9	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	7,4	15,1	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	9,7	16,0	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

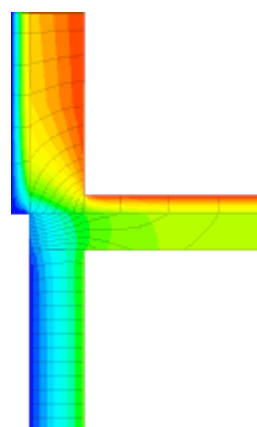
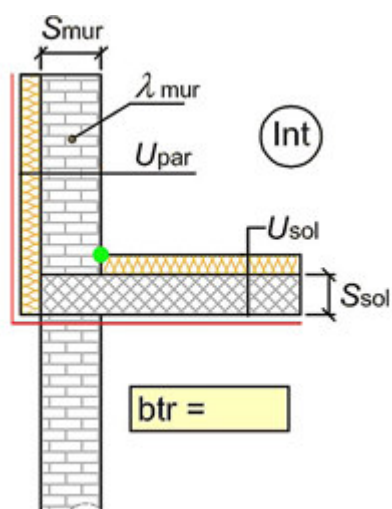
Descrizione del ponte termico: GF - Parete - Solaio rialzato

Codice: Z3

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,049 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,099 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,836 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **GF13 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,099 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50 -
Spessore solaio	Ssol	100,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,100 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,3	19,4	18,4	POSITIVA
novembre	20,0	12,8	18,8	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,4	18,6	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	10,8	18,5	15,4	POSITIVA
febbraio	20,0	11,4	18,6	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	13,7	19,0	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	16,0	19,3	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

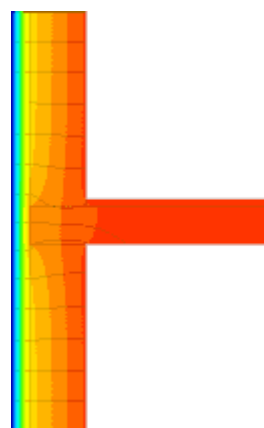
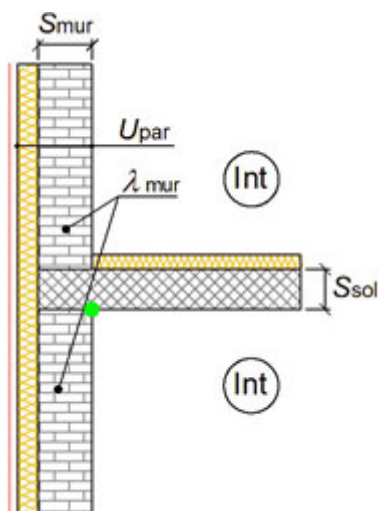
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z4

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,000 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,000 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,978 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,000 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	19,8	18,4	POSITIVA
novembre	20,0	5,7	19,7	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	19,6	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	19,6	15,4	POSITIVA
febbraio	20,0	2,8	19,6	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	7,3	19,7	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	19,8	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

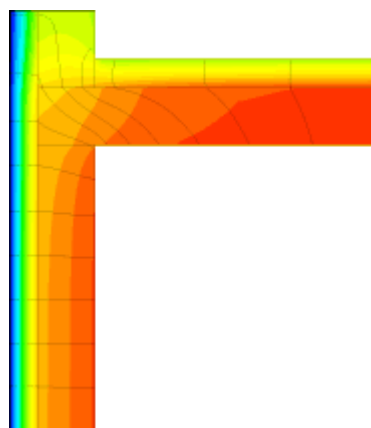
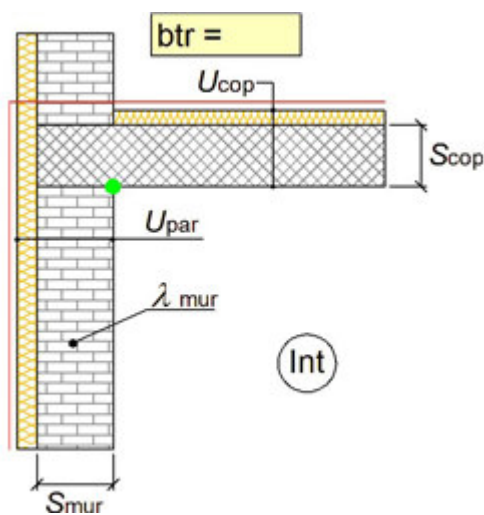
Descrizione del ponte termico: R - Parete - Sottotetto

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,011 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,022 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,810 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,022 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50 -
Spessore copertura	Scop	180,0 mm
Spessore muro	Smur	320,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,378 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,359 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,387 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,3	19,3	18,4	POSITIVA
novembre	20,0	12,8	18,6	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	11,4	18,4	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	10,8	18,2	15,4	POSITIVA
febbraio	20,0	11,4	18,4	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	13,7	18,8	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	16,0	19,2	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

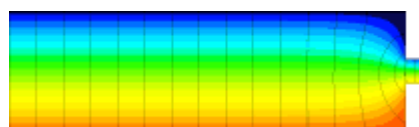
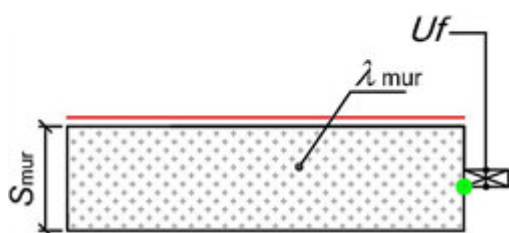
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio vecchio

Codice: Z6

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,087 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,087 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,668 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,087 W/mK.



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	2,000 W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	320,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,387 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	17,5	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	5,7	15,2	16,1	NEGATIVA
dicembre	20,0	2,9	14,3	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	13,9	15,4	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	14,3	14,5	NEGATIVA
marzo	20,0	7,3	15,8	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	17,3	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

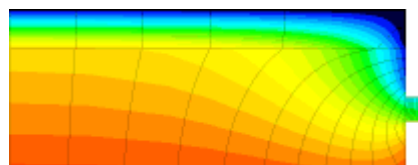
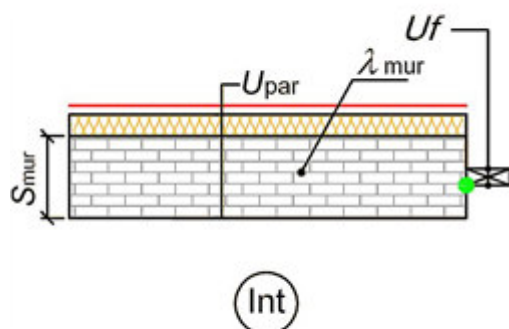
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio nuovo

Codice: Z7

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,481 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,481 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,658 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W7 - Giunto parete con isolamento esterno - telaio posto in mezzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,481 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,600	W/m ² K
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,125	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	1,060	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	17,5	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	5,7	15,1	16,1	NEGATIVA
dicembre	20,0	2,9	14,1	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	13,7	15,4	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	14,1	14,5	NEGATIVA
marzo	20,0	7,3	15,7	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	17,3	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

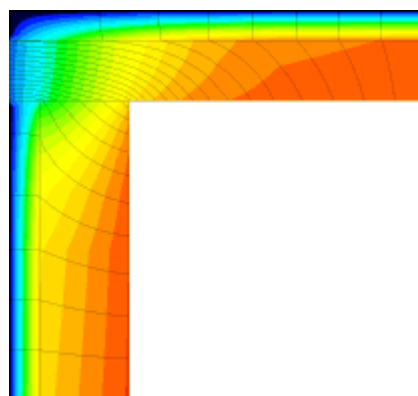
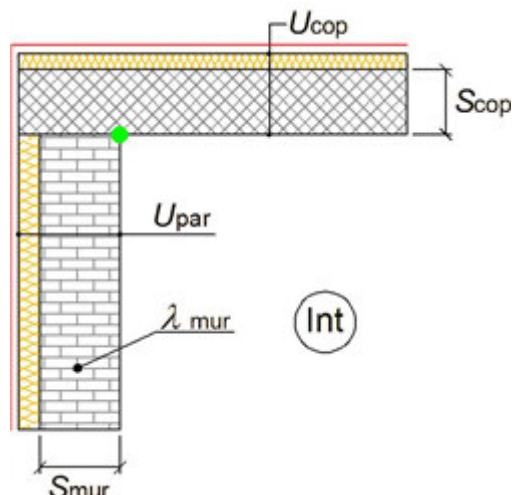
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura nuova

Codice: Z8

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,141 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,282 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,774 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,282 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,187 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,125 W/m ² K
Conduktività termica muro	λmur	1,060 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	18,3	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	5,7	16,8	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	2,9	16,1	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	15,8	15,4	POSITIVA
febbraio	20,0	2,8	16,1	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	7,3	17,1	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	18,2	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

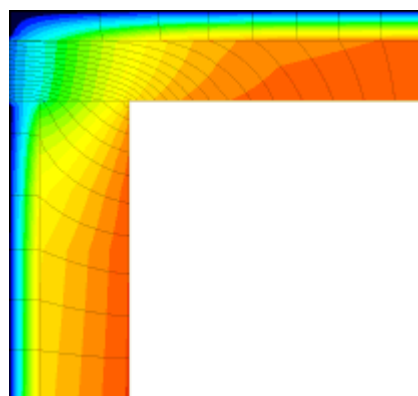
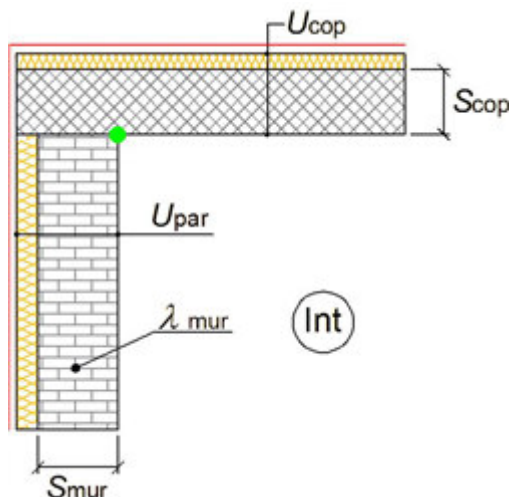
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura terrazzo

Codice: Z10

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,313 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,625 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,692 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,625 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	280,0 mm
Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,173 W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,125 W/m ² K
Conduktività termica muro	λmur	1,060 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,6	17,7	18,4	NEGATIVA
novembre	20,0	5,7	15,6	16,1	NEGATIVA
dicembre	20,0	2,9	14,7	12,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,5	14,3	15,4	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,8	14,7	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	7,3	16,1	13,5	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	17,5	14,8	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Cologno al Serio	
Provincia	Bergamo	
Altitudine s.l.m.	156	m
Gradi giorno	2369	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-4,5	°C

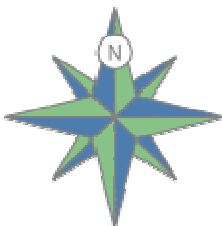
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	3249,15	m ²
Superficie esterna lorda	6595,62	m ²
Volume netto	11044,05	m ³
Volume lordo	17164,16	m ³
Rapporto S/V	0,38	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,20	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		
Nord-Ovest: 1,15		Nord-Est: 1,20
Ovest: 1,10		Est: 1,15
Sud-Ovest: 1,05		Sud-Est: 1,10
Sud: 1,00		

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	932,85	11190	12,7
M2	T	Parete esterna nuova_CV02	0,133	-4,5	325,99	1162	1,3
M3	T	Parete esterna nuova_CV04	0,097	-4,5	64,70	157	0,2
M7	T	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	167,28	14566	16,5
M8	U	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	10,2	26,39	336	0,4
M9	U	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	10,2	45,09	986	1,1
M10	U	Parete vs NR - locale macchine	1,490	9,6	36,82	572	0,6
M11	U	Parete vs NR - vano scala	0,270	9,6	28,35	80	0,1
M12	U	Parete vs NR - vano scala_PV05	0,312	9,6	39,14	127	0,1
M13	U	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	0,368	8,4	26,65	114	0,1
M14	U	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	15,9	50,59	362	0,4
M15	U	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	15,9	65,33	568	0,6
M16	U	Porta vs NR - vano scala	1,481	9,6	1,89	29	0,0
M17	U	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	8,4	1,74	30	0,0
M18	U	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	15,9	2,63	25	0,0
M19	T	Porta REI - esistente	1,709	-4,5	34,00	1674	1,9
M21	U	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,410	6,1	127,60	728	0,8
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,298	-4,5	1588,19	11605	13,2
P4	U	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	10,2	65,46	79	0,1
P5	U	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	-2,8	31,08	87	0,1
P6	U	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	6,1	374,67	639	0,7
P7	U	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	9,6	31,31	40	0,0
P10	T	Soletta interpiano vs EXT	0,135	-4,5	18,57	61	0,1
S1	U	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	1,2	461,50	1644	1,9
S2	U	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,189	2,3	231,77	776	0,9
S3	U	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,189	1,8	98,89	340	0,4
S4	U	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,189	1,7	122,99	426	0,5
S5	U	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,189	1,7	121,98	422	0,5
S6	U	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,189	1,8	102,72	353	0,4
S10	T	Copertura inclinata nuova	0,175	-4,5	872,46	3745	4,3
S11	T	Copertura a terrazzo nuova	0,174	-4,5	79,26	339	0,4

