

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE : ***Università degli Studi di Milano***
EDIFICIO : ***LOTTO 3 – Latte e Carni***
INDIRIZZO : ***Via dell'Università N°6***
COMUNE : ***20900 - LODI (LO)***
INTERVENTO : ***Realizzazione di nuovo fabbricato***

Rif.: ***Lodi - Università - Lotto 3 - Mangimificio.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 6***

FORTE Ing. GIUSEPPE - Studio Tecnico
Frazione Castelrotto, 10/A - 12050 GUARENE

ALLEGATO E

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di LODI Provincia LO

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

Realizzazione di nuovo fabbricato denominato "Latte e Carne" composto da uffici e laboratori.

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 dell'Università N°6 - 20900 - LODI

Concessione edilizia n. - 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) Università degli Studi di Milano
Via Festa del Perdono N°7 - 20122 - MILANO (MI)

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.

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) 2592 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Lotto 3 - Latte e Carni	3002,00	1764,08	0,59	659,00	20,0	50,0

- 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

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) *Descrizione impianto*

Tipologia

Impianto Centralizzato di produzione Acqua Calda da Riscaldamento ed Acqua Calda Sanitaria.

Sistemi di generazione

Impianto centralizzato costituito da N°1 Generatore di Calore alimentato a gas metano destinato a garantire e la produzione di Acqua Calda da Riscaldamento, (servente i terminali in ambiente e le batterie di scambio termico installate all'interno dell' Unità di Trattamento Aria), e la produzione dell'Acqua Calda Sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione Climatica generale sull'acqua calda da riscaldamento erogata ai terminali utilizzatori comandata da specifico orologio programmatore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Dorsali orizzontali in acciaio mannesmann opportunamente isolate secondo quanto richiesto dal DPR 412/93.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione Meccanica Controllata tramite apposita Unità di Trattamento Aria dotata di "Recuperatore Statico di Calore ad elevata efficienza" avente "rendimento termico" mai inferiore al 60%.

In realtà quando entrano in funzione le cappe dei laboratori, la portata di aria immessa in ambiente passa da 5.150 mc/h a 9.250 mc/h; questo "surplus di aria esterna" deve venir ovviamente riscaldato, ma non viene più ripreso attraverso la specifica unità di trattamento aria e quindi non viene più recuperata la corrispondente Energia Termica; per tale motivazione risulterà installata una potenza termica superiore a quanto analiticamente determinato nel seguito.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione centralizzata di "Acqua Calda Sanitaria" ottenuta mediante apposito Bollitore Verticale da 500 litri riscaldato tramite l'Impianto Centralizzato di produzione dell'Acqua Calda da Riscaldamento.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

15,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>LOTTO 3 - Latte e Carni</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>70,00</u> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)		<u>108,2</u>	%
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)		<u>108,7</u>	%

Zona	<u>LOTTO 3 - Mangimificio</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Gruppo frigorifero</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>60,00</u> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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 Valvole motorizzate dotate di "funzionamento on/off e modulante" serventi a variare la portata e la temperatura dell' acqua calda da riscaldamento avviata ai vari Terminali Riscaldanti disposti in ambiente ed alle batterie dell' Unità di Trattamento Aria.

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
	0	0

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	Numero di apparecchi
	0

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi _____

Descrizione sintetica del dispositivo _____

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori, Radiatori, Batterie del' Unità di Trattamento Aria		

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI 7129**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Gas metano	Acciaio inox	150	1,0	0,5	Acciaio inox	150	5,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Filtrazione

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia Isolamento con guaine elastomeriche.

Conduttività termica < 0,040 W/mK Spessore Variabile con il diametro mm

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non è prevista la realizzazione di un impianto solare termico.

k) Schemi funzionali degli impianti termici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non è prevista la realizzazione di un impianto fotovoltaico.

Schemi funzionali _____

5.3 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **LOTTO 3 - Mangimificio**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M12	M5 - Parete in cartongesso di separazione fra locali	0,159	0,340	Positiva
M13	M5A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno	0,159	0,340	Positiva
M20	M10D - Controparete in cartongesso	0,268	0,340	Positiva
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	0,340	Positiva
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	0,330	Positiva
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	0,300	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M12	M5 - Parete in cartongesso di separazione fra locali	Positiva	Positiva
M13	M5A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno	Positiva	Positiva
M20	M10D - Controparete in cartongesso	Positiva	Positiva
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	Positiva	Positiva
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	Positiva	Positiva
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M12	M5 - Parete in cartongesso di separazione fra locali	10	0,039
M13	M5A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno	10	0,039
M20	M10D - Controparete in cartongesso	147	0,098
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	308	0,001
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	862	0,002
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	766	0,008

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	1,001	2,200
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	1,001	2,200
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	1,001	2,200
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,001	2,200
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	1,001	2,200
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	1,001	2,200

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Utilizzo di vetrocamere ad elevato fattore solare inferiore a 0,5.

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Realizzazione di cappotto isolante esterno in grado di eliminare ogni problematica di ponte termico.

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	Unità di Trattamento Aria	2,50	2,50

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	6.750	6.750	60

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) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>94,4</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>95,9</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>259,2</u>	%

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,59</u>	1/m
Valore di progetto Ep _i	<u>16,43</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>18,07</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Fabbisogno di Metano	<u>4769</u>	Nm ³

Fabbisogno di Energia elettrica 888 kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,Invol}$ 4,55 kWh/m³

Valore limite 10,00 kWh/m³

Verifica (positiva / negativa) Positiva

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto 22,82 kJ/m³GG

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Metano 481 Nm³

Fabbisogno di Energia elettrica 40 kWhe

7. POTENZA TERMICA RICHIESTA

Si riporta qui di seguito il dettaglio di calcolo della Potenza Termica necessaria al corretto dimensionamento della Centrale Termica:

- <i>Dispersioni per Trasmittanza:</i>	11.261 W
- <i>Dispersioni per Intermittenza:</i>	14.498 W
- <i>Dispersioni per Aria di Rinnovo in condizioni standard:</i>	22.516 W (portata 5.150 mc/h con recupero)
- <i>Aria di Rinnovo aggiuntiva per funzionamento Cappe di Laboratori:</i>	41.477 W (portata 4.100 mc/h senza recupero)
- <i>Alea di variabilità aeraulica (10% del totale):</i>	9.358 W (portata 925 mc/h senza recupero)
<u>TOTALE</u>	<u>99.100 W</u>

**8. 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.

9. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

10. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. 1 Rif.: Tav. 16602
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. 1 Rif.: Tav. 16603
- 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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 37 Rif.: Schede M1-M26, P1-P6, S1-S5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. 8 Rif.: Schede W1-W8
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{c,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

11. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Giuseppe FORTE
NOME COGNOME

iscritto a Albo degli Ingegneri ASTI A252
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 03/03/2015

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO **Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni**
INDIRIZZO **Via dell'Università N°6 - 20900 - LODI (LO)**
COMMITTENTE **Università degli Studi di Milano**
INDIRIZZO **Via Festa del Perdono N°7 - 20122 - MILANO (MI)**

Rif. **Lodi - Università - Lotto 3 - Latte e Carni.E0001**
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 6.0.1

**FORTE Ing. GIUSEPPE - Studio Tecnico
Frazione Castelrotto, 10/A - 12050 GUARENE**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	LODI		
Provincia	Lodi		
Altitudine s.l.m.			87 m
Latitudine nord	45° 16'	Longitudine est	9° 30'
Gradi giorno			2592
Zona climatica			E

Località di riferimento

per la temperatura	MILANO
per l'irradiazione	I località: MILANO
	II località: LODI
per il vento	MILANO

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Sud-Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	1,1 m/s
Velocità massima del vento	2,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	4,4	9,4	14,2	18,1	22,7	25,3	24,3	20,6	14,2	8,1	3,3

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	2,4	3,7	5,4	7,8	9,6	9,3	6,5	4,2	2,8	1,7	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Est	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Sud	MJ/m ²	5,8	8,4	10,8	10,8	10,0	10,0	10,9	11,4	11,5	9,8	6,4	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,3	16,4	20,0	23,0	24,5	19,6	13,8	8,2	4,4	3,2

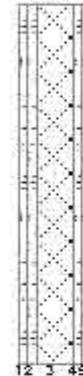
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **284** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M1 - Parete in cartongesso cavedi

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,530	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	363,63 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	48	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,497	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,938	-
Sfasamento onde termica	-2,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 acclutato	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M1C - Parete in cartongesso cavedi - ET 120*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,530	W/m ² K
Spessore	100	mm
Permeanza	363,63 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	48	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,497	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,938	-
Sfasamento onde termica	-2,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

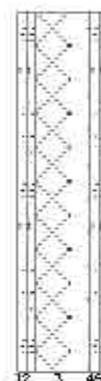
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo acclutato	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M2 - Parete in cartongesso di separazione fra ambienti - EI 60