Totale: **53258** **60,5**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θe [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
-----	------	----------------------	---------------------------	------------	---------------------------------------	------------------------	---------------------------

W1	T	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	-4,5	19,26	519	0,6
W2	T	150 x 150 - nuovo	1,100	-4,5	13,50	370	0,4
W3	T	340 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	10,20	275	0,3
W4	T	350 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	10,50	283	0,3
W5	T	600 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	18,00	485	0,6
W6	T	855 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	25,65	691	0,8
W7	T	940 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	28,20	760	0,9
W8	T	1215 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	36,45	982	1,1
W1 1	T	150 x 150 - esistente	3,974	-4,5	33,75	3768	4,3
W1 2	T	150 x 250 - esistente	4,374	-4,5	7,50	964	1,1
W1 3	T	190 x 150 - esistente	4,135	-4,5	5,70	635	0,7
W1 4	T	190 x 250 - esistente	4,193	-4,5	66,50	7856	8,9
W1 5	T	200 x 150 - esistente	4,413	-4,5	3,00	373	0,4
W1 6	T	200 x 280 - esistente	4,218	-4,5	5,60	637	0,7
W1 7	T	250 x 150 - esistente	4,227	-4,5	3,75	447	0,5
W1 9	U	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	6,1	36,00	1837	2,1
W2 0	U	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	6,1	40,32	1973	2,2
W2 1	T	400 x 280 - esistente	3,926	-4,5	33,60	3878	4,4
W2 2	T	100 x 150 (300 x 150) - esistente	4,220	-4,5	3,00	372	0,4
W2 3	T	200 x 150 (300 x 150) - esistente	4,132	-4,5	6,00	729	0,8
W2 4	T	150 x 250 - rampa scala	4,086	-4,5	11,25	1352	1,5

Totale: **29185** **33,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio esistente controterra	0,400	233,49	2286	2,6
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	104,91	0	0,0
Z5	-	R - Parete - Sottotetto	0,011	184,39	39	0,0
Z6	-	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	479,40	1027	1,2
Z7	-	W - Parete - Telaio nuovo	0,481	158,00	1871	2,1
Z8	-	R - Parete - Copertura nuova	0,141	49,55	171	0,2
Z10	-	R - Parete - Copertura terrazzo	0,313	29,57	227	0,3

Totale: **5620** **6,4**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico

Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
 $\% \Phi_{Tot}$ Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	401,53	5024	5,7
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,133	-4,5	100,13	390	0,4
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	82,88	7500	8,5
M19	Porta REI - esistente	1,709	-4,5	18,75	942	1,1
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	-4,5	176,00	449	0,5
W11	150 x 150 - esistente	3,974	-4,5	13,50	1577	1,8
W12	150 x 250 - esistente	4,374	-4,5	7,50	964	1,1
W14	190 x 250 - esistente	4,193	-4,5	19,00	2342	2,7
W21	400 x 280 - esistente	3,926	-4,5	33,60	3878	4,4
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	4,220	-4,5	3,00	372	0,4
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	4,132	-4,5	6,00	729	0,8
W24	150 x 250 - rampa scala	4,086	-4,5	11,25	1352	1,5

Totale: **25520** **29,0**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	5,99	75	0,1
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	12,32	1115	1,3
M19	Porta REI - esistente	1,709	-4,5	3,25	163	0,2

Totale: **1353** **1,5**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	211,48	2536	2,9
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,133	-4,5	64,55	241	0,3
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	12,32	1068	1,2
M19	Porta REI - esistente	1,709	-4,5	8,00	385	0,4
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	-4,5	79,80	195	0,2
W11	150 x 150 - esistente	3,974	-4,5	4,50	504	0,6
W14	190 x 250 - esistente	4,193	-4,5	28,50	3367	3,8
W15	200 x 150 - esistente	4,413	-4,5	3,00	373	0,4
W17	250 x 150 - esistente	4,227	-4,5	3,75	447	0,5

Totale: **9116** **10,4**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
-----	----------------------	-----------------------------------	---------	------------------------------------	---------------------	-----------------------

M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	9,24	106	0,1
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	12,32	1022	1,2

Totale: **1128 1,3**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	43,37	452	0,5
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,133	-4,5	144,14	468	0,5
M3	Parete esterna nuova_CV04	0,097	-4,5	49,40	117	0,1
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	9,34	704	0,8
S10	Copertura inclinata nuova	0,175	-4,5	867,40	3723	4,2
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	-4,5	13,03	4	0,0
Z7	W - Parete - Telaio nuovo	0,481	-4,5	152,00	1793	2,0
Z8	R - Parete - Copertura nuova	0,141	-4,5	48,57	168	0,2
W1	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	-4,5	19,26	519	0,6
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	-4,5	11,25	303	0,3
W3	340 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	10,20	275	0,3
W4	350 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	10,50	283	0,3
W5	600 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	18,00	485	0,6
W6	855 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	25,65	691	0,8
W7	940 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	28,20	760	0,9
W8	1215 x 300 - nuovo	1,100	-4,5	36,45	982	1,1

Totale: **11728 13,3**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	9,24	101	0,1
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	13,46	1066	1,2

Totale: **1167 1,3**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	242,76	2785	3,2
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,133	-4,5	17,17	61	0,1
M3	Parete esterna nuova_CV04	0,097	-4,5	15,30	40	0,0
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	12,32	1022	1,2
M19	Porta REI - esistente	1,709	-4,5	4,00	184	0,2
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	-4,5	100,40	235	0,3
Z7	W - Parete - Telaio nuovo	0,481	-4,5	6,00	78	0,1
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	-4,5	2,25	67	0,1
W11	150 x 150 - esistente	3,974	-4,5	15,75	1687	1,9
W13	190 x 150 - esistente	4,135	-4,5	5,70	635	0,7
W14	190 x 250 - esistente	4,193	-4,5	19,00	2147	2,4
W16	200 x 280 - esistente	4,218	-4,5	5,60	637	0,7

Totale: **9577 10,9**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna esistente	0,426	-4,5	9,24	111	0,1
M7	Parete esterna vs terreno	3,078	-4,5	12,32	1068	1,2

Totale: **1179 1,3**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,298	-4,5	1588,19	11605	13,2
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	10,2	65,46	79	0,1
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	-2,8	31,08	87	0,1
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	6,1	374,67	639	0,7
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	9,6	31,31	40	0,0
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,135	-4,5	18,57	61	0,1
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	1,2	461,50	1644	1,9
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,189	2,3	231,77	776	0,9
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,189	1,8	98,89	340	0,4
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,189	1,7	122,99	426	0,5
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,189	1,7	121,98	422	0,5
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,189	1,8	102,72	353	0,4
S10	Copertura inclinata nuova	0,175	-4,5	5,06	22	0,0
S11	Copertura a terrazzo nuova	0,174	-4,5	79,26	339	0,4
Z1	GF - Parete - Solaio esistente controterra	0,400	-4,5	233,49	2286	2,6
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	-4,5	104,91	0	0,0
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	-4,5	171,36	35	0,0
Z8	R - Parete - Copertura nuova	0,141	-4,5	0,98	3	0,0
Z10	R - Parete - Copertura terrazzo	0,313	-4,5	29,57	227	0,3

Totale: **19382 22,0**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	10,2	26,39	336	0,4
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	10,2	45,09	986	1,1
M10	Parete vs NR - locale macchine	1,490	9,6	36,82	572	0,6
M11	Parete vs NR - vano scala	0,270	9,6	28,35	80	0,1
M12	Parete vs NR - vano scala_PV05	0,312	9,6	39,14	127	0,1
M13	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	0,368	8,4	26,65	114	0,1
M14	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	15,9	50,59	362	0,4
M15	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	15,9	65,33	568	0,6
M16	Porta vs NR - vano scala	1,481	9,6	1,89	29	0,0
M17	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	8,4	1,74	30	0,0
M18	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	15,9	2,63	25	0,0
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,410	6,1	127,60	728	0,8

Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	-4,5	123,20	149	0,2
W19	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	6,1	36,00	1837	2,1
W20	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	6,1	40,32	1973	2,2

Totale: **7913** **9,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Scuola esistente	7534,6	59334
2	Scuola nuova	3509,4	9196
		Totale	68530

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Scuola esistente	2393,65	0	0
2	Scuola nuova	855,50	0	0
		Totale:		0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,20** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Scuola esistente	134173	161008
2	Scuola nuova	22420	26903
		Totale	156593 187911

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Cologno al Serio
Provincia	Bergamo
Altitudine s.l.m.	156 m
Gradi giorno	2369
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,5 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,2	3,4	4,8	7,3	9,3	8,7	6,5	4,2	2,4	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Est	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Sud	MJ/m ²	7,7	11,1	12,7	9,7	9,3	9,8	9,9	10,3	10,7	7,3	7,1	7,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	2,9	4,3	5,9	7,8	7,8	8,4	7,5	5,7	3,4	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,6	8,2	8,8	10,4	14,6	12,7	10,4	7,7	3,2	2,2	2,0

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,5	2,8	7,3	10,9	-	-	-	-	-	10,8	5,7	2,9
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Convenzionale dal 15 ottobre al 15 aprile
Durata della stagione	183 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3249,15 m ²
Superficie esterna lorda	6595,62 m ²
Volume netto	11044,05 m ³
Volume lordo	17164,16 m ³
Rapporto S/V	0,38 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Scuola Cologno al Serio

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna esistente	0,417	932,85	389,4
M2	Parete esterna nuova CV02	0,132	325,99	43,0
M3	Parete esterna nuova CV04	0,097	64,70	6,2
M7	Parete esterna vs terreno	2,698	167,28	451,2
M19	Porta REI - esistente	1,585	34,00	53,9
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,134	18,57	2,5
S10	Copertura inclinata nuova	0,174	872,46	151,6
S11	Copertura a terrazzo nuova	0,173	79,26	13,7
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	8,50	0,0
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	13,61	0,2
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	356,20	30,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo	0,481	158,00	76,1
Z8	R - Parete - Copertura nuova	0,141	49,55	7,0
Z10	R - Parete - Copertura terrazzo	0,313	29,57	9,2
W1	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	19,26	21,2
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	13,50	14,9
W3	340 x 300 - nuovo	1,100	10,20	11,2
W4	350 x 300 - nuovo	1,100	10,50	11,6
W5	600 x 300 - nuovo	1,100	18,00	19,8
W6	855 x 300 - nuovo	1,100	25,65	28,2
W7	940 x 300 - nuovo	1,100	28,20	31,0
W8	1215 x 300 - nuovo	1,100	36,45	40,1
W11	150 x 150 - esistente	3,717	33,75	125,4
W12	150 x 250 - esistente	4,148	7,50	31,1
W13	190 x 150 - esistente	3,900	5,70	22,2
W14	190 x 250 - esistente	3,953	66,50	262,8
W15	200 x 150 - esistente	4,191	3,00	12,6
W16	200 x 280 - esistente	3,979	5,60	22,3
W17	250 x 150 - esistente	3,990	3,75	15,0
W21	400 x 280 - esistente	3,664	33,60	123,1
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	3,983	3,00	11,9
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	3,887	6,00	23,3
W24	150 x 250 - rampa scala	3,837	11,25	43,2
Totale				2105,9

H_g: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _g [W/K]
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,298	1588,19	473,7
Z1	GF - Parete - Solaio esistente controterra	0,400	233,49	93,3