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	125	mm
Permeanza	347,82 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,357	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,929	-
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	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

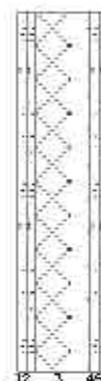
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M2A - Parete in cartongesso di separazione locale / bagno

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	125	mm
Permeanza	347,82 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,357	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,929	-
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	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Roccia - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

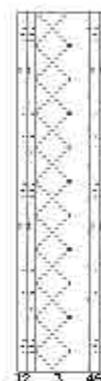
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M2B - Parete in cartongesso di separazione bagno / bagno

Codice: M5

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	125	mm
Permeanza	347,82 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,357	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,929	-
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	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

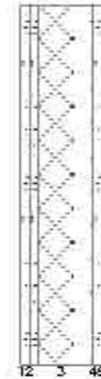
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M2C - Parete in cartongesso di separazione fra ambienti con lastre EI 90

Codice: M6

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Spessore	125	mm
Permeanza	347,82 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	49	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,357	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,929	-
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	Cartongesso In lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso In lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso In lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso In lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

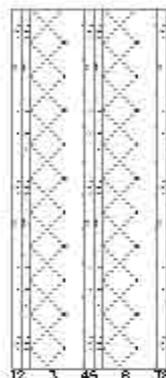
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M3 - Parete in cartongesso di separazione fra ambienti

Codice: M7

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	225	mm
Permeanza	222,22 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	75	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,078	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,380	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

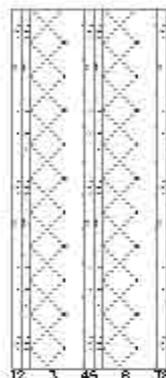
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M3A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno

Codice: M8

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	225	mm
Permeanza	222,22 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	75	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,078	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,380	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Roccia - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Lana di Roccia - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

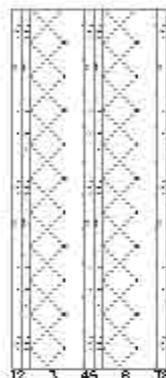
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M3B - Parete in cartongesso di separazione fra bagno / bagno

Codice: M9

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	225	mm
Permeanza	222,22 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	75	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,078	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,380	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

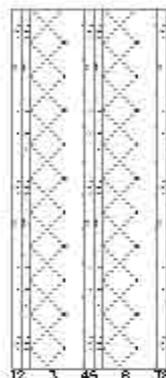
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M3C - Parete in cartongesso di separazione EI
120

Codice: M10

Trasmittanza termica	0,206	W/m ² K
Spessore	225	mm
Permeanza	222,22 2	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	75	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	8	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,078	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,380	-
Sfasamento onda termica	-7,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

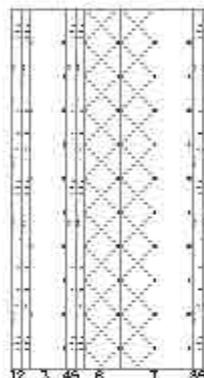
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: M4B - Parete in cartongesso di separazione
 locale bagno / bagno**

Codice: M11

Trasmittanza termica	0,159	W/m ² K
Spessore	275	mm
Permeanza	210,52 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	78	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,055	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,348	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
6	Lana di Rocca - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
7	Lana di Rocca - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

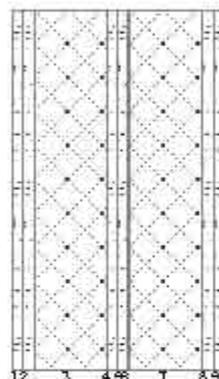
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M5 - Parete in cartongesso di separazione fra locali

Codice: M12

Trasmittanza termica	0,159	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,479	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	91	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,039	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,247	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Lana di Rocce - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
7	Lana di Rocce - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *M5 - Parete in cartongesso di separazione fra locali*

Codice: *M12*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,961**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

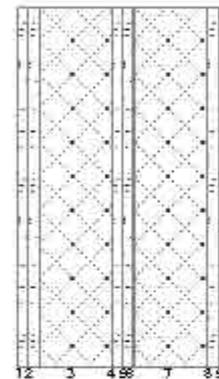
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M5A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno*

Codice: *M13*

Trasmittanza termica	0,159	W/m ² K
Spessore	290	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,479	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	91	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,039	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,247	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Lana di Roccia - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
7	Lana di Roccia - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *M5A - Parete in cartongesso di separazione fra locale / bagno*

Codice: *M13*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,961**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

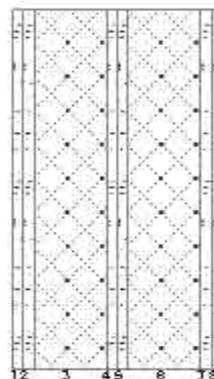
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M5B - Parete in cartongesso di separazione fra locali bagno

Codice: M14

Trasmittanza termica	0,158	W/m ² K
Spessore	290	mm
Permeanza	181,81 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	91	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,038	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,241	-
Sfasamento onde termica	-8,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Lana di Roccia - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
6	Lana di Roccia - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
7	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
8	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

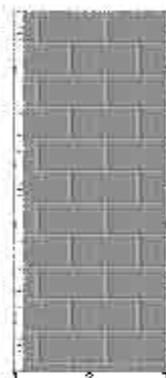
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo escluso	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M6 - Parete in blocchi di calcestruzzo

Codice: M15

Trasmittanza termica	1,183	W/m ² K
Spessore	220	mm
Permeanza	138,40 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	177	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	142	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,724	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,812	-
Sfasamento onda termica	-5,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	12,50	0,700	0,018	1400	1,00	11
2	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
3	Intonaco di calce e gesso	12,50	0,700	0,018	1400	1,00	11
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

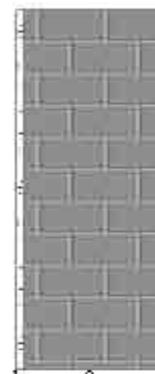
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M10 - Controparete in cartongesso*

Codice: *M16*

Trasmittanza termica	1,164	W/m ² K
Spessore	208	mm
Permeanza	184,44 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	153	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	142	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,740	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,838	-
Sfasamento onde termica	-5,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

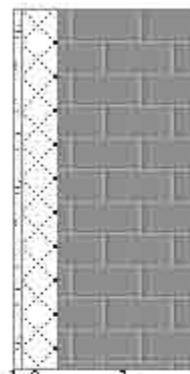
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² /W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M10A - Controparete in cartongesso*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica	0,437	W/m ² K
Spessore	258	mm
Permeanza	148,69 9	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	156	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	144	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,168	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,384	-
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	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Lana di Roccia - Roclovol	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
3	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M10B - Controparete in cartongesso*

Codice: *M1B*

Trasmittanza termica	1,164	W/m ² K
Spessore	208	mm
Permeanza	154,44 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaco)	153	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaco)	142	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,740	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,838	-
Sfasamento onde termica	-5,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² /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 asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M10C - Controparete in cartongesso*

Codice: *M19*

Trasmittanza termica	0,326	W/m ² K
Spessore	300	mm
Permeanza	129,45 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	173	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	146	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,111	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,341	-
Sfalsamento onde termica	-8,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Lana di Rocca - Rockwool	75,00	0,035	2,143	50	1,03	1
4	Blocco pieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

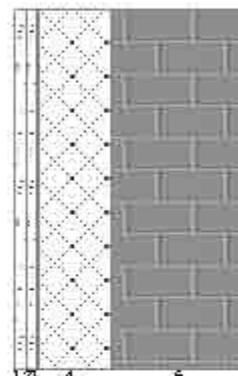
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: M10D - Controparete in cartongesso

Codice: M20

Trasmittanza termica	0,268	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	9,272	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	174	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	147	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,098	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,367	-
Sfasamento onda termica	-8,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Barriera vapore in fogli di polistirene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Lana di Rocce - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
5	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *M10D - Controparete in cartongesso*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

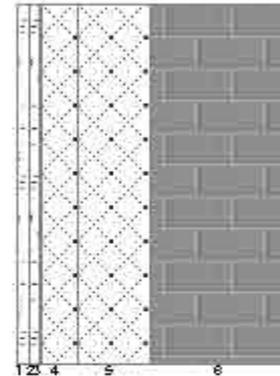
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *M10E - Controparete in cartongesso*

Codice: *M21*

Trasmittanza termica	0,194	W/m ² K
Spessore	378	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,251	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	177	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	150	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,065	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,338	-
Sfasamento onda termica	-9,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Lana di Roccia - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
5	Lana di Roccia - Rockwool	100,00	0,035	2,857	50	1,03	1
6	Blocco semipieno	195,00	0,355	0,549	728	0,84	6
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *M10E - Controparete in cartongesso*