Totale **567,0**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	26,39	0,40	13,7
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	45,09	0,40	40,2
M10	Parete vs NR - locale macchine	1,490	36,82	0,43	23,4
M11	Parete vs NR - vano scala	0,270	28,35	0,43	3,3
M12	Parete vs NR - vano scala PV05	0,312	39,14	0,43	5,2
M13	Parete vs NR - locale rifiuti PV04	0,368	26,65	0,47	4,6
M14	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	50,59	0,17	14,8
M15	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	65,33	0,17	23,2
M16	Porta vs NR - vano scala	1,481	1,89	0,43	1,2

M17	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	1,74	0,47	1,2
M18	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	2,63	0,17	1,0
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,410	127,60	0,57	29,7
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	65,46	0,40	3,2
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	31,08	0,93	3,5
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	374,67	0,57	26,1
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	31,31	0,43	1,6
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	461,50	0,77	67,1
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,189	231,77	0,72	31,7
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,189	98,89	0,74	13,9
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,189	122,99	0,75	17,4
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,189	121,98	0,75	17,2
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,189	102,72	0,74	14,4
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	96,41	-	0,0
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	170,78	-	1,4
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	123,20	-	6,1
W19	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	36,00	0,57	75,0
W20	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	40,32	0,57	80,5

Totale **520,5**

Hve: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Scuola esistente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Rampa	Meccanica	641,17	293,25	0,47	45,9
2	Piazza	Meccanica	1034,93	1008,05	0,47	157,9
3	Dormitorio 2	Meccanica	127,38	250,68	0,47	39,3
4	WC 43	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
5	WC 46	Meccanica	6,93	55,44	0,08	1,5
6	WC 45	Meccanica	22,50	180,01	0,08	4,8
7	Aula 7	Meccanica	189,51	372,96	0,47	58,4
8	Aula 5	Meccanica	141,72	278,90	0,47	43,7
9	WC 39	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
10	WC 41	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
11	Aula 6	Meccanica	135,90	267,45	0,47	41,9
12	WC 40	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
13	WC 42	Meccanica	18,12	144,95	0,08	3,9
14	Aula nido lattanti	Meccanica	146,04	287,41	0,47	45,0
15	WC 38	Meccanica	8,82	70,55	0,08	1,9
16	WC 37	Meccanica	21,66	173,27	0,08	4,6
17	Aula 4	Meccanica	132,51	260,78	0,47	40,9
18	WC 53	Meccanica	21,27	170,16	0,08	4,5
19	WC 52	Meccanica	11,79	94,31	0,08	2,5
20	Aula 3	Meccanica	137,40	270,40	0,47	42,4
21	WC 51	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
22	WC 55	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
23	Aula 2	Meccanica	144,48	284,34	0,47	44,5
24	WC 50	Meccanica	13,86	110,89	0,08	3,0
25	WC 54	Meccanica	18,15	145,19	0,08	3,9
26	Aula 1	Meccanica	180,99	356,19	0,47	55,8
27	WC 47	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
28	WC 48	Meccanica	17,01	136,08	0,08	3,6
29	WC 49	Meccanica	13,23	105,84	0,08	2,8
30	Dormitorio 1	Meccanica	127,47	250,86	0,47	39,3
31	Ripostiglio	Naturale	65,61	7,59	0,47	2,5
32	Corridoio Pi	Naturale	196,41	90,84	0,47	30,3
33	Palestra	Meccanica	1564,89	2309,78	0,47	361,9
34	WC	Naturale	20,16	69,35	0,43	23,1
35	Spogliatoio donne	Naturale	44,28	51,20	0,47	17,1
36	WC donne	Naturale	30,54	105,06	0,43	35,0
37	WC uomini	Naturale	31,59	108,67	0,43	36,2
38	Spogliatoio uomini	Naturale	33,66	38,92	0,47	13,0
39	Locale a disposizione	Meccanica	97,35	23,95	0,47	3,8
40	Mensa	Meccanica	1474,71	3700,34	0,47	579,7
41	Disimpegno 1	Naturale	15,75	14,57	0,47	4,9
42	Dispensa 1	Naturale	43,38	24,42	0,51	8,1
43	Cucina	Naturale	90,39	608,51	0,34	202,8
44	Dispensa 2	Naturale	57,24	32,23	0,51	10,7
45	Ingresso	Naturale	16,17	108,86	0,34	36,3

46	Lavaggio	Naturale	26,46	178,13	0,34	59,4
47	Disimpegno 2	Naturale	78,60	44,25	0,51	14,8
48	Locale celle	Naturale	79,50	44,76	0,51	14,9
49	Spogliatoio uomini	Naturale	12,90	8,26	0,08	2,8
50	WC uomini	Naturale	20,73	13,27	0,08	4,4
51	Spogliatoio donne	Naturale	12,90	8,26	0,08	2,8
54	WC donne	Naturale	20,73	13,27	0,08	4,4
55	WC 2	Naturale	16,14	10,33	0,08	3,4
56	Disimpegno 3	Naturale	9,75	6,24	0,08	2,1
57	WC 3	Naturale	22,11	14,15	0,08	4,7
58	WC 1	Naturale	25,74	16,47	0,08	5,5

Zona 2 : Scuola nuova

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	WC 19	Meccanica	20,25	162,01	0,08	4,3
2	WC 21	Meccanica	11,82	94,57	0,08	2,5
3	Preparazione pasti	Meccanica	123,75	75,74	0,34	8,6
4	WC 22	Meccanica	13,29	106,33	0,08	2,8
5	WC 23	Meccanica	8,58	68,63	0,08	1,8
6	Mensa PT	Meccanica	857,45	2648,84	0,47	415,0
8	Infermeria	Meccanica	56,80	28,91	0,47	4,5
9	Spogliatoio 1	Meccanica	76,56	19,93	0,47	3,1
10	WC 1	Meccanica	16,24	129,90	0,08	3,5
11	WC 2	Meccanica	15,61	124,90	0,08	3,3
12	Spogliatoio 2	Meccanica	70,83	19,38	0,47	3,0
13	Aule insegnanti	Meccanica	95,25	163,98	0,47	25,7
14	Corridoio	Meccanica	241,00	174,94	0,47	27,4
15	Aula nido divezzi	Meccanica	336,80	485,13	0,47	76,0
16	Ripostiglio	Meccanica	33,87	17,36	0,47	2,7
18	WC 28	Meccanica	118,66	949,27	0,08	25,3
19	Locale sonno	Meccanica	123,36	178,66	0,47	28,0
20	Aula nido semidivezzi	Meccanica	314,01	452,66	0,47	70,9
21	Ripostiglio	Meccanica	20,83	14,17	0,47	2,2
22	Locale sonno	Meccanica	99,10	146,89	0,47	23,0
25	Atrio SX	Meccanica	434,64	293,02	0,47	45,9
27	Atrio DX	Meccanica	420,76	268,93	0,47	42,1

Totale **3022,8**Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	6595,62	m ²
Superficie utile	3249,15	m ²	Volume lordo	17164,16	m ³
Volume netto	11044,05	m ³	Rapporto S/V	0,38	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	10680	1065	11322	23068	3427	5303	8730	14567
Novembre	31308	2478	31122	64909	5642	9358	14999	49968
Dicembre	39259	4507	38457	82222	6032	9669	15702	66551
Gennaio	42333	2718	41605	86657	6283	9669	15953	70728
Febbraio	34434	2942	34938	72314	7923	8734	16657	55756
Marzo	25871	4036	28562	58468	10317	9669	19986	38995
Aprile	8062	1735	9860	19657	4287	4679	8966	11041
Totali	191947	19481	195868	407296	43911	57081	100992	307606

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Cologno al Serio
Provincia	Bergamo
Altitudine s.l.m.	156 m
Gradi giorno	2369
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,5 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,2	3,4	4,8	7,3	9,3	8,7	6,5	4,2	2,4	1,5	1,0
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Est	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Sud-Est	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Sud	MJ/m ²	7,7	11,1	12,7	9,7	9,3	9,8	9,9	10,3	10,7	7,3	7,1	7,7
Sud-Ovest	MJ/m ²	6,0	9,2	12,0	10,8	11,2	12,6	12,3	12,0	11,0	6,5	5,7	5,8
Ovest	MJ/m ²	3,4	6,0	9,4	10,2	12,0	14,6	13,7	12,0	9,5	4,9	3,4	3,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,4	7,3	9,8	12,2	11,5	9,3	6,4	3,0	1,7	1,1
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	2,9	4,3	5,9	7,8	7,8	8,4	7,5	5,7	3,4	2,1	1,4
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,1	4,6	8,2	8,8	10,4	14,6	12,7	10,4	7,7	3,2	2,2	2,0

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	13,4	17,1	21,5	22,3	21,3	17,3	13,9	-	-
N° giorni	-	-	-	-	15	31	30	31	31	30	13	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti		
Stagione di calcolo	Reale	dal	16 aprile al 13 ottobre
Durata della stagione	181 giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	3249,15 m ²
Superficie esterna lorda	6595,62 m ²
Volume netto	11044,05 m ³
Volume lordo	17164,16 m ³
Rapporto S/V	0,38 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Scuola Cologno al Serio

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Parete esterna esistente	0,417	932,85	389,4
M2	Parete esterna nuova_CV02	0,132	325,99	43,0
M3	Parete esterna nuova_CV04	0,097	64,70	6,2
M7	Parete esterna vs terreno	2,698	167,28	451,2
M19	Porta REI - esistente	1,585	34,00	53,9
P10	Soletta interpiano vs EXT	0,134	18,57	2,5
S10	Copertura inclinata nuova	0,174	872,46	151,6
S11	Copertura a terrazzo nuova	0,173	79,26	13,7
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	8,50	0,0
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	13,61	0,2
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	356,20	30,9
Z7	W - Parete - Telaio nuovo	0,481	158,00	76,1
Z8	R - Parete - Copertura nuova	0,141	49,55	7,0
Z10	R - Parete - Copertura terrazzo	0,313	29,57	9,2
W1	160 x 134 - nuovo lucernario	1,100	19,26	21,2
W2	150 x 150 - nuovo	1,100	13,50	14,9
W3	340 x 300 - nuovo	1,100	10,20	11,2
W4	350 x 300 - nuovo	1,100	10,50	11,6
W5	600 x 300 - nuovo	1,100	18,00	19,8
W6	855 x 300 - nuovo	1,100	25,65	28,2
W7	940 x 300 - nuovo	1,100	28,20	31,0
W8	1215 x 300 - nuovo	1,100	36,45	40,1
W11	150 x 150 - esistente	3,717	33,75	125,4
W12	150 x 250 - esistente	4,148	7,50	31,1
W13	190 x 150 - esistente	3,900	5,70	22,2
W14	190 x 250 - esistente	3,953	66,50	262,8
W15	200 x 150 - esistente	4,191	3,00	12,6
W16	200 x 280 - esistente	3,979	5,60	22,3
W17	250 x 150 - esistente	3,990	3,75	15,0
W21	400 x 280 - esistente	3,664	33,60	123,1
W22	100 x 150 (300 x 150) - esistente	3,983	3,00	11,9
W23	200 x 150 (300 x 150) - esistente	3,887	6,00	23,3
W24	150 x 250 - rampa scala	3,837	11,25	43,2

Totale **2105,9**

H_g: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _g [W/K]
P1	Pavimento su vespaio (igloo) esistente	0,298	1588,19	473,7
Z1	GF - Parete - Solaio esistente controterra	0,400	233,49	93,3

Totale **567,0**

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M8	Parete vs NR - locale impianti 35	1,295	26,39	0,40	13,7
M9	Parete vs NR - locale impianti 35	2,227	45,09	0,40	40,2
M10	Parete vs NR - locale macchine	1,490	36,82	0,43	23,4
M11	Parete vs NR - vano scala	0,270	28,35	0,43	3,3
M12	Parete vs NR - vano scala_PV05	0,312	39,14	0,43	5,2
M13	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	0,368	26,65	0,47	4,6
M14	Parete vs NR - sala ascensore	1,754	50,59	0,17	14,8
M15	Parete vs NR - sala ascensore	2,131	65,33	0,17	23,2
M16	Porta vs NR - vano scala	1,481	1,89	0,43	1,2

M17	Porta vs NR - locali rifiuti	1,481	1,74	0,47	1,2
M18	Porta vs NR - vano ascensore	2,293	2,63	0,17	1,0
M21	Parete Pi vs locale impianti 64 NR	0,410	127,60	0,57	29,7
P4	Soletta interpiano vs locale impianti 35	0,123	65,46	0,40	3,2
P5	Soletta interpiano vs locale impianti 42	0,123	31,08	0,93	3,5
P6	Soletta interpiano vs locale impianti 64	0,123	374,67	0,57	26,1
P7	Soletta interpiano vs locale macchine	0,123	31,31	0,43	1,6
S1	Soffitto vs sottotetto rampa NR	0,189	461,50	0,77	67,1
S2	Soffitto vs sottotetto atrio NR	0,189	231,77	0,72	31,7
S3	Soffitto vs sottotetto 1 NR	0,189	98,89	0,74	13,9
S4	Soffitto vs sottotetto 2 NR	0,189	122,99	0,75	17,4
S5	Soffitto vs sottotetto 3 NR	0,189	121,98	0,75	17,2
S6	Soffitto vs sottotetto 4 NR	0,189	102,72	0,74	14,4
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,000	96,41	-	0,0
Z5	R - Parete - Sottotetto	0,011	170,78	-	1,4
Z6	W - Parete - Telaio vecchio	0,087	123,20	-	6,1
W19	300 x 150 - esistente vs NR	3,667	36,00	0,57	75,0
W20	360 x 280 - esistente vs NR	3,516	40,32	0,57	80,5

Totale **520,5**

Hve: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Scuola esistente

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Rampa	Meccanica	641,17	293,25	0,47	45,9
2	Piazza	Meccanica	1034,93	1008,05	0,47	157,9
3	Dormitorio 2	Meccanica	127,38	250,68	0,47	39,3
4	WC 43	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
5	WC 46	Meccanica	6,93	55,44	0,08	1,5
6	WC 45	Meccanica	22,50	180,01	0,08	4,8
7	Aula 7	Meccanica	189,51	372,96	0,47	58,4
8	Aula 5	Meccanica	141,72	278,90	0,47	43,7
9	WC 39	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
10	WC 41	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
11	Aula 6	Meccanica	135,90	267,45	0,47	41,9
12	WC 40	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
13	WC 42	Meccanica	18,12	144,95	0,08	3,9
14	Aula nido lattanti	Meccanica	146,04	287,41	0,47	45,0
15	WC 38	Meccanica	8,82	70,55	0,08	1,9
16	WC 37	Meccanica	21,66	173,27	0,08	4,6
17	Aula 4	Meccanica	132,51	260,78	0,47	40,9
18	WC 53	Meccanica	21,27	170,16	0,08	4,5
19	WC 52	Meccanica	11,79	94,31	0,08	2,5
20	Aula 3	Meccanica	137,40	270,40	0,47	42,4
21	WC 51	Meccanica	13,86	110,88	0,08	3,0
22	WC 55	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
23	Aula 2	Meccanica	144,48	284,34	0,47	44,5
24	WC 50	Meccanica	13,86	110,89	0,08	3,0
25	WC 54	Meccanica	18,15	145,19	0,08	3,9
26	Aula 1	Meccanica	180,99	356,19	0,47	55,8
27	WC 47	Meccanica	18,12	144,96	0,08	3,9
28	WC 48	Meccanica	17,01	136,08	0,08	3,6
29	WC 49	Meccanica	13,23	105,84	0,08	2,8
30	Dormitorio 1	Meccanica	127,47	250,86	0,47	39,3
31	Ripostiglio	Naturale	65,61	7,59	0,47	2,5
32	Corridoio Pi	Naturale	196,41	90,84	0,47	30,3
33	Palestra	Meccanica	1564,89	2309,78	0,47	361,9
34	WC	Naturale	20,16	69,35	0,43	23,1
35	Spogliatoio donne	Naturale	44,28	51,20	0,47	17,1
36	WC donne	Naturale	30,54	105,06	0,43	35,0
37	WC uomini	Naturale	31,59	108,67	0,43	36,2
38	Spogliatoio uomini	Naturale	33,66	38,92	0,47	13,0
39	Locale a disposizione	Meccanica	97,35	23,95	0,47	3,8
40	Mensa	Meccanica	1474,71	3700,34	0,47	579,7
41	Disimpegno 1	Naturale	15,75	14,57	0,47	4,9
42	Dispensa 1	Naturale	43,38	24,42	0,51	8,1
43	Cucina	Naturale	90,39	608,51	0,34	202,8
44	Dispensa 2	Naturale	57,24	32,23	0,51	10,7
45	Ingresso	Naturale	16,17	108,86	0,34	36,3

46	Lavaggio	Naturale	26,46	178,13	0,34	59,4
47	Disimpegno 2	Naturale	78,60	44,25	0,51	14,8
48	Locale celle	Naturale	79,50	44,76	0,51	14,9
49	Spogliatoio uomini	Naturale	12,90	8,26	0,08	2,8
50	WC uomini	Naturale	20,73	13,27	0,08	4,4
51	Spogliatoio donne	Naturale	12,90	8,26	0,08	2,8
54	WC donne	Naturale	20,73	13,27	0,08	4,4
55	WC 2	Naturale	16,14	10,33	0,08	3,4
56	Disimpegno 3	Naturale	9,75	6,24	0,08	2,1
57	WC 3	Naturale	22,11	14,15	0,08	4,7
58	WC 1	Naturale	25,74	16,47	0,08	5,5

Zona 2 : Scuola nuova

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	WC 19	Meccanica	20,25	162,01	0,08	4,3
2	WC 21	Meccanica	11,82	94,57	0,08	2,5
3	Preparazione pasti	Meccanica	123,75	75,74	0,34	8,6
4	WC 22	Meccanica	13,29	106,33	0,08	2,8
5	WC 23	Meccanica	8,58	68,63	0,08	1,8
6	Mensa PT	Meccanica	857,45	2648,84	0,47	415,0
8	Infermeria	Meccanica	56,80	28,91	0,47	4,5
9	Spogliatoio 1	Meccanica	76,56	19,93	0,47	3,1
10	WC 1	Meccanica	16,24	129,90	0,08	3,5
11	WC 2	Meccanica	15,61	124,90	0,08	3,3
12	Spogliatoio 2	Meccanica	70,83	19,38	0,47	3,0
13	Aule insegnanti	Meccanica	95,25	163,98	0,47	25,7
14	Corridoio	Meccanica	241,00	174,94	0,47	27,4
15	Aula nido divezzi	Meccanica	336,80	485,13	0,47	76,0
16	Ripostiglio	Meccanica	33,87	17,36	0,47	2,7
18	WC 28	Meccanica	118,66	949,27	0,08	25,3
19	Locale sonno	Meccanica	123,36	178,66	0,47	28,0
20	Aula nido semidivezzi	Meccanica	314,01	452,66	0,47	70,9
21	Ripostiglio	Meccanica	20,83	14,17	0,47	2,2
22	Locale sonno	Meccanica	99,10	146,89	0,47	23,0
25	Atrio SX	Meccanica	434,64	293,02	0,47	45,9
27	Atrio DX	Meccanica	420,76	268,93	0,47	42,1

Totale **3022,8**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	6595,62	m ²
Superficie utile	3249,15	m ²	Volume lordo	17164,16	m ³
Volume netto	11044,05	m ³	Rapporto S/V	0,38	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	1746	533	3740	6019	1343	1232	2575	0
Maggio	8011	2215	12414	22640	5198	6452	11650	34
Giugno	3443	4594	9794	17831	8036	9358	17393	2432
Luglio	2047	3661	8321	14029	7633	9669	17302	4141
Agosto	5389	3346	10570	19306	6621	9669	16290	1544
Settembre	7575	1851	10866	20292	4138	5681	9819	28
Ottobre	1717	299	3115	5131	928	1068	1995	0
Totale	29929	16500	58820	105249	33896	43129	77025	8180

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

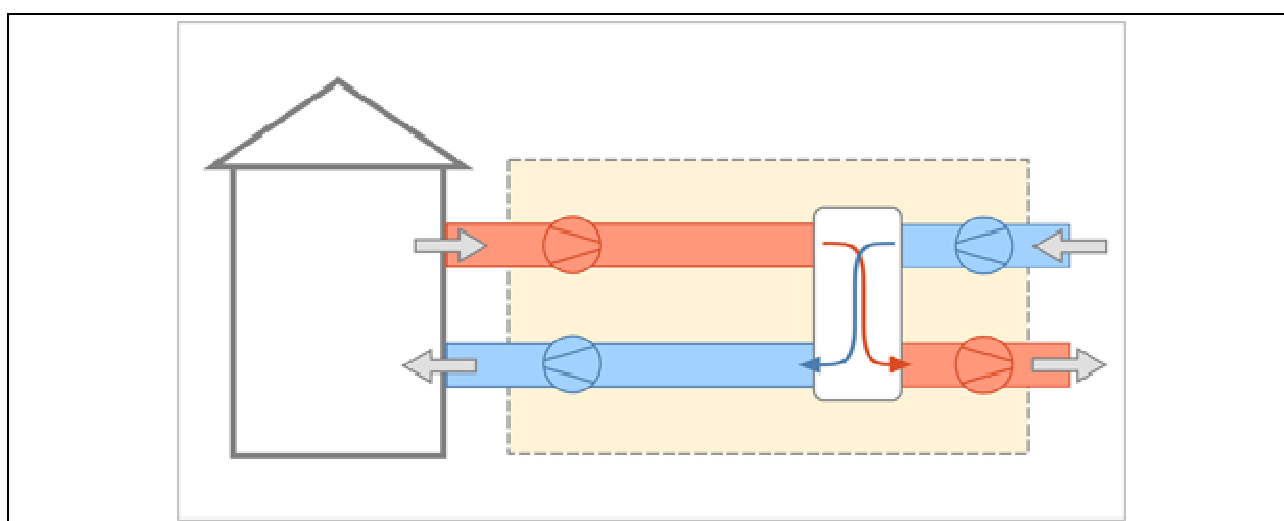
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

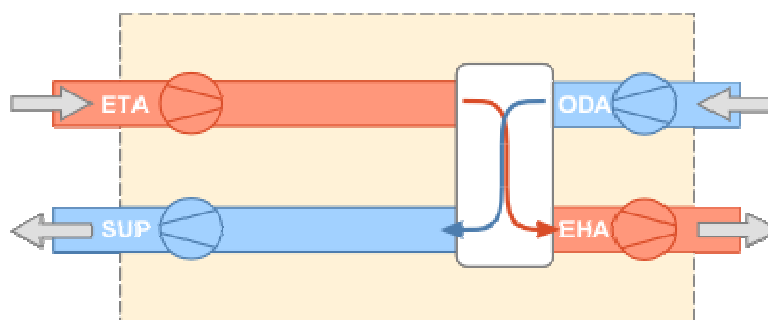
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	2	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,07	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,61	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,85	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Rampa	Transito	0,00	0,00	293,25
1	2	Piazza	Estrazione + Immissione	1008,05	1008,05	1008,05
1	3	Dormitorio 2	Estrazione + Immissione	250,68	250,68	250,68
1	4	WC 43	Estrazione	0,00	144,96	144,96
1	5	WC 46	Estrazione	0,00	55,44	55,44
1	6	WC 45	Estrazione	0,00	180,01	180,01
1	7	Aula 7	Estrazione + Immissione	372,96	372,96	372,96
1	8	Aula 5	Estrazione + Immissione	278,90	278,90	278,90
1	9	WC 39	Estrazione	0,00	110,88	110,88
1	10	WC 41	Estrazione	0,00	144,96	144,96
1	11	Aula 6	Estrazione + Immissione	267,45	267,45	267,45
1	12	WC 40	Estrazione	0,00	110,88	110,88
1	13	WC 42	Estrazione	0,00	144,95	144,95