Codice: *M21*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

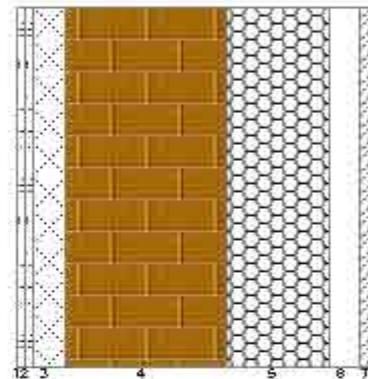
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: F1 - Pacchetto di facciate con rivestimento in legno

Codice: M22

Trasmittanza termica	0,134	W/m ² K
Spessore	885	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	36,630	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	278	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	256	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,024	-
Sfasamento onda termica	-18,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	-	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	-	900	1,00	10
3	Lana di Roccia - Rockwool	50,00	0,035	-	50	1,03	1
4	Parotherm 30-25/19	250,00	0,277	-	860	0,84	20
5	Rockwool - Frontrock Max E	160,00	0,036	-	90	1,03	1
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
7	Pannelli di fibra di legno duri e extraduri	30,00	0,140	-	800	2,10	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *F1 - Pacchetto di facciata con rivestimento in legno*

Codice: *M22*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,966**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

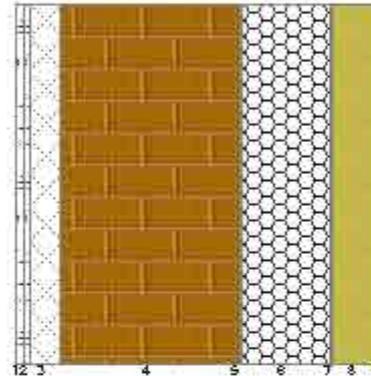
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: F2 - Pacchetto di facciate edifici Lotto 3

Codice: M23

Trasmittanza termica	0,094	W/m ² K
Spessore	609	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	330	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	308	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,006	-
Sfasamento onda termica	-23,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Lana di Rocce - Rockwool	50,00	0,035	1,429	50	1,03	1
4	Porotherm 30-24/19	300,00	0,208	1,442	860	0,84	20
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
6	Rockwool - Frontrock Max E	150,00	0,036	4,167	90	1,03	1
7	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
8	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigillate	80,00	0,024	3,333	30	1,30	140
9	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 ascutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3*

Codice: *M23*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,977**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **4** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

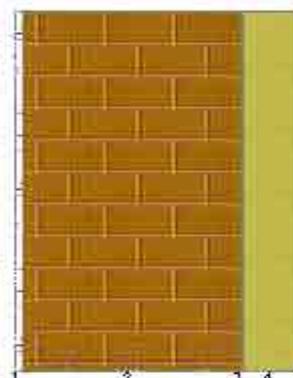
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: F3 - Pacchetto di facciate edifici Lotto 3

Codice: M24

Trasmittanza termica	0,290	W/m ² K
Spessore	397	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	309	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	292	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,058	-
Sfasamento onda termica	-15,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	12,50	0,700	0,018	1400	1,00	11
2	Parotherm 30-24/19	300,00	0,208	1,442	850	0,84	20
3	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Polluretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	80,00	0,024	3,333	30	1,30	140
5	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 escluso	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *F3 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3*

Codice: *M24*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

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

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

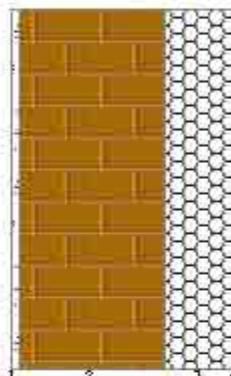
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *F4 - Pacchetto di facciate edifici Lotto 3*

Codice: *M25*

Trasmittanza termica	0,268	W/m ² K
Spessore	318	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	45,584	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	205	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	181	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,210	-
Sfasamento onda termica	-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	12,50	0,700	0,018	1400	1,00	11
2	Paretharm 30-20/19	200,00	0,282	0,709	860	0,84	20
3	Rockwool - Frontrock Max E	100,00	0,036	2,778	90	1,03	1
4	Intonaco plastico per cappotto	5,00	0,300	0,017	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² /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: *F4 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3*

Codice: *M25*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,934**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *F6 - Pacchetto di facciate edifici Lotto 3*

Codice: *M26*

Trasmittanza termica	0,282	W/m ² K
Spessore	84	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	34	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	34	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,280	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,992	-
Sfasamento onda termica	-0,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Pallurebano espanso in fabbrica fra lamiera sigillata	80,00	0,024	3,333	30	1,30	140
3	Acciaio	2,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *F6 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3*

Codice: *M26*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,931**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

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

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **48** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

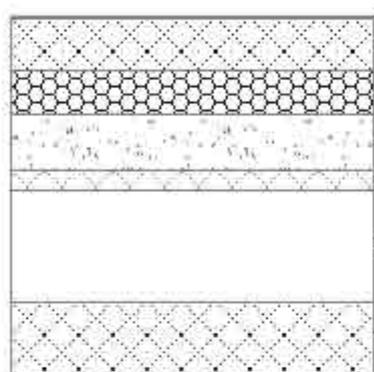
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: S2+PA - Soletto controterra - PVC antiscivolo

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,170	W/m ² K
Spessore	965	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,777	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	862	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	862	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,010	-
Sfasamento onda termica	-1,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pollicloruro di vinile (PVC)	5,00	0,170	-	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	140,00	0,700	-	1600	0,88	20
3	Rockwool - Hardrock Energy	120,00	0,036	-	110	1,03	1
4	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 150 mm	150,00	0,088	-	450	0,85	7
5	Massetta ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	-	2200	0,88	70
6	Intercapedine debolemente ventilata Av=600 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,610	-	2200	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo*

Codice: *P1*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

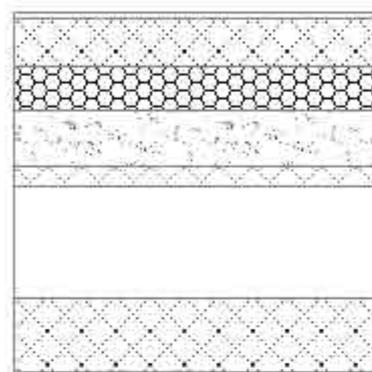
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: S2+G2 - Sofoia controterra - Bagno e Spogliatoi

Codice P2

Trasmittanza termica	0,171	W/m ² K
Spessore	965	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	873	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	873	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,011	-
Sfasamento onda termica	-1,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	n	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrina in ceramica (piastrina)	15,00	1,300	-	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	130,00	0,700	-	1600	0,88	20
3	Rockwool - Hardrock Energy	120,00	0,036	-	110	1,03	1
4	sottofondi alleggeriti premiscelati Parical sp. 150 mm	150,00	0,088	-	450	0,85	7
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	-	2200	0,88	70
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
7	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,610	-	2200	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S2+G2 - Solaio controterra - Bagni e Spogliatoi*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,957**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

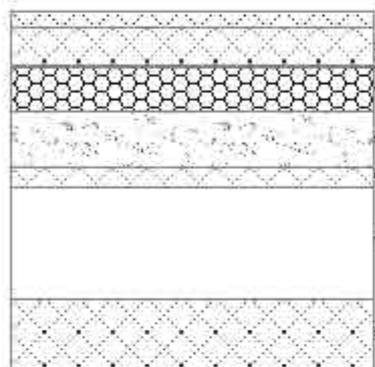
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: S2+cls - Soletto controterra - Elicotterato

Codice: P3

Trasmittanza termica	0,172	W/m ² K
Spessore	965	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	6,426	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonaci)	890	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonaci)	890	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,010	-
Sfasamento onda termica	-2,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	45,00	1,610	-	2200	1,00	99
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,700	-	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	-	920	2,20	100000
4	Rockwool - Hardrock Energy	120,00	0,036	-	110	1,03	1
5	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 150 mm	150,00	0,088	-	450	0,85	7
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	-	2200	0,88	70
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm²/m	300,00	-	-	-	-	-
8	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,610	-	2200	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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 asdutto	-

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *S2+cls - Solaio controterra - Elicotterato*

Codice: *P3*

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,956**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

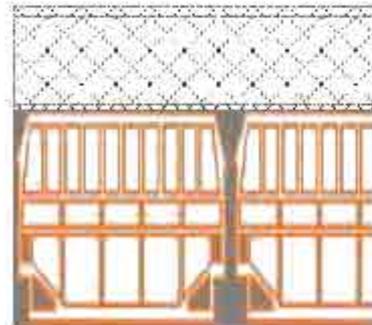
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SB+cls - Soletto interpieno su locali riscaldati
In allcooterato

Codice: P4

Trasmittanza termica	1,330	W/m ² K
Spessore	444	mm
Permeanza	2,538	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	948	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	948	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,097	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,073	-
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	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	15,00	1,480	0,010	2200	1,00	99
2	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	0,171	1600	0,88	20
3	Isolante acustico - Isolgamma	9,00	0,099	0,091	280	1,30	5000
4	Soletta in c.i.s. armato (Interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