1	14	Aula nido lattanti	Estrazione + Immissione	287,41	287,41	287,41
1	15	WC 38	Estrazione	0,00	70,55	70,55
1	16	WC 37	Estrazione	0,00	173,27	173,27
1	17	Aula 4	Estrazione + Immissione	260,78	260,78	260,78
1	18	WC 53	Estrazione	0,00	170,16	170,16
1	19	WC 52	Estrazione	0,00	94,31	94,31
1	20	Aula 3	Estrazione + Immissione	270,40	270,40	270,40
1	21	WC 51	Estrazione	0,00	110,88	110,88
1	22	WC 55	Estrazione	0,00	144,96	144,96
1	23	Aula 2	Estrazione + Immissione	284,34	284,34	284,34
1	24	WC 50	Estrazione	0,00	110,89	110,89
1	25	WC 54	Estrazione	0,00	145,19	145,19
1	26	Aula 1	Estrazione + Immissione	356,19	356,19	356,19
1	27	WC 47	Estrazione	0,00	144,96	144,96
1	28	WC 48	Estrazione	0,00	136,08	136,08
1	29	WC 49	Estrazione	0,00	105,84	105,84
1	30	Dormitorio 1	Estrazione + Immissione	250,86	250,86	250,86
1	33	Palestra	Estrazione + Immissione	2309,78	2309,78	2309,78
1	39	Locale a disposizione	Estrazione + Immissione	23,95	23,95	23,95
1	40	Mensa	Estrazione + Immissione	3700,34	3700,34	3700,34
2	1	WC 19	Estrazione	0,00	162,01	162,01
2	2	WC 21	Estrazione	0,00	94,57	94,57
2	3	Preparazione pasti	Estrazione + Immissione	75,74	75,74	75,74
2	4	WC 22	Estrazione	0,00	106,33	106,33
2	5	WC 23	Estrazione	0,00	68,63	68,63
2	6	Mensa PT	Estrazione + Immissione	2648,84	2648,84	2648,84
2	8	Infermeria	Estrazione + Immissione	28,91	28,91	28,91
2	9	Spogliatoio 1	Immissione	19,93	0,00	19,93
2	10	WC 1	Estrazione	0,00	129,90	129,90
2	11	WC 2	Estrazione	0,00	124,90	124,90
2	12	Spogliatoio 2	Immissione	19,38	0,00	19,38
2	13	Aule insegnanti	Estrazione + Immissione	163,98	163,98	163,98
2	14	Corridoio	Estrazione + Immissione	174,94	174,94	174,94
2	15	Aula nido divezzi	Estrazione + Immissione	485,13	485,13	485,13
2	16	Ripostiglio	Estrazione	0,00	17,36	17,36
2	18	WC 28	Estrazione	0,00	949,27	949,27
2	19	Locale sonno	Estrazione + Immissione	178,66	178,66	178,66
2	20	Aula nido semidivezzi	Estrazione + Immissione	452,66	452,66	452,66
2	21	Ripostiglio	Estrazione	0,00	14,17	14,17
2	22	Locale sonno	Estrazione + Immissione	146,89	146,89	146,89
2	25	Atrio SX	Estrazione + Immissione	293,02	293,02	293,02
2	27	Atrio DX	Estrazione + Immissione	268,93	268,93	268,93
Totale				14879,08	18806,07	19138,63

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	4600 W
Portata del condotto	18806,07 m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	4600	W
Portata del condotto	14879,08	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	14879,08	m ³ /h

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Modalità di funzionamento

Pavimento radiante

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Fancoil

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Radiatori

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,8	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,4	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	177,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	71,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	307,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	109,9	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	350,2	179,6	71,2
Caldaia a condensazione - Analitico	91,1	86,7	86,7

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Pavimento radiante

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	88264	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

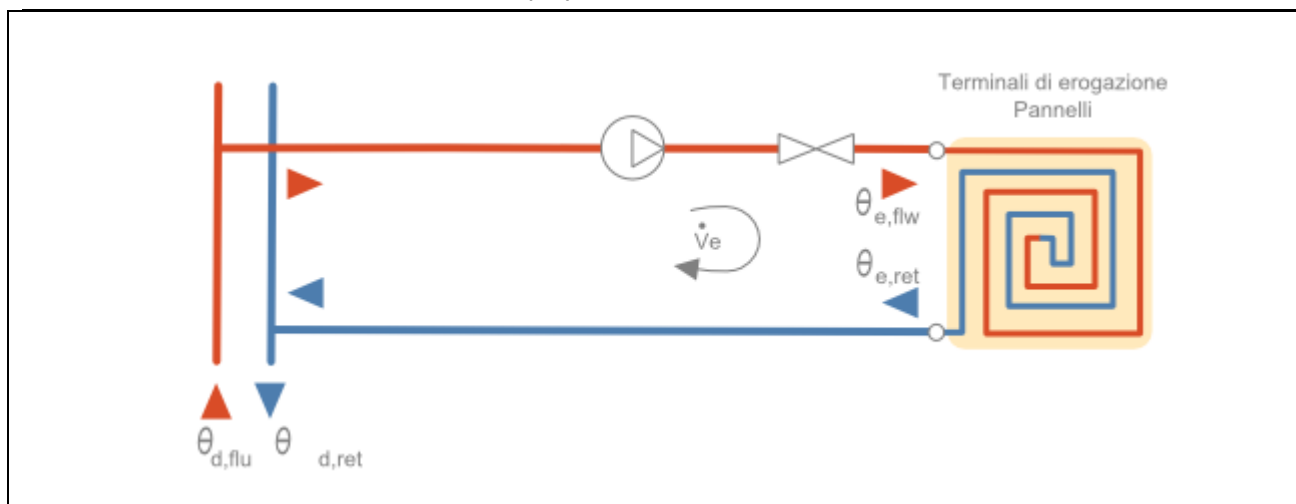
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,51	
Rendimento di distribuzione utenza	99,5	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	16710,91	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	35,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	5,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	21,6	24,1	20,0
novembre	30	23,4	25,9	20,9
dicembre	31	24,5	27,0	22,0
gennaio	31	24,7	27,2	22,2
febbraio	28	23,9	26,4	21,4
marzo	31	22,4	24,9	20,0
aprile	15	21,3	23,8	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Fancoil

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}\text{C}$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	39147 W
Fabbisogni elettrici	500 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 $^{\circ}\text{C}$

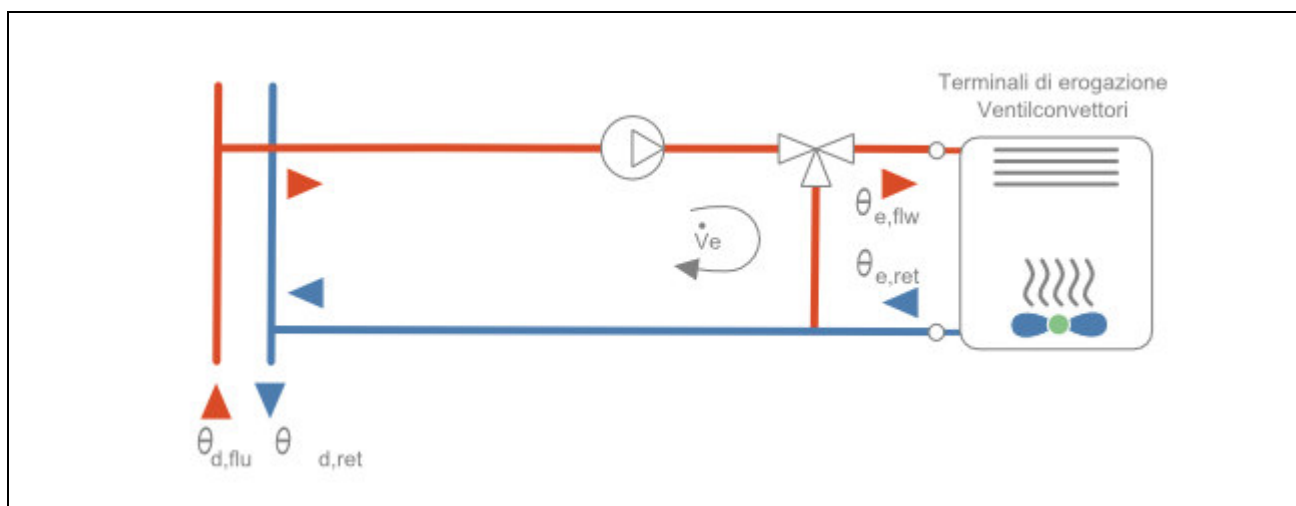
Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni -
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **1**
 Fattore di correzione **0,69**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %
 Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF su ventilatore**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **25,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,30** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **7411,65** kg/h
 Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %
 Temperatura minima di mandata **35,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	34,7	35,0	34,4
novembre	30	34,4	35,0	33,7
dicembre	31	34,6	35,4	33,7
gennaio	31	35,1	36,0	34,2
febbraio	28	34,2	35,0	33,5
marzo	31	34,5	35,0	34,0
aprile	15	34,7	35,0	34,5

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Radiatori

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Radiatori su parete esterna isolata**
Temperatura di mandata di progetto **45,0** °C
Potenza nominale dei corpi scaldanti **60500** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **97,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

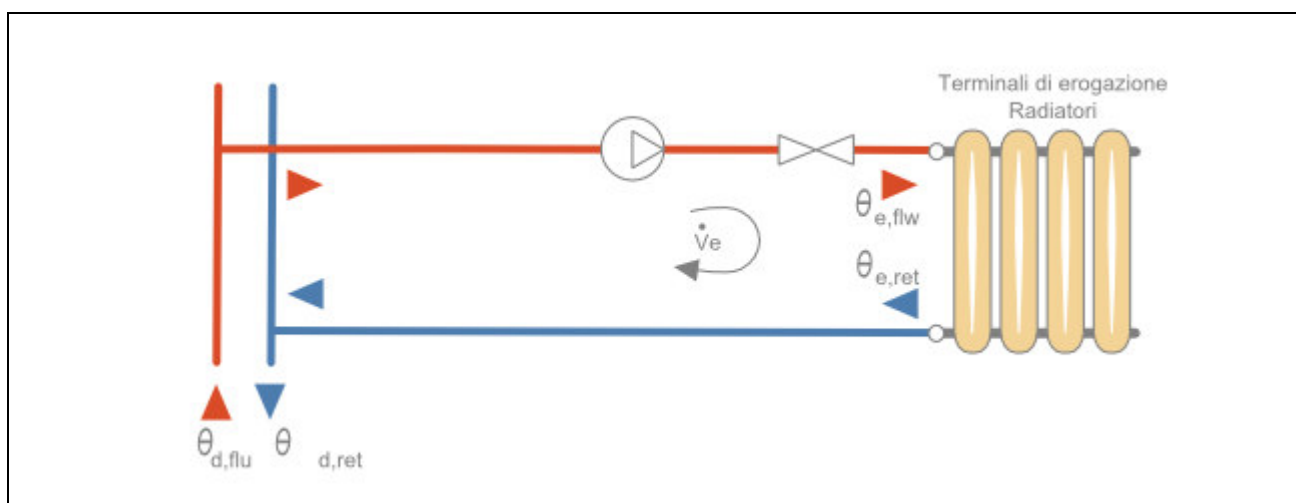
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 1 °C**
Rendimento di regolazione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
Posizione tubazioni -
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **0,69**
Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Valvole termostatiche, bitubo**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria	25,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,30 -
ΔT di progetto lato acqua	5,0 °C
Portata nominale	11454,39 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	45,0 °C
ΔT mandata/ritorno	5,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,1	27,6	22,6
novembre	30	28,7	31,2	26,2
dicembre	31	30,7	33,2	28,2
gennaio	31	31,1	33,6	28,6
febbraio	28	30,1	32,6	27,6
marzo	31	27,1	29,6	24,6
aprile	15	24,4	26,9	21,9

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
 $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	1,716 W/K
Ambiente di installazione	--
Fattore di recupero delle perdite	0,70

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,5	7,8	12,3	17,0	22,1	26,5	27,3	26,3	22,3	17,6	10,7	7,9

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	riscaldamento
Coefficiente di recupero	0,95

Fabbisogni elettrici	300 W
Fattore di recupero termico	0,85

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,9	35,0	32,7
novembre	30	32,9	35,0	30,9
dicembre	31	32,9	35,4	30,5
gennaio	31	33,4	36,0	30,8

febbraio	28	32,7	35,0	30,4
marzo	31	33,4	35,0	31,7
aprile	15	34,1	35,0	33,1

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	VISSMANN Sri/Vitocal 100-A PRO BA-BB 48-161/Vitocal 100-A PRO BA-BB 72		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-15,0	°C
	massima	35,0	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	20,0	°C
	massima	55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,88	2,29	-
2	3,72	2,91	2,23
7	4,28	3,32	2,52
12	4,91	3,80	2,85

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	57,70	56,30	-
2	75,10	71,50	68,00
7	86,90	81,80	76,50
12	100,00	93,70	86,50

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	20,03	24,59	1,00
2	20,19	24,57	30,49
7	20,30	24,64	30,36
12	20,37	24,66	30,35

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **65,23** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	57,70	75,10	56,90	100,00
COP a carico parziale	2,88	3,34	3,33	2,58
COP a pieno carico	2,88	3,72	4,28	4,91
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,47	0,40	0,10
Fattore correttivo f_{COP} [-]	1,00	0,90	0,78	0,53

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,9	35,0	32,7
novembre	30	32,9	35,0	30,9
dicembre	31	32,9	35,4	30,5
gennaio	31	33,4	36,0	30,8
febbraio	28	32,7	35,0	30,4
marzo	31	33,4	35,0	31,7
aprile	15	34,1	35,0	33,1

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	VISSMANN Srl/Vitocrossal 100 CIB/Vitocrossal 100 CIB-240		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	226,40	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,00	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,60	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	98,30	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,00	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	279	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	45,30	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	33	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

6,5	7,8	12,3	17,0	22,1	26,5	27,3	26,3	22,3	17,6	10,7	7,9
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	32,9	35,4	30,5
gennaio	31	33,4	36,0	30,8
febbraio	28	32,7	35,0	30,4
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
- $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
- $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento - impianto idronico

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	70728	46393	46233	46233	46233	46233	48991	15354
febbraio	28	55756	35684	35542	35542	35542	35542	37700	10960
marzo	31	38995	24108	23959	23959	23959	23959	25448	7594
aprile	15	11041	6196	6132	6132	6132	6132	6523	2151
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	14567	8699	8623	8623	8623	8623	9167	2814

novembre	30	49968	31916	31769	31769	31769	31769	33693	9212
dicembre	31	66551	44070	43913	43913	43913	43913	46535	13425
TOTALI	183	307606	197067	196170	196170	196170	196170	208058	61509

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	133	0	51	1
febbraio	28	107	0	41	0
marzo	31	74	0	29	0
aprile	15	19	0	7	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	27	0	10	0
novembre	30	94	0	36	0
dicembre	31	127	0	49	1
TOTALI	183	580	0	224	2

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	99,4	100,0	100,0	173,1	71,6	270,5	105,5
febbraio	28	98,0	99,4	100,0	100,0	178,9	71,4	308,6	109,8
marzo	31	98,0	99,4	100,0	100,0	171,9	69,6	380,9	117,0
aprile	15	98,0	99,4	99,9	99,8	155,5	66,1	669,6	137,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,4	99,9	99,9	167,1	68,6	384,8	119,8
novembre	30	98,0	99,4	100,0	100,0	187,6	72,7	310,6	110,7
dicembre	31	98,0	99,4	100,0	100,0	182,1	72,3	278,2	105,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
----	--

$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	47294	13531	349,5	179,2	71,1	0
febbraio	28	37421	10628	352,1	180,6	71,3	0
marzo	31	25448	7594	335,1	171,9	69,6	0
aprile	15	6523	2151	303,3	155,5	66,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	9167	2814	325,8	167,1	68,6	0
novembre	30	33693	9212	365,7	187,6	72,7	0
dicembre	31	45917	12733	360,6	184,9	72,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,50
febbraio	28	3,52
marzo	31	3,35
aprile	15	3,03
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,26
novembre	30	3,66
dicembre	31	3,61

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1697	1823	93,1	88,5	88,5	183
febbraio	28	280	332	84,2	80,1	80,0	33
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	618	692	89,4	85,0	85,0	70

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,054	3,58	0,04	0,15	0,00
febbraio	28	0,000	0,011	3,29	0,03	0,11	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,021	3,39	0,03	0,12	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
Q _{H,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
η _{H,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{H,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{H,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{H,p,nren} [kWh]	Q _{H,p,tot} [kWh]
gennaio	31	15354	13717	26143	67066
febbraio	28	10960	10776	18065	50762
marzo	31	7594	7696	10238	33335
aprile	15	2151	2177	1649	8039
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	2814	2851	3785	12157
novembre	30	9212	9342	16090	45132

dicembre	31	13425	12909	23920	63333
TOTALI	183	61509	59468	99891	279823

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2175	2998	5300	6580	7886	8494	9052	7674	5744	3796	2140	1753

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	99891 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	279823 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	307,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	109,9 %
Consumo di energia elettrica effettivo		49693 kWh/anno

Zona 1 : Scuola esistente

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	92,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	301,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	234,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,8	%

Dati per zona

Zona: **Scuola esistente**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120	1120

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **140**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **3,000** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,5	7,8	12,3	17,0	22,1	26,5	27,3	26,3	22,3	17,6	10,7	7,9

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **KRONOTERM SMAX**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C
massima **65,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,7**
Potenza utile P_u **3,83** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,04** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420 -
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600 kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria	
Tipo di generatore	Pompa di calore	
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4	
Marca/Serie/Modello	KRONOTERM SMAX	
Tipo di pompa di calore	Elettrica	
Sorgente fredda	Aria esterna	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0 °C
	massima	45,0 °C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0 °C
	massima	60,0 °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,7
Potenza utile	P_u	3,83 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	1,04 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	20 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Scuola esistente

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	1129	1129	1129	1338	553	0	0	0
febbraio	28	1019	1019	1019	1206	486	0	0	0
marzo	31	1129	1129	1129	1325	489	0	0	0
aprile	30	1092	1092	1092	1272	423	0	0	0
maggio	31	1129	1129	1129	1304	382	0	0	0
giugno	30	1092	1092	1092	1252	324	0	0	0
luglio	31	1129	1129	1129	1292	327	0	0	0
agosto	31	1129	1129	1129	1294	336	0	0	0
settembre	30	1092	1092	1092	1261	367	0	0	0
ottobre	31	1129	1129	1129	1314	430	0	0	0
novembre	30	1092	1092	1092	1286	489	0	0	0
dicembre	31	1129	1129	1129	1335	537	0	0	0
TOTALI	365	13289	13289	13289	15480	5142	0	0	0

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
 Q_{W,sys,out} Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
 Q_{W,sys,out,rec} Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
 Q_{W,sys,out,cont} Fabbisogno corretto per contabilizzazione
 Q_{W,gen,out} Fabbisogno in uscita dalla generazione
 Q_{W,gen,in} Fabbisogno in ingresso alla generazione
 Q_{W,ric,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
 Q_{W,dp,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 Q_{W,gen,aux} Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	91,1	-	-	124,1	60,0	115,6	52,3

febbraio	28	92,6	91,3	-	-	127,3	60,9	127,6	54,4
marzo	31	92,6	92,0	-	-	139,0	64,1	173,5	61,1
aprile	30	92,6	92,7	-	-	154,4	68,0	341,4	72,6
maggio	31	92,6	93,5	-	-	175,1	72,6	1302,4	85,8
giugno	30	92,6	94,2	-	-	198,2	77,3	5068,0	92,9
luglio	31	92,6	94,4	-	-	202,5	78,1	2388,4	92,2
agosto	31	92,6	94,2	-	-	197,4	77,1	826,2	86,8
settembre	30	92,6	93,5	-	-	176,4	72,9	445,8	78,7
ottobre	31	92,6	92,8	-	-	156,6	68,5	197,6	65,5
novembre	30	92,6	91,7	-	-	134,8	63,0	129,7	55,7
dicembre	31	92,6	91,3	-	-	127,5	60,9	117,0	53,0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1338	553	242,1	124,1	60,0	0
febbraio	28	1206	486	248,3	127,3	60,9	0
marzo	31	1325	489	271,1	139,0	64,1	0
aprile	30	1272	423	301,2	154,4	68,0	0
maggio	31	1304	382	341,4	175,1	72,6	0
giugno	30	1252	324	386,6	198,2	77,3	0
luglio	31	1292	327	395,0	202,5	78,1	0
agosto	31	1294	336	384,8	197,4	77,1	0
settembre	30	1261	367	343,9	176,4	72,9	0
ottobre	31	1314	430	305,3	156,6	68,5	0
novembre	30	1286	489	262,9	134,8	63,0	0
dicembre	31	1335	537	248,6	127,5	60,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,42
febbraio	28	2,48
marzo	31	2,71
aprile	30	3,01
maggio	31	3,41
giugno	30	3,87
luglio	31	3,95
agosto	31	3,85
settembre	30	3,44
ottobre	31	3,05
novembre	30	2,63
dicembre	31	2,49

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	553	553	977	2158

febbraio	28	486	486	799	1873
marzo	31	489	489	650	1848
aprile	30	423	423	320	1505
maggio	31	382	382	87	1315
giugno	30	324	324	22	1176
luglio	31	327	327	47	1224
agosto	31	336	336	137	1300
settembre	30	367	367	245	1387
ottobre	31	430	430	571	1723
novembre	30	489	489	842	1961
dicembre	31	537	537	965	2131
TOTALI	365	5142	5142	5661	19603

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2175	2998	5300	6580	7886	8494	9052	7674	5744	3796	2140	1753

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	5661 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	19603 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	234,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		2903 kWh/anno

Zona 2 : Scuola nuova

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	89,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	224,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,1	%

Dati per zona

Zona: **Scuola nuova**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360	360

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **45**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,500** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,5	7,8	12,3	17,0	22,1	26,5	27,3	26,3	22,3	17,6	10,7	7,9

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **KRONOTERM SMAX**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-7,0** °C
massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C
massima **65,0** °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **3,7**
Potenza utile P_u **3,83** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **1,04** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **20** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Scuola nuova

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	363	363	363	452	187	0	0	0
febbraio	28	328	328	328	407	164	0	0	0
marzo	31	363	363	363	445	164	0	0	0
aprile	30	351	351	351	426	141	0	0	0
maggio	31	363	363	363	434	127	0	0	0
giugno	30	351	351	351	415	107	0	0	0
luglio	31	363	363	363	428	108	0	0	0
agosto	31	363	363	363	429	112	0	0	0
settembre	30	351	351	351	420	122	0	0	0
ottobre	31	363	363	363	439	144	0	0	0
novembre	30	351	351	351	432	164	0	0	0
dicembre	31	363	363	363	450	181	0	0	0
TOTALI	365	4271	4271	4271	5177	1722	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	86,8	-	-	124,1	60,0	110,1	49,8
febbraio	28	92,6	87,1	-	-	127,3	60,9	121,7	51,9
marzo	31	92,6	88,0	-	-	139,0	64,1	166,1	58,5
aprile	30	92,6	89,1	-	-	154,4	68,0	328,1	69,8
maggio	31	92,6	90,3	-	-	175,1	72,7	1257,1	82,8
giugno	30	92,6	91,3	-	-	198,2	77,3	4910,3	90,1
luglio	31	92,6	91,5	-	-	202,5	78,1	2315,7	89,4
agosto	31	92,6	91,2	-	-	197,4	77,1	800,4	84,1
settembre	30	92,6	90,3	-	-	176,4	72,9	430,4	76,0
ottobre	31	92,6	89,2	-	-	156,6	68,5	190,0	63,0

novembre	30	92,6	87,7	-	-	134,8	63,0	124,0	53,2
dicembre	31	92,6	87,1	-	-	127,5	60,9	111,6	50,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{w,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{w,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{w,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{w,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gen,ut}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	452	187	242,1	124,1	60,0	0
febbraio	28	407	164	248,3	127,3	60,9	0
marzo	31	445	164	271,1	139,0	64,1	0
aprile	30	426	141	301,2	154,4	68,0	0
maggio	31	434	127	341,4	175,1	72,7	0
giugno	30	415	107	386,6	198,2	77,3	0
luglio	31	428	108	395,0	202,5	78,1	0
agosto	31	429	112	384,8	197,4	77,1	0
settembre	30	420	122	343,9	176,4	72,9	0
ottobre	31	439	144	305,3	156,6	68,5	0
novembre	30	432	164	262,9	134,8	63,0	0
dicembre	31	450	181	248,6	127,5	60,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,42
febbraio	28	2,48
marzo	31	2,71
aprile	30	3,01
maggio	31	3,41
giugno	30	3,87
luglio	31	3,95
agosto	31	3,85
settembre	30	3,44
ottobre	31	3,05
novembre	30	2,63
dicembre	31	2,49

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{w,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{w,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{w,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{w,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	187	187	329	728
febbraio	28	164	164	269	631
marzo	31	164	164	218	620
aprile	30	141	141	107	503
maggio	31	127	127	29	438
giugno	30	107	107	7	390
luglio	31	108	108	16	406
agosto	31	112	112	45	431
settembre	30	122	122	82	462
ottobre	31	144	144	191	576
novembre	30	164	164	283	659
dicembre	31	181	181	325	718
TOTALI	365	1722	1722	1902	6562