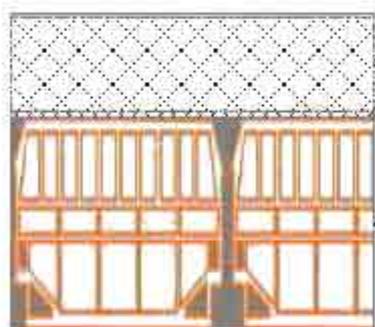
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SB+PA - Soletta interpiano su locali riscaldati
 in PVC

Codice: P5

Trasmittanza termica	1,273	W/m ² K
Spessore	444	mm
Permeanza	0,611	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	937	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	937	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,991	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,071	-
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	Policloruro di vinile (PVC)	5,00	0,170	0,029	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	130,00	0,700	0,186	1600	0,88	20
3	Isolante acustico - Iso gomma	9,00	0,099	0,091	280	1,30	5000
4	Soletta in c.i.e. armato (interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

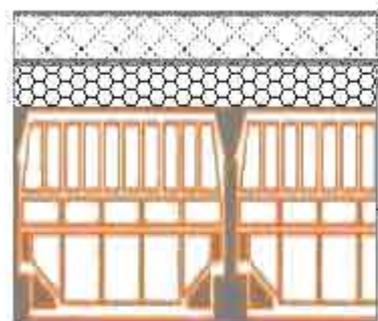
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *S12+cls - Soletto interpiano terrazzo aperto*
Mangimificio

Codice: PG

Trasmittanza termica	0,464	W/m ² K
Spessore	436	mm
Permeanza	0,241	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	856	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	856	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,053	-
Sfasamento onda termica	-14,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	e	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
2	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
4	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
5	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
6	Rockwool - Monrock	60,00	0,038	1,579	135	1,03	1
7	Soletta in c.l.s. armato (Interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

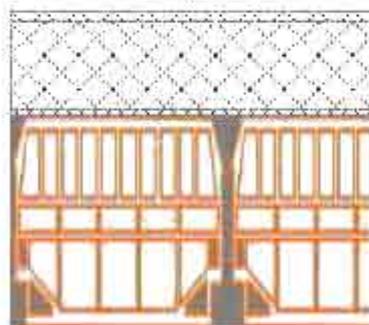
e	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *SB+cls - Soletta Interpiano su locali riscaldati*
in allcottoerato

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	1,634	W/m ² K
Spessore	444	mm
Permeanza	2,535	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	948	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	948	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,194	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,119	-
Sfasamento onda termica	-12,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.i.a. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	15,00	1,480	0,010	2200	1,00	99
2	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	0,171	1600	0,88	20
3	Isolante acustico - Iso gomma	9,00	0,099	0,091	280	1,30	5000
4	Soletta in c.i.e. armato (interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

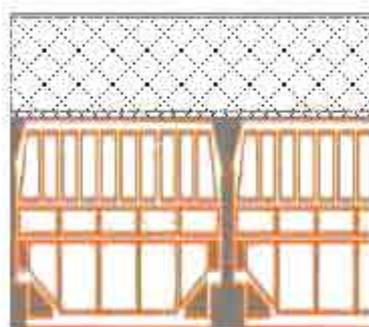
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SB+PA - Soletta interpiano su locali riscaldati
 in PVC

Codice: S2

Trasmittanza termica	1,549	W/m ² K
Spessore	444	mm
Permeanza	0,611	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	937	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	937	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,173	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,112	-
Sfasamento onda termica	-12,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Policloruro di vinile (PVC)	5,00	0,170	0,029	1390	0,90	50000
2	Sottofondo di cemento magro	130,00	0,700	0,186	1600	0,88	20
3	Isolante acustico - Iso gomma	9,00	0,099	0,091	280	1,30	5000
4	Soletta in c.i.e. armato (Interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

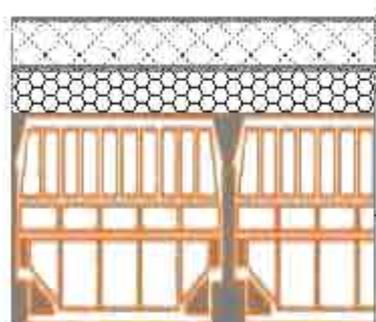
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asdutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *S12+cls - Soletto interpiano terrazzo aperto*
Mangimificio

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,496	W/m ² K
Spessore	436	mm
Permeanza	0,241	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	856	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	856	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,048	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,096	-
Sfasamento onda termica	-12,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
2	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
3	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,700	0,086	1600	0,88	20
4	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
5	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
6	Rockwool - Monrock	60,00	0,038	1,579	135	1,03	1
7	Soletta in c.l.s. armato (Interno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

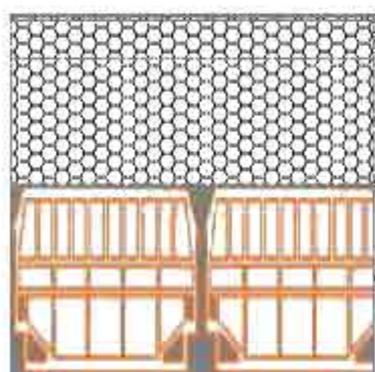
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *S10 - Soletto di copertura con manto bianco riflettente*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	0,134	W/m ² K
Spessore	568	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,444	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con Intonac)	766	kg/m ²
Massa superficiale (senza Intonac)	768	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,008	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,059	-
Sfasamento onda termica	-17,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
2	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
3	Rockwool - Monrock	60,00	0,038	1,579	135	1,03	1
4	Rockwool - Hardrock Energy	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
6	Soletta in c.l.s. armato (esterna)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: *S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **12** 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**

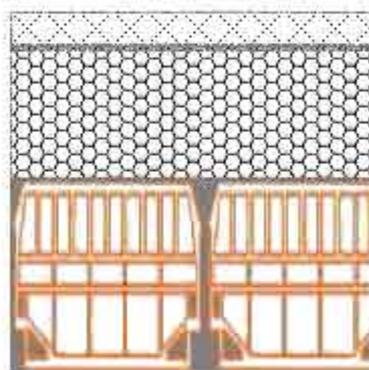
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: S13 - Soletta di copertura con getto di completamento

Codice: 55

Trasmittanza termica	0,169	W/m ² K
Spessore	558	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,441	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	868	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	868	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,071	-
Sfasamento onda termica	-16,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	n	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
2	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
3	Impermeabilizzazione Derbigum	4,00	1,350	0,003	2000	0,88	50000
4	Rockwool - Hardrock Energy	200,00	0,036	5,556	110	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
6	Soletta in c.l.s. armato (esterno)	300,00	2,150	0,140	2400	0,88	100
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuale maggiorazione	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: **S13 - Solaio di copertura con getto di completamento**

Codice: **S5**

- 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

Umidità relativa interna costante, pari a **50** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,593**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,959**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **12** 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 DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 100x340 cm*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,504	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		340,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,400	m ²
Area vetro	A_g	2,925	m ²
Area telaio	A_f	0,475	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	10,100	m
Perimetro telaio	L_f	8,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,504** W/m²K

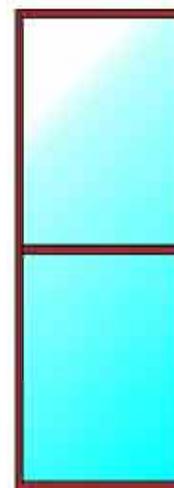
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 120x340 cm*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,449	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		340,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,080	m ²
Area vetro	A_g	3,575	m ²
Area telaio	A_f	0,505	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	10,900	m
Perimetro telaio	L_f	9,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 1,449 W/m²K

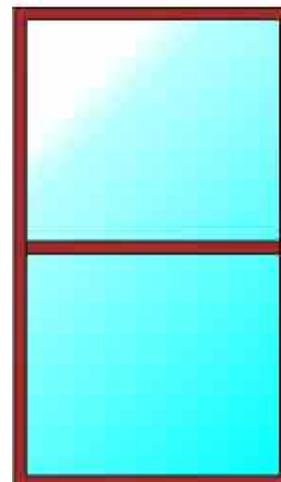
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 120x210 cm*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,547	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,520	m ²
Area vetro	A_g	2,145	m ²
Area telaio	A_f	0,375	m ²
Fattore di forma	F_f	0,85	-
Perimetro vetro	L_g	8,300	m
Perimetro telaio	L_f	6,600	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,547** W/m²K

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 140x210 cm*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,510	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

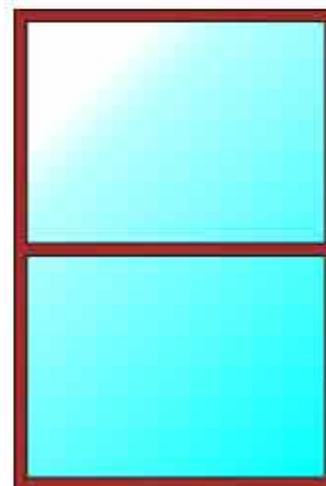
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		210,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,940	m ²
Area vetro	A_g	2,535	m ²
Area telaio	A_f	0,405	m ²
Fattore di forma	F_f	0,86	-
Perimetro vetro	L_g	9,100	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,510** W/m²K

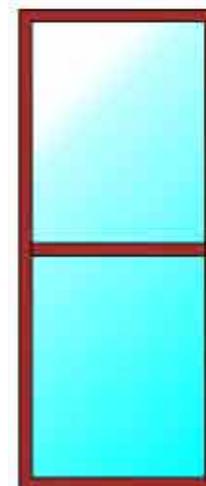
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 85x210 cm*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,653	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,785	m ²
Area vetro	A_g	1,462	m ²
Area telaio	A_f	0,322	m ²
Fattore di forma	F_f	0,82	-
Perimetro vetro	L_g	6,900	m
Perimetro telaio	L_f	5,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,653** W/m²K

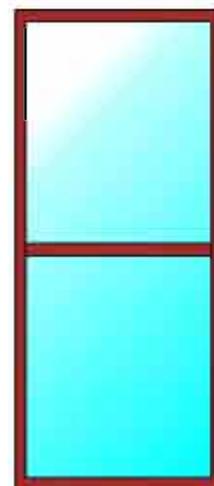
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 90x210 cm*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,633	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		90,0	cm
Altezza		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,890	m ²
Area vetro	A_g	1,560	m ²
Area telaio	A_f	0,330	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	7,100	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,633** W/m²K

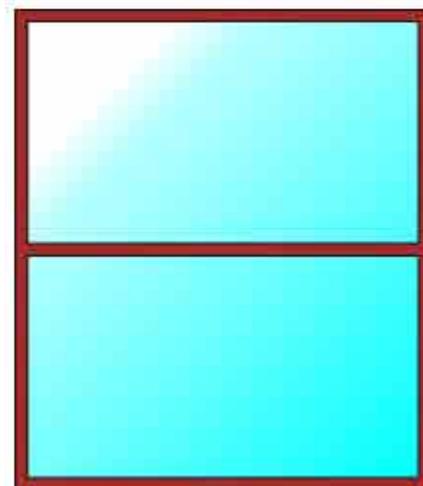
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Porta Finestra 180x210 cm*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,461	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,780	m ²
Area vetro	A_g	3,315	m ²
Area telaio	A_f	0,465	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	10,700	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,461** W/m²K

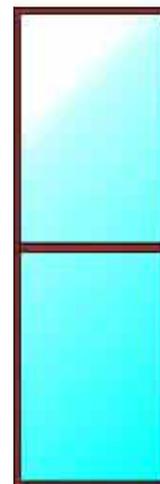
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra 120x370 cm*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,437	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,001	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\,inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\,est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		370,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,90	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,440	m ²
Area vetro	A_g	3,905	m ²
Area telaio	A_f	0,535	m ²
Fattore di forma	F_f	0,88	-
Perimetro vetro	L_g	11,500	m
Perimetro telaio	L_f	9,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	0,780
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077



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 **1,437** W/m²K

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	LODI	
Provincia	Lodi	
Altitudine s.l.m.	87	m
Gradi giorno	2592	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	659,00	m ²
Superficie esterna lorda	1764,08	m ²
Volume netto	2701,90	m ³
Volume lordo	3002,00	m ³
Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord: 1,20		Nord-Est: 1,20
Nord-Ovest: 1,15		Est: 1,15
Ovest: 1,10		Sud-Est: 1,10
Sud-Ovest: 1,05		Sud: 1,00

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Lotto 3 - Latte e Carni

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M23	T	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	-5,0	316,41	825	7,3
P1	T	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,171	-5,0	659,00	2822	25,1
S4	T	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,135	-5,0	659,00	2220	19,7

Totale: **5867** **52,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	Finestra 100x340 cm	1,537	-5,0	34,00	1437	12,8
W2	T	Finestra 120x340 cm	1,484	-5,0	57,12	2330	20,7
W3	T	Porta Finestra 120x210 cm	1,580	-5,0	7,56	309	2,7
W6	T	Porta Finestra 90x210 cm	1,665	-5,0	1,89	87	0,8
W7	T	Porta Finestra 180x210 cm	1,495	-5,0	11,34	480	4,3
W8	T	Finestra 120x370 cm	1,471	-5,0	17,76	751	6,7

Totale: **5394** **47,9**

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
- % Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Lotto 3 - Latte e Carni

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	1	Locale:	1	Descrizione:	Lotto 3 - Latte e Carni
Superficie in pianta netta	659,00	m ²		Volume netto	2701,90 m ³
Altezza netta	4,10	m		Ricambio d'aria	2,50 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	22 W/m ²
Ventilazione	Meccanica			η recuperatore	0,60 -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
P1	T	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,171	-5,0	OR	1,00	659,00	2822
S4	T	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,135	-5,0	OR	1,00	659,00	2220
W7	T	Porta Finestra 180x210 cm	1,495	-5,0	N	1,20	7,56	339
W2	T	Finestra 120x340 cm	1,484	-5,0	N	1,20	24,48	1089
W1	T	Finestra 100x340 cm	1,537	-5,0	N	1,20	13,60	627
M23	T	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	-5,0	N	1,20	102,78	290
W8	T	Finestra 120x370 cm	1,471	-5,0	E	1,15	17,76	751
M23	T	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	-5,0	E	1,15	56,86	154
W3	T	Porta Finestra 120x210 cm	1,580	-5,0	S	1,00	5,04	199
W7	T	Porta Finestra 180x210 cm	1,495	-5,0	S	1,00	3,78	141
W2	T	Finestra 120x340 cm	1,484	-5,0	S	1,00	24,48	908
W1	T	Finestra 100x340 cm	1,537	-5,0	S	1,00	13,60	523
M23	T	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	-5,0	S	1,00	101,52	238
W2	T	Finestra 120x340 cm	1,484	-5,0	O	1,10	8,16	333
W1	T	Finestra 100x340 cm	1,537	-5,0	O	1,10	6,80	287
W3	T	Porta Finestra 120x210 cm	1,580	-5,0	O	1,10	2,52	109
W6	T	Porta Finestra 90x210 cm	1,665	-5,0	O	1,10	1,89	87
M23	T	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	-5,0	O	1,10	55,25	143

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	11261
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	22516
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	14498
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	48274
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	48274

Legenda simboli

U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente

Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Lotto 3 - Latte e Carni fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	20,0	2,50	11261	22516	14498	48274	48274
Totale:				11261	22516	14498	48274	48274
Totale Edificio:				11261	22516	14498	48274	48274

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	3002,00	2701,90	659,00	733,00	1764,08	0,59

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ _{tr} [W]	Φ _{ve} [W]	Φ _{rh} [W]	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl sic} [W]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	11261	22516	14498	48274	48274
Totale:		11261	22516	14498	48274	48274

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ _{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ _{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
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	LODI
Provincia	Lodi
Altitudine s.l.m.	87 m
Gradi giorno	2592
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	2,4	3,7	5,4	7,8	9,6	9,3	6,5	4,2	2,8	1,7	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Est	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Sud	MJ/m ²	5,8	8,4	10,8	10,8	10,0	10,0	10,9	11,4	11,5	9,8	6,4	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,3	16,4	20,0	23,0	24,5	19,6	13,8	8,2	4,4	3,2

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

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	1,9	4,4	9,4	13,1	-	-	-	-	-	12,6	8,1	3,3
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	659,00	m ²
Superficie esterna lorda	1764,08	m ²
Volume netto	2701,90	m ³
Volume lordo	3002,00	m ³
Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

H_T: 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 _T [W/K]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	29,6
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	112,2
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	88,4
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	51,1
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	82,8
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	11,7
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	3,1
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	16,6
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	25,5
Totale				421,0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	Meccanica	2701,90	6754,75	0,60	2251,6
Totale						2251,6

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	1728	7,0	233	7,7	358	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	6545	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	5153	21,0	1392	46,0	1443	7,2
Totali				13426	54,7	1625	53,8	1800	9,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	2981	12,1	374	12,4	4690	23,5
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	4828	19,7	606	20,1	8045	40,4
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	682	2,8	86	2,8	1398	7,0
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	180	0,7	23	0,7	242	1,2
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	966	3,9	121	4,0	1321	6,6
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	1488	6,1	187	6,2	2420	12,2
Totali				11125	45,3	1397	46,2	18116	91,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	89	7,0	15	7,7	40	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	338	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	266	21,0	89	46,0	159	7,0
Totali				693	54,7	104	53,8	199	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	154	12,1	24	12,4	533	23,6
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	249	19,7	39	20,1	915	40,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	35	2,8	5	2,8	161	7,2
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	9	0,7	1	0,7	27	1,2
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	50	3,9	8	4,0	149	6,6
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	77	6,1	12	6,2	270	12,0
Totali				574	45,3	89	46,2	2054	91,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	254	7,0	34	7,7	43	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	962	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	757	21,0	204	46,0	150	6,1
Totali				1973	54,7	239	53,8	194	7,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	438	12,1	55	12,4	600	24,3
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	709	19,7	89	20,1	1043	42,2
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	100	2,8	13	2,8	183	7,4
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	26	0,7	3	0,7	25	1,0
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	142	3,9	18	4,0	172	7,0
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	219	6,1	27	6,2	252	10,2
Totali				1635	45,3	205	46,2	2276	92,2

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	368	7,0	39	7,7	35	1,7
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	1394	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	1098	21,0	235	46,0	113	5,6
Totali				2861	54,7	275	53,8	148	7,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	635	12,1	63	12,4	496	24,6
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	1029	19,7	102	20,1	866	42,9
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	145	2,8	14	2,8	153	7,6
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	38	0,7	4	0,7	19	1,0
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	206	3,9	20	4,0	142	7,1
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	317	6,1	32	6,2	194	9,6
Totali				2370	45,3	236	46,2	1871	92,7

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Q _{H,tr}	%Q _{H,tr}	Q _{H,r}	%Q _{H,r}	Q _{sol,k}	%Q _{sol,k}
-----	-------------	---	------	-------------------	--------------------	------------------	-------------------	--------------------	---------------------

	elemento	[W/m ² K]	[m ²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	399	7,0	41	7,7	40	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	1511	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	1190	21,0	247	46,0	131	5,7
Totali				3100	54,7	289	53,8	171	7,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	688	12,1	67	12,4	558	24,5
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	1115	19,7	108	20,1	972	42,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	157	2,8	15	2,8	171	7,5
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	42	0,7	4	0,7	22	1,0
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	223	3,9	22	4,0	160	7,0
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	344	6,1	33	6,2	225	9,9
Totali				2569	45,3	248	46,2	2110	92,5

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	311	7,0	41	7,7	56	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	1177	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	926	21,0	246	46,0	211	6,7
Totali				2414	54,7	288	53,8	267	8,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	536	12,1	66	12,4	754	23,9
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	868	19,7	107	20,1	1300	41,1
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	123	2,8	15	2,8	228	7,2
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	32	0,7	4	0,7	36	1,1
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	174	3,9	21	4,0	213	6,7
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	267	6,1	33	6,2	362	11,5
Totali				2000	45,3	247	46,2	2893	91,6

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	234	7,0	42	7,7	90	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	885	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di	0,134	659,00	697	21,0	248	46,0	399	8,1

	<i>copertura con manto bianco riflettente</i>								
Totali				1816	54,7	289	53,8	489	9,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	403	12,1	67	12,4	1129	23,0
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	653	19,7	108	20,1	1917	39,0
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	92	2,8	15	2,8	332	6,7
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	24	0,7	4	0,7	67	1,4
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	131	3,9	22	4,0	313	6,4
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	201	6,1	33	6,2	668	13,6
Totali				1505	45,3	249	46,2	4425	90,1

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	73	7,0	20	7,7	53	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	278	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	219	21,0	122	46,0	280	9,9
Totali				571	54,7	143	53,8	333	11,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	127	12,1	33	12,4	619	22,0
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	205	19,7	53	20,1	1032	36,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	29	2,8	8	2,8	169	6,0
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	8	0,7	2	0,7	45	1,6
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	41	3,9	11	4,0	172	6,1
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	63	6,1	16	6,2	449	15,9
Totali				473	45,3	123	46,2	2487	88,2

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
- Q_{H,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{H,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{H,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{H,tr}
- Q_{H,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{H,r} Rapporto percentuale tra il Q_{H,r} dell'elemento e il totale dei Q_{H,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	1267	0	0	0	0	194	6774
Novembre	3607	0	0	0	0	444	19292
Dicembre	5231	0	0	0	0	511	27975
Gennaio	5669	0	0	0	0	537	30321
Febbraio	4413	0	0	0	0	535	23604
Marzo	3320	0	0	0	0	538	17757
Aprile	1043	0	0	0	0	265	5580
Totali	24551	0	0	0	0	3023	131303

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	199	2054	1075
Novembre	194	2276	1898
Dicembre	148	1871	1961
Gennaio	171	2110	1961
Febbraio	267	2893	1771
Marzo	489	4425	1961
Aprile	333	2487	949
Totali	1800	18116	11577

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1764,08	m ²
Superficie utile	659,00	m ²	Volume lordo	3002,00	m ³
Volume netto	2701,90	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	1838,08	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1261	6774	8035	2253	1075	3129	31,5	0,967	5011
Novembre	3857	19292	23149	2470	1898	4174	31,5	0,996	18992
Dicembre	5593	27975	33569	2020	1961	3833	31,5	0,999	29740
Gennaio	6036	30321	36356	2280	1961	4071	31,5	0,999	32290
Febbraio	4682	23604	28286	3159	1771	4664	31,5	0,997	23636
Marzo	3369	17757	21126	4914	1961	6387	31,5	0,983	14849
Aprile	975	5580	6555	2820	949	3436	31,5	0,931	3356
Totali	25774	131303	157076	19917	11577	29694			127874

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	LODI
Provincia	Lodi
Altitudine s.l.m.	87 m
Gradi giorno	2592
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	2,4	3,7	5,4	7,8	9,6	9,3	6,5	4,2	2,8	1,7	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Est	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Sud	MJ/m ²	5,8	8,4	10,8	10,8	10,0	10,0	10,9	11,4	11,5	9,8	6,4	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,3	16,4	20,0	23,0	24,5	19,6	13,8	8,2	4,4	3,2

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

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	-	-	-	15,3	18,1	22,7	25,3	24,3	20,6	15,8	-	-
N° giorni	-	-	-	-	14	31	30	31	31	30	14	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 17 aprile al 14 ottobre
Durata della stagione	181 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	659,00 m ²
Superficie esterna lorda	1764,08 m ²
Volume netto	2701,90 m ³
Volume lordo	3002,00 m ³
Rapporto S/V	0,59 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

H_T: 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 _T [W/K]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	29,6
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	112,2
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	88,4
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	51,1
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	82,8
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	11,7
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	3,1
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	16,6
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	25,5
Totale				421,0

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	Q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	Meccanica	2701,90	6754,75	0,60	2251,6
Totale						2251,6

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	621	7,0	313	7,7	706	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	2351	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	1851	21,0	1866	46,0	3914	10,5
Totali				4823	54,7	2179	53,8	4621	12,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	1071	12,1	502	12,4	8056	21,7
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	1734	19,7	813	20,1	13365	35,9
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	245	2,8	115	2,8	2094	5,6
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	65	0,7	30	0,7	613	1,6
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	347	3,9	163	4,0	2296	6,2
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	535	6,1	251	6,2	6136	16,5
Totali				3996	45,3	1874	46,2	32560	87,6

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	106	7,0	23	7,7	49	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	403	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	318	21,0	138	46,0	262	9,9
Totali				827	54,7	162	53,8	311	11,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	184	12,1	37	12,4	578	22,0
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	298	19,7	60	20,1	963	36,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	42	2,8	9	2,8	158	6,0
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	11	0,7	2	0,7	42	1,6
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	60	3,9	12	4,0	161	6,1
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	92	6,1	19	6,2	419	15,9
Totali				686	45,3	139	46,2	2321	88,2

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Qc.tr [kWh]	%Qc.tr [%]	Qc.r [kWh]	%Qc.r [%]	Qsol.k [kWh]	%Qsol.k [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	174	7,0	54	7,7	123	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	660	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	519	21,0	324	46,0	706	10,9
Totali				1353	54,7	378	53,8	830	12,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Qc.tr [kWh]	%Qc.tr [%]	Qc.r [kWh]	%Qc.r [%]	Qsol.k [kWh]	%Qsol.k [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	300	12,1	87	12,4	1389	21,5
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	487	19,7	141	20,1	2297	35,5
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	69	2,8	20	2,8	344	5,3
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	18	0,7	5	0,7	109	1,7
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	97	3,9	28	4,0	405	6,3
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	150	6,1	44	6,2	1090	16,9
Totali				1121	45,3	325	46,2	5634	87,2

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Qc.tr [kWh]	%Qc.tr [%]	Qc.r [kWh]	%Qc.r [%]	Qsol.k [kWh]	%Qsol.k [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	70	7,0	52	7,7	133	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	267	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	210	21,0	310	46,0	786	11,4
Totali				547	54,7	361	53,8	919	13,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Qc.tr [kWh]	%Qc.tr [%]	Qc.r [kWh]	%Qc.r [%]	Qsol.k [kWh]	%Qsol.k [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	121	12,1	83	12,4	1469	21,3
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	197	19,7	135	20,1	2422	35,1
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	28	2,8	19	2,8	348	5,0
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	7	0,7	5	0,7	119	1,7
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	39	3,9	27	4,0	438	6,3
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	61	6,1	42	6,2	1189	17,2
Totali				453	45,3	311	46,2	5985	86,7

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione	U	Sup.	Qc.tr	%Qc.tr	Qc.r	%Qc.r	Qsol.k	%Qsol.k
-----	-------------	---	------	-------	--------	------	-------	--------	---------

	elemento	[W/m ² K]	[m ²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	15	7,0	69	7,7	145	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	58	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	46	21,0	412	46,0	865	11,5
Totali				120	54,7	481	53,8	1010	13,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	27	12,1	111	12,4	1582	21,1
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	43	19,7	179	20,1	2597	34,7
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	6	2,8	25	2,8	389	5,2
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	2	0,7	7	0,7	133	1,8
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	9	3,9	36	4,0	455	6,1
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	13	6,1	55	6,2	1328	17,7
Totali				99	45,3	413	46,2	6484	86,5

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	37	7,0	56	7,7	125	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	142	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	112	21,0	333	46,0	692	10,6
Totali				291	54,7	389	53,8	817	12,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	65	12,1	90	12,4	1409	21,5
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	105	19,7	145	20,1	2330	35,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	15	2,8	20	2,8	377	5,8
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	4	0,7	5	0,7	110	1,7
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	21	3,9	29	4,0	390	6,0
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	32	6,1	45	6,2	1105	16,9
Totali				241	45,3	334	46,2	5721	87,5

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	115	7,0	40	7,7	98	1,9
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	436	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di	0,134	659,00	344	21,0	241	46,0	472	8,9

	<i>copertura con manto bianco riflettente</i>								
Totali				895	54,7	282	53,8	570	10,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	199	12,1	65	12,4	1190	22,5
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	322	19,7	105	20,1	2002	37,8
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	45	2,8	15	2,8	346	6,5
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	12	0,7	4	0,7	78	1,5
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	64	3,9	21	4,0	324	6,1
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	99	6,1	32	6,2	783	14,8
Totali				742	45,3	242	46,2	4723	89,2

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M23	F2 - Pacchetto di facciata edifici Lotto 3	0,094	316,41	102	7,0	18	7,7	33	1,8
P1	S2+PA - Solaio controterra - PVC antiscivolo	0,170	659,00	385	26,7	0	0,0	0	0,0
S4	S10 - Solaio di copertura con manto bianco riflettente	0,134	659,00	303	21,0	109	46,0	131	7,0
Totali				789	54,7	127	53,8	164	8,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 100x340 cm	1,504	34,00	175	12,1	29	12,4	439	23,6
W2	Finestra 120x340 cm	1,449	57,12	284	19,7	47	20,1	753	40,6
W3	Porta Finestra 120x210 cm	1,547	7,56	40	2,8	7	2,8	133	7,2
W6	Porta Finestra 90x210 cm	1,633	1,89	11	0,7	2	0,7	22	1,2
W7	Porta Finestra 180x210 cm	1,461	11,34	57	3,9	9	4,0	123	6,6
W8	Finestra 120x370 cm	1,437	17,76	87	6,1	15	6,2	222	12,0
Totali				654	45,3	109	46,2	1691	91,2

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
- Q_{c,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{c,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{c,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{c,tr}
- Q_{c,r} Energia dispersa per extraflusso
- %Q_{c,r} Rapporto percentuale tra il Q_{c,r} dell'elemento e il totale dei Q_{c,r}
- Q_{sol,k} Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
- %Q_{sol,k} Rapporto percentuale tra il Q_{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q_{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Aprile	1513	0	0	0	0	300	8091
Maggio	2474	0	0	0	0	704	13234
Giugno	1000	0	0	0	0	672	5350
Luglio	219	0	0	0	0	894	1173
Agosto	532	0	0	0	0	723	2848
Settembre	1637	0	0	0	0	524	8754
Ottobre	1443	0	0	0	0	236	7717
Totali	8819	0	0	0	0	4053	47166

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Aprile	311	2321	886
Maggio	830	5634	1961
Giugno	919	5985	1898
Luglio	1010	6484	1961
Agosto	817	5721	1961
Settembre	570	4723	1898
Ottobre	164	1691	886
Totali	4621	32560	11451

Legenda simboli

Q _{C,trT}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,trG}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
Q _{C,trA}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
Q _{C,trU}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
Q _{C,trN}	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
Q _{C,rT}	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{sol,k,c}	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
Q _{sol,k,w}	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
Q _{int,k}	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Lotto 3 - Latte e Carni

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1764,08	m ²
Superficie utile	659,00	m ²	Volume lordo	3002,00	m ³
Volume netto	2701,90	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	1838,08	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	τ [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	1502	8091	9593	2632	886	3207	31,5	0,334	0
Maggio	2348	13234	15582	6464	1961	7595	31,5	0,486	15
Giugno	753	5350	6103	6904	1898	7883	31,5	0,965	1993
Luglio	103	1173	1275	7494	1961	8446	31,5	1,000	7170
Agosto	439	2848	3286	6538	1961	7682	31,5	0,999	4398
Settembre	1591	8754	10345	5293	1898	6621	31,5	0,633	77
Ottobre	1515	7717	9231	1855	886	2577	31,5	0,279	0
Totali	8251	47166	55417	37180	11451	44011			13654

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione e per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol}	Apporti solari
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
τ	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

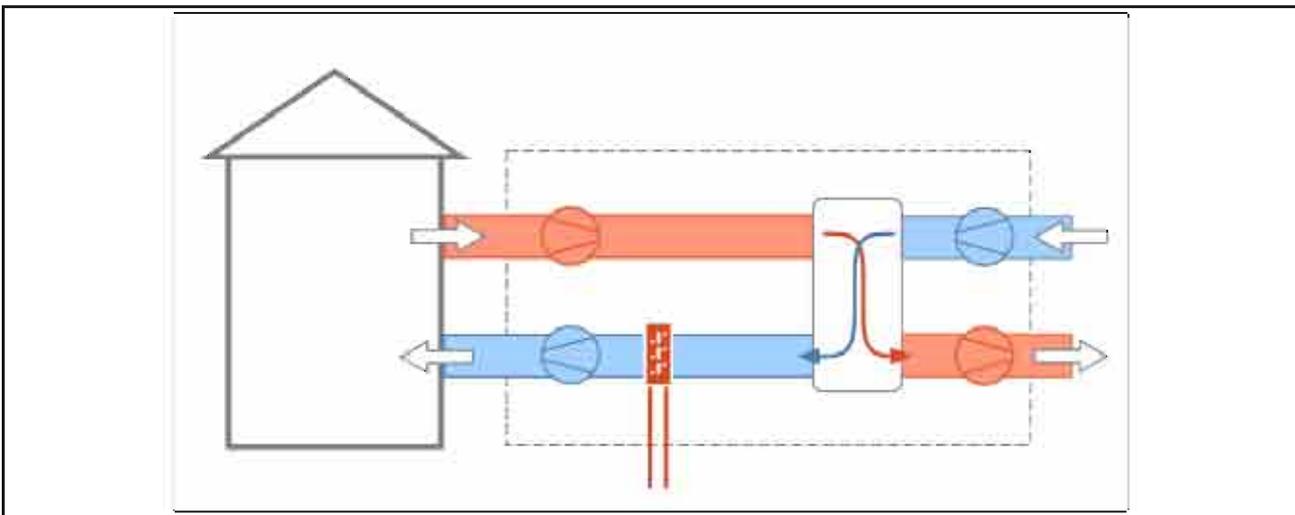
FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : LOTTO 3 - Latte e Carni

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore, Riscaldamento aria**



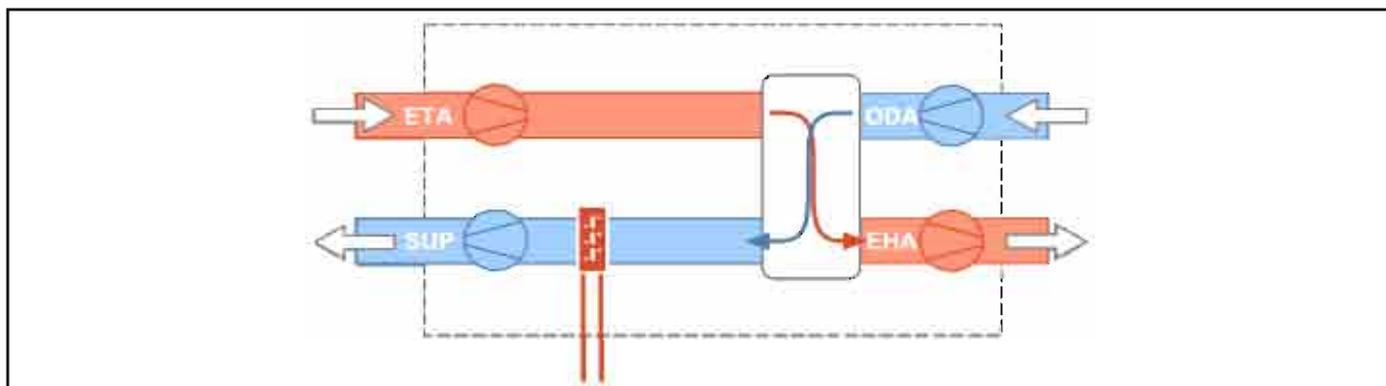
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	3	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	12,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,60	-

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	Lotto 3 - Latte e Carni	Estrazione + Immissione	6754,75	6754,75	6754,75
Totale				6754,75	6754,75	6754,75

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	704	W
Portata del condotto	6754,75	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	704	W
Portata del condotto	6754,75	m ³ /h

Condotta 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	6754,75	m ³ /h

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Funzionamento con attenuazione

Giorni a settimana di funzionamento con attenuazione	7	giorni
Ore giornaliere di attenuazione	8,0	ore
Temperatura interna minima regolata	16,0	°C

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,9	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	94,4	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	259,2	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	48274 W
Fabbisogni elettrici	1000 W
Rendimento di emissione	93,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

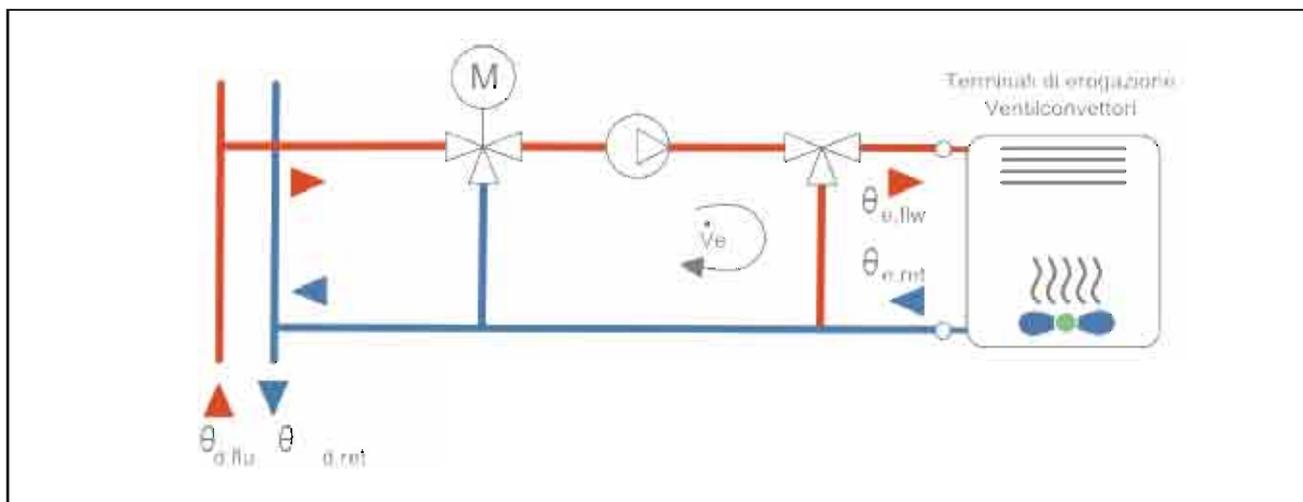
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

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	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	265 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	ON-OFF su ventilatore
------------------	------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **30,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C
 Portata nominale **4569,83** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **50,0** °C
 Sovratemperatura della valvola miscelatrice **5,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	50,0	50,0	50,0
novembre	30	49,7	50,0	49,4
dicembre	31	49,1	50,0	48,3
gennaio	31	49,1	50,0	48,1
febbraio	28	49,5	50,0	49,0
marzo	31	50,0	50,0	50,0
aprile	15	50,0	50,0	50,0

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,5	55,0	0,0
novembre	30	52,2	55,0	49,4
dicembre	31	51,6	55,0	48,3
gennaio	31	51,6	55,0	48,1
febbraio	28	52,0	55,0	49,0

marzo	31	52,5	55,0	50,0
aprile	15	27,5	55,0	0,0

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

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 generazione	$\eta_{W,gn}$	98,3	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	91,0	%

Dati per zona

Zona: **Lotto 3 - Latte e Carni**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400

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
13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9	13,9

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **40**

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

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore	4,65	kW
ΔT di progetto	20,0	°C
Portata di progetto	200,09	kg/h
Temperatura di mandata	70,0	°C
Temperatura di ritorno	50,0	°C
Temperatura media	60,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento, ventilazione e acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione
Metodo di calcolo	Analitico

Marca/Serie/Modello -

Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	70	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	$\eta_{gn,Pn}$	98,40	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,70	%
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}	345	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	239	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	20,88	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	28	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Interno		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,10	-

Temperatura ambiente installazione

20,0 °C

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	52,2	55,0	49,4
dicembre	31	51,6	55,0	48,3
gennaio	31	51,6	55,0	48,1
febbraio	28	52,0	55,0	49,0
marzo	31	52,5	55,0	50,0
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/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)

$f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)

$f_{p,nren}$ **1,000** -

Fattore di conversione in energia primaria

f_p **1,000** -

Fattore di emissione di CO₂

0,1998 kg_{co2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	FABBISOGNI TERMICI				FABBISOGNI ELETTRICI			
		$Q_{H,risc.nd}$ [kWh]	$Q_{H,hum.nd}$ [kWh]	$Q_{H,risc.on.out}$ [kWh]	$Q_{H,risc.on.in}$ [kWh]	$Q_{H,risc.dp.aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc.on.aux}$ [kWh]	$Q_{VW,aux,el}$ [kWh]	$Q_{D,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	7580	0	7580	7861	0	90	0	0
febbraio	28	5901	0	5901	6144	0	79	0	0
marzo	31	4439	0	4439	4622	0	59	0	0
aprile	15	1175	0	1175	1064	0	14	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	1332	0	1332	1206	0	15	0	0
novembre	30	4823	0	4823	5021	0	64	0	0
dicembre	31	6994	0	6994	7266	0	86	0	0
TOTALI	183	32244	0	32244	33185	0	407	0	0

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $Q_{H,risc,nd}$ Energia termica utile per il riscaldamento dell'aria
- $Q_{H,hum,nd}$ Energia termica utile per l'umidificazione dell'aria
- $Q_{H,risc,gn,out}$ Energia termica in uscita dalla generazione per il riscaldamento dell'aria
- $Q_{H,risc,gn,in}$ Energia termica in ingresso alla generazione per il riscaldamento dell'aria
- $Q_{H,risc,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
- $Q_{H,risc,gn,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione per il riscaldamento dell'aria
- $Q_{VW,aux,el}$ Fabbisogno elettrico degli ugelli per l'umidificazione dell'aria
- $Q_{p,hum,el}$ Fabbisogno elettrico per umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gn}$ [%]	$\eta_{H,g}$ [%]
gennaio	31	100,0	94,1	94,1
febbraio	28	100,0	93,4	93,4
marzo	31	100,0	93,5	93,5
aprile	15	100,0	107,4	107,4
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	100,0	107,4	107,4
novembre	30	100,0	93,5	93,5
dicembre	31	100,0	93,8	93,8

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- $\eta_{H,risc,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
- $\eta_{H,risc,gn}$ Rendimento mensile di generazione per il riscaldamento dell'aria
- $\eta_{H,g}$ Rendimento globale medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{PH,risc}$ [kWh]
gennaio	31	7861	90	8056
febbraio	28	6144	79	6315
marzo	31	4622	59	4750
aprile	15	1064	14	1094
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	1206	15	1240
novembre	30	5021	64	5160
dicembre	31	7266	86	7453
TOTALI	183	33185	407	34069

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
- $Q_{H,risc,gn,in}$ Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
- $Q_{H,risc,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
- $Q_{P,H,risc}$ Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	12610	13077	94,1	1316
febbraio	28	8255	8595	93,4	865
marzo	31	4550	4737	93,5	477
aprile	15	1175	1064	107,4	107
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1332	1206	107,4	121
novembre	30	6432	6696	93,5	674
dicembre	31	11576	12027	93,8	1210

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,383	1,268	4,39	0,07	0,04	0,00
febbraio	28	0,000	0,919	4,94	0,07	0,04	0,00
marzo	31	0,000	0,457	4,81	0,07	0,03	0,00
aprile	15	0,000	0,283	-9,41	0,00	0,00	11,99
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,283	-9,41	0,00	0,00	11,99
novembre	30	0,000	0,668	4,88	0,07	0,04	0,00
dicembre	31	0,353	1,164	4,59	0,07	0,04	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
- $\eta_{H,gn}$ Rendimento mensile del generatore
- 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

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{PH} [kWh]
gennaio	31	5216	174	5594
febbraio	28	2451	85	2635
marzo	31	115	4	124
aprile	15	0	0	0
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0
novembre	30	1675	58	1801
dicembre	31	