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2175	2998	5300	6580	7886	8494	9052	7674	5744	3796	2140	1753

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	1902 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	6562 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	224,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	65,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		975 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Scuola esistente

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	290,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	148,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	119,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	209,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	48,1	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **0 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **SAMSUNG/AC100RXADKG**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **40,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria

19,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Scuola esistente

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0	125	125	125	131	0	131	45
maggio	31	1	625	625	625	657	0	657	227
giugno	30	369	922	922	922	970	380	1349	465
luglio	31	1326	1034	1034	1034	1087	2294	3382	1166
agosto	31	128	909	909	909	956	2041	2997	1033
settembre	30	0	523	523	523	550	0	550	190
ottobre	14	0	80	80	80	84	0	84	29
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	183	1824	4216	4216	4216	4436	4715	9151	3155
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{C,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q _{C,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{C,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q _v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q _{C,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{C,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	16	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	14	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,em,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q _{C,du,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q _{C,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{C,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	16	0,01	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	0,0	0,0
maggio	31	0,02	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	1,8	0,4
giugno	30	0,05	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	1191,9	75,7
luglio	31	0,11	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	787,4	102,9
agosto	31	0,10	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	30,4	9,5
settembre	30	0,02	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	0,1	0,1
ottobre	14	0,01	97,0	-	-	-	290,0	148,7	119,8	0,0	0,0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
η _{C,rg}	Rendimento mensile di regolazione

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	16	45	45	34	70	0
maggio	31	227	227	51	264	0
giugno	30	465	465	31	488	0
luglio	31	1166	1166	168	1289	0
agosto	31	1033	1033	420	1339	0
settembre	30	190	190	127	282	0
ottobre	14	29	29	39	57	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	183	3155	3155	870	3789	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
2175	2998	5300	6580	7886	8494	9052	7674	5744	3796	2140	1753

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	870 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	3789 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	209,6 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	48,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		446 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Scuola esistente

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Rampa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2000	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	99,34	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 2 - Piazza

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7550	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	341,48	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 3 - Dormitorio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	850	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,46	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 4 - WC 43

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 5 - WC 46

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,31	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 6 - WC 45

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 7 - Aula 7

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1270	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	63,17	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 8 - Aula 5

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	950	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	47,24	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 9 - WC 39

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 10 - WC 41

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 11 - Aula 6

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	910	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,30	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 12 - WC 40

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 13 - WC 42

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 14 - Aula nido lattanti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1040	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	48,68	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 15 - WC 38

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,94	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 16 - WC 37

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,22	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 17 - Aula 4

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	890	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	44,17	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 18 - WC 53

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,09	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 19 - WC 52

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,93	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 20 - Aula 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	460	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	45,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 21 - WC 51

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 22 - WC 55

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,04	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 23 - Aula 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	970	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	48,16	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 24 - WC 50

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	100	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,62	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 25 - WC 54

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,05	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 26 - Aula 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1210	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	60,33	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 27 - WC 47

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,04	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 28 - WC 48

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	120	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,67	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 29 - WC 49

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	90	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,41	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 30 - Dormitorio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	850	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,49	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 31 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	440	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	21,87	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 32 - Corridoio Pi

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1310	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	65,47	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 33 - Palestra

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	10440	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	521,63	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 34 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,72	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 35 - Spogliatoio donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	300	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,76	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 36 - WC donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	210	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,18	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 37 - WC uomini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	220	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,53	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 38 - Spogliatoio uomini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	230	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	11,22	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 39 - Locale a disposizione

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	650	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	32,45	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 40 - Mensa		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	9840	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	491,57	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 41 - Disimpegno 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	5	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,40	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,25	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno
Locale: 42 - Dispensa 1		
Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	290	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,46	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 43 - Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	610	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	30,13	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 44 - Dispensa 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	390	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	19,08	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 45 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	110	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,39	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 46 - Lavaggio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,82	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 47 - Disimpegno 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	530	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	26,20	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 48 - Locale celle

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	530	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	26,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 49 - Spogliatoio uomini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	90	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,30	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 50 - WC uomini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	140	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,91	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 51 - Spogliatoio donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	90	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,30	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 54 - WC donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,91	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 55 - WC 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	110	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	5,38	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 56 - Disimpegno 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,25	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 57 - WC 3

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	150	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,37	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

Locale: 58 - WC 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,58	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0	W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0	W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0	h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	3	Dormitorio 2	1483	0	1483
1	4	WC 43	-141	0	-141
1	5	WC 46	-70	0	-70
1	6	WC 45	-210	0	-210
1	7	Aula 7	2216	0	2216
1	8	Aula 5	1658	0	1658
1	9	WC 39	-140	0	-140
1	10	WC 41	-141	0	-141
1	11	Aula 6	1588	0	1588
1	12	WC 40	-140	0	-140
1	13	WC 42	-141	0	-141
1	14	Aula nido lattanti	1815	0	1815
1	15	WC 38	-84	0	-84
1	16	WC 37	-210	0	-210
1	18	WC 53	-210	0	-210
1	1	Rampa	3490	0	3490
1	20	Aula 3	803	0	803
1	17	Aula 4	1553	0	1553
1	22	WC 55	-141	0	-141
1	19	WC 52	-112	0	-112
1	24	WC 50	-140	0	-140
1	25	WC 54	-141	0	-141
1	26	Aula 1	2111	0	2111
1	27	WC 47	-141	0	-141
1	35	Spogliatoio donne	-326	0	-326
1	28	WC 48	-168	0	-168
1	21	WC 51	-140	0	-140
1	30	Dormitorio 1	1700	0	1700
1	31	Ripostiglio	264	0	264
1	32	Corridoio Pi	2620	0	2620
1	33	Palestra	20880	0	20880
1	36	WC donne	-228	0	-228
1	37	WC uomini	-308	0	-308
1	38	Spogliatoio uomini	-250	0	-250
1	39	Locale a disposizione	1010	0	1010
1	40	Mensa	17170	0	17170
1	41	Disimpegno 1	-2	0	-2
1	42	Dispensa 1	-174	0	-174
1	43	Cucina	1064	0	1064
1	44	Dispensa 2	-182	0	-182
1	45	Ingresso	-45	0	-45
1	46	Lavaggio	-84	0	-84
1	47	Disimpegno 2	-277	0	-277
1	48	Locale celle	-742	0	-742
1	49	Spogliatoio uomini	-86	0	-86
1	50	WC uomini	-196	0	-196
1	51	Spogliatoio donne	-126	0	-126
1	34	WC	-171	0	-171

1	23	Aula 2	1693	0	1693
1	54	WC donne	-210	0	-210
1	55	WC 2	-154	0	-154
1	56	Disimpegno 3	-98	0	-98
1	57	WC 3	-210	0	-210
1	58	WC 1	-252	0	-252
1	29	WC 49	-126	0	-126
1	2	Piazza	15100	0	15100

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	6287	0	0	6287	0	6287	12260
Febbraio	28	5584	0	0	5584	0	5584	10888
Marzo	31	6035	0	0	6035	0	6035	11767
Aprile	30	5769	0	0	5769	0	5769	11249
Maggio	31	5923	0	0	5923	0	5923	11550
Giugno	30	5710	0	0	5710	0	5710	11134
Luglio	31	5911	0	0	5911	0	5911	11526
Agosto	31	5941	0	0	5941	0	5941	11586
Settembre	30	5841	0	0	5841	0	5841	11390
Ottobre	31	6127	0	0	6127	0	6127	11949
Novembre	30	6055	0	0	6055	0	6055	11807
Dicembre	31	6316	0	0	6316	0	6316	12316
TOTALI		71498	0	0	71498	0	71498	139421

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

Zona 2 - Scuola nuova

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - WC 19

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	6,75 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 2 - WC 21

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	40 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,94 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 3 - Preparazione pasti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	410 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,25 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 4 - WC 22

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,43 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 5 - WC 23

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	2,86 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 6 - Mensa PT

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2120 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	211,13 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 8 - Infermeria

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	130 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,06 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 9 - Spogliatoio 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	18,15 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 10 - WC 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	40 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,91 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 11 - WC 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	40 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,83 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 12 - Spogliatoio 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	180 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,65 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 13 - Aule insegnanti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,50 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24,89 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 14 - Corridoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	590 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	59,26 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 15 - Aula nido divezzi

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	820 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	82,17 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 16 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	7,84 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 18 - WC 28

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	300 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,41 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 19 - Locale sonno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	310 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	30,26 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 20 - Aula nido semidivezzi

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	770 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	76,67 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 21 - Ripostiglio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,80 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 22 - Locale sonno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	250 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,90 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	24,88 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 25 - Atrio SX

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	940 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	99,26 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

Locale: 27 - Atrio DX

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	865 W
Livello di illuminamento E	Basso
Tempo di operatività durante il giorno	1800 h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200 h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,00 -
Fattore di assenza medio F_A	0,40 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	91,10 m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Potenza parassita dei comandi degli apparecchi di illuminazione	0 W
Potenza di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0 W
Ore giornaliere di caricamento dell'illuminazione di emergenza	0,0 h/giorno

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
2	14	Corridoio	1030	0	1030
2	22	Locale sonno	-305	0	-305
2	21	Ripostiglio	-70	0	-70
2	20	Aula nido semidivezzi	1540	0	1540
2	18	WC 28	-420	0	-420
2	19	Locale sonno	620	0	620
2	16	Ripostiglio	-112	0	-112
2	15	Aula nido divezzi	1640	0	1640
2	8	Infermeria	-78	0	-78
2	9	Spogliatoio 1	-108	0	-108
2	10	WC 1	-56	0	-56
2	11	WC 2	-56	0	-56
2	12	Spogliatoio 2	-108	0	-108
2	13	Aule insegnanti	-131	0	-131
2	6	Mensa PT	3699	0	3699
2	5	WC 23	-42	0	-42
2	4	WC 22	-70	0	-70
2	3	Preparazione pasti	715	0	715
2	2	WC 21	-56	0	-56
2	1	WC 19	-76	0	-76

2	25	Atrio SX	1640	0	1640
2	27	Atrio DX	1509	0	1509

Legenda simboli

- $Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	959	0	0	959	0	959	1870
Febbraio	28	844	0	0	844	0	844	1646
Marzo	31	900	0	0	900	0	900	1755
Aprile	30	855	0	0	855	0	855	1667
Maggio	31	875	0	0	875	0	875	1706
Giugno	30	841	0	0	841	0	841	1641
Luglio	31	872	0	0	872	0	872	1700
Agosto	31	879	0	0	879	0	879	1714
Settembre	30	871	0	0	871	0	871	1699
Ottobre	31	922	0	0	922	0	922	1798
Novembre	30	921	0	0	921	0	921	1797
Dicembre	31	966	0	0	966	0	966	1884
TOTALI		10705	0	0	10705	0	10705	20876

Legenda simboli

- $Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
 $Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
 $Q_{ill,int,u}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
 $Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
 $Q_{ill,est}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
 Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale
 $Q_{p,ill}$ Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Scuola esistente	71498	0	0	71498	0	71498	139421
2 - Scuola nuova	10705	0	0	10705	0	10705	20876
TOTALI	82203	0	0	82203	0	82203	160296

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Scuola Cologno al Serio	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	3249,15	m ²
---	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	99891	179932	279823	30,74	55,38	86,12
Acqua calda sanitaria	7564	18601	26165	2,33	5,72	8,05
Raffrescamento	870	2919	3789	0,27	0,90	1,17
Ventilazione	16136	12001	28138	4,97	3,69	8,66
Illuminazione	82280	59840	142120	25,32	18,42	43,74
TOTALE	206741	273293	480034	63,63	84,11	147,74

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	286	Nm ³ /anno	598	Riscaldamento
Energia elettrica	104488	kWhel/anno	48064	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Scuola esistente	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	2393,65	m ²
----------------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	95189	171463	266652	39,77	71,63	111,40
Acqua calda sanitaria	5661	13941	19603	2,37	5,82	8,19
Raffrescamento	870	2919	3789	0,36	1,22	1,58
Ventilazione	10654	7924	18578	4,45	3,31	7,76
Illuminazione	71487	52068	123555	29,87	21,75	51,62
TOTALE	183862	248315	432177	76,81	103,74	180,55

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	273	Nm ³ /anno	570	Riscaldamento
Energia elettrica	92827	kWhel/anno	42701	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 2 : Scuola nuova	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	855,50	m ²
------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	4702	8469	13171	5,50	9,90	15,40
Acqua calda sanitaria	1902	4660	6562	2,22	5,45	7,67
Ventilazione	5482	4077	9559	6,41	4,77	11,17
Illuminazione	10793	7772	18565	12,62	9,08	21,70
TOTALE	22879	24978	47857	26,74	29,20	55,94

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂	Servizi
--------------------	---------	------	-----------------	---------

			[kg/anno]	
Metano	13	Nm ³ /anno	28	Riscaldamento
Energia elettrica	11661	kWhel/anno	5364	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **63590** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **168078** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **37,8** %

Energia elettrica da rete **104488** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	2175
Febbraio	2998
Marzo	5300
Aprile	6580
Maggio	7886
Giugno	8494
Luglio	9052
Agosto	7674
Settembre	5744
Ottobre	3796
Novembre	2140
Dicembre	1753
TOTALI	63590

RETE DI DISTRIBUZIONE ANALITICA

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Descrizione rete: **Ricircolo**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc</i>	16	150,00	0,156	<i>Tubazione corrente in aria</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***Tubi multistrato in PE-Xc/ALU/PE-Xc***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,156** W/mK
Diametro esterno **16** mm
Lunghezza **150,00** m

Tipologia ***Tubazione corrente in aria***

Isolamento

Isolante 1 Spessore **20** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Descrizione rete: **riscaldamento**

Descrizione tubazione	D [mm]	L [m]	U [W/mK]	Tipologia
<i>UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera</i>	60	200,00	0,319	<i>Tubazione corrente in aria</i>

Legenda

D Diametro esterno della tubazione
L Lunghezza della tubazione
U Trasmittanza lineica della tubazione

Dettagli tubazioni

Descrizione tubazione ***UNI 8863 (sost. da UNI EN 10255:2005) - Tubi di acciaio - s. leggera***

Trasmittanza lineica della tubazione **0,319** W/mK
Diametro esterno **60** mm
Lunghezza **200,00** m

Tipologia **Tubazione corrente in aria**

Isolamento

Isolante 1 Spessore **25** mm Conduttività **0,040** W/mK

Ambiente di installazione

Ambiente di installazione **Interno**
Coefficiente di recuperabilità delle perdite **1,00** -
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

PERDITE RETI DI DISTRIBUZIONE

calcolo secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Scuola Cologno al Serio

Servizio riscaldamento (impianto idronico)

Distribuzione primaria

Dettaglio perdite della rete: **riscaldamento**

Mese	giorni	Ql [kWh]	Ql _{rh} [kWh]	Ql' [kWh]
gennaio	31	636	604	-12
febbraio	28	545	518	-8
marzo	31	634	602	7
aprile	15	323	307	10
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	361	343	9
novembre	30	594	564	-1
dicembre	31	613	583	-11
TOTALI	183	3706	3520	-5

Legenda simboli

- Ql Perdite della rete di distribuzione del sottosistema
Ql_{rh} Perdite recuperate della rete di distribuzione del sottosistema
Ql' Perdite della rete di distribuzione del sottosistema, al netto di tutti i recuperi (termici ed elettrici)

Servizio acqua calda sanitaria Zona 1 : Scuola esistente

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

Servizio acqua calda sanitaria Zona 2 : Scuola nuova

Nota: nessuna rete di distribuzione associata per il servizio.

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: Scuola Cologno al Serio

Verifiche secondo: DDUO 18.12.19 n. 18546

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**
Intervento **Sostituzione del generatore di calore**
Impianto di raffrescamento esistente **[X]**
Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria	-				
Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	-				

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	η_g amm [%]		η_g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	108,1	≤	109,9

Dettagli – Rendimento termico utile nominale per servizi riscaldamento ed acqua calda sanitaria :

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	$\eta_{gn,Pn}$ [%]		$\eta_{,100}$ [%]	Pn [kW]
-----	-------------	---------	----------	--------------------	--	-------------------	---------

Dettagli – Coefficienti di prestazioni minime per pompe di calore per servizi di riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Descrizione	Servizi	Verifica	COP GUE EER amm [-]		COP GUE EER [-]	Pn [kW]
-----	-------------	---------	----------	---------------------	--	-----------------	---------

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

*(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 8.11.2021,
n. 199)*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 179931,71 kWh

Qp,nren = 99890,84 kWh

Qp,tot = 279822,55 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	1823,04	332,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	691,60	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1291,54	1690,39	2445,89	1331,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	909,74	1091,21	1014,63	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	12425,08	9085,26	5250,43	845,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1941,18	8251,10	11894,49	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	33791,08	26736,58	18182,63	4660,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6549,51	24073,14	32807,21	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 18601,34 kWh

Qp,nren = 7563,53 kWh

Qp,tot = 26164,87 kWh

Qp,X = $\sum[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z1,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z2,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	69,62	101,90	207,55	344,88	449,71	416,59	403,26	354,56	321,33	183,20	76,34	56,43	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	669,81	547,69	445,54	218,96	59,24	14,72	32,27	93,30	167,46	390,91	577,26	661,57	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1195,10	1076,82	1182,14	1133,84	1160,23	1113,28	1148,61	1150,84	1122,37	1170,29	1147,46	1191,97	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Scuola esistente
Edel,ter,z1,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Scuola esistente
Edel,ter,z2,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 2-Scuola nuova
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 2918,90 kWh

Qp,nren = 870,20 kWh

Qp,tot = 3789,10 kWh

Qp,X = $\sum[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	27,69	200,27	449,45	1079,70	818,10	124,69	9,26	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	17,58	26,38	15,88	86,39	215,27	64,98	19,77	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Scuola esistente
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Scuola esistente*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**
 Intervento **Ristrutturazione importante (di secondo livello) superiore al 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico**
 Impianto di raffrescamento esistente **[X]**
 Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,65	≥	0,14	W/m²K
Trasmittanza media strutture opache	Positiva				
Trasmittanza media strutture trasparenti	-				
Fattore di trasmissione solare totale	-				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S10	T	Copertura inclinata nuova	Positiva	Positiva
S1	U	Soffitto vs sottotetto rampa NR	Positiva	Positiva
S2	U	Soffitto vs sottotetto atrio NR	Positiva	Positiva
S3	U	Soffitto vs sottotetto 1 NR	Positiva	Positiva
S4	U	Soffitto vs sottotetto 2 NR	Positiva	Positiva
S5	U	Soffitto vs sottotetto 3 NR	Positiva	Positiva
S6	U	Soffitto vs sottotetto 4 NR	Positiva	Positiva
P10	T	Soletta interpiano vs EXT	Positiva	Positiva
P4	U	Soletta interpiano vs locale impianti 35	Positiva	Positiva

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Scuola esistente	E.7	0,65	≥	0,14

Dettagli – Trasmittanza media strutture opache :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
P4	U	Soletta interpiano vs locale impianti 35	Positiva	0,724	≥	0,123	0,123
P10	T	Soletta interpiano vs EXT	Positiva	0,290	≥	0,134	0,134
S1	U	Soffitto vs sottotetto rampa NR	Positiva	0,312	≥	0,191	0,189
S2	U	Soffitto vs sottotetto atrio NR	Positiva	0,332	≥	0,191	0,189

S3	U	Soffitto vs sottotetto 1 NR	Positiva	0,324	≥	0,190	0,189
S4	U	Soffitto vs sottotetto 2 NR	Positiva	0,321	≥	0,192	0,189
S5	U	Soffitto vs sottotetto 3 NR	Positiva	0,321	≥	0,192	0,189
S6	U	Soffitto vs sottotetto 4 NR	Positiva	0,324	≥	0,190	0,189
S10	T	Copertura inclinata nuova	Positiva	0,240	≥	0,174	0,174

Dettagli - Trasmittanza media strutture trasparenti :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Uw amm. [W/m ² K]		Uw [W/m ² K]
------	------	-------------	----------	---------------------------------	--	----------------------------

Dettagli - Fattore di trasmissione solare totale :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m ² K]		Ggl,sh max [W/m ² K]
------	------	-------------	----------	-------------------------------------	--	------------------------------------

Dettagli - Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	108,1	≤	109,9
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	53,0	≤	67,8

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

*(nessuna verifica richiesta dal DLgs. 8.11.2021,
n. 199)*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
---------------	-------	-----------------------	--	---------------------	------

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 171462,69 kWh

Qp,nren = 95189,18 kWh

Qp,tot = 266651,87 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	1823,04	332,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	691,60	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1198,41	1633,47	2436,19	1331,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	906,84	1039,12	943,58	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	11496,7 6	8801,95	5335,04	908,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1974,91	7856,52	11038,30	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	32200,6 1	25478,1 5	17326,81	4441,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6241,24	22940,07	31263,04	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 13941,18 kWh

Qp,nren = 5661,50 kWh

Qp,tot = 19602,67 kWh

Qp,X = $\sum[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	52,06	76,22	155,38	258,44	337,36	312,82	302,86	266,22	241,06	137,30	57,13	42,21	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	500,85	409,64	333,54	164,08	44,44	11,05	24,23	70,05	125,63	292,97	432,01	494,83	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	893,75	805,51	885,10	849,77	870,50	836,07	862,75	864,24	842,13	877,20	858,86	891,66	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 2918,90 kWh

Qp,nren = 870,20 kWh

Qp,tot = 3789,10 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	27,69	200,27	449,45	1079,70	818,10	124,69	9,26	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	17,58	26,38	15,88	86,39	215,27	64,98	19,77	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Impianto: *Scuola nuova*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**
 Intervento **Ampliamenti volumetrici di un edificio esistente se collegati a impianto tecnico esistente**
 Limiti **Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,040	≥	0,017	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva	0,65	≥	0,26	W/m²K

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S11	T	Copertura a terrazzo nuova	Positiva	Positiva
S10	T	Copertura inclinata nuova	Positiva	Positiva
M3	T	Parete esterna nuova_CV04	Positiva	Positiva
M11	U	Parete vs NR - vano scala	Positiva	Positiva
S1	U	Soffitto vs sottotetto rampa NR	Positiva	Positiva
M13	U	Parete vs NR - locale rifiuti_PV04	Positiva	Positiva
M12	U	Parete vs NR - vano scala_PV05	Positiva	Positiva
M2	T	Parete esterna nuova_CV02	Positiva	Positiva
M16	U	Porta vs NR - vano scala	Positiva	Positiva
M17	U	Porta vs NR - locali rifiuti	Positiva	Positiva
P10	T	Soletta interpiano vs EXT	Positiva	Positiva
P5	U	Soletta interpiano vs locale impianti 42	Positiva	Positiva
P6	U	Soletta interpiano vs locale impianti 64	Positiva	Positiva
P7	U	Soletta interpiano vs locale macchine	Positiva	Positiva

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
2	Scuola nuova	Positiva	0,040	≥	0,017	14,55	855,50

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
2	Scuola nuova	E.7	0,65	≥	0,26

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

Altre situazioni

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	66,53	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	71,02	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	26,95	<	57,60	kW

Dettagli - Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	8469,02	4701,66	13170,68
Acqua calda sanitaria	4660,16	1902,03	6562,19
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	13129,19	6603,69	19732,88

$$\% \text{ copertura} = [(13129,19) / (19732,88)] * 100 = 66,53$$

Dettagli - Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	4660,16	1902,03	6562,19

$$\% \text{ copertura} = [(4660,16) / (6562,19)] * 100 = 71,02$$

Dettagli - Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno	= 980,00	m ²
K	= 0,025	
Potenza minima K * S * 1,1	= 26,95	kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 8469,02 kWh

Qp,nren = 4701,66 kWh

Qp,tot = 13170,68 kWh

Qp,X = $\sum[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	1823,04	332,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	691,60	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	93,13	56,92	9,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	52,09	71,05	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	928,33	283,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	394,59	856,18	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1590,48	1258,44	855,82	219,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	308,27	1133,07	1544,17	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 4660,16 kWh

Qp,nren = 1902,03 kWh

Qp,tot = 6562,19 kWh

Qp,X = $\sum[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	17,56	25,69	52,17	86,44	112,35	103,78	100,40	88,33	80,26	45,90	19,21	14,22	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	168,97	138,05	111,99	54,88	14,80	3,67	8,03	23,24	41,83	97,94	145,25	166,75	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	301,35	271,31	297,03	284,06	289,73	277,21	285,86	286,60	280,24	293,08	288,60	300,31	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 0,00 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 0,00 kWh

Qp,x = $\sum[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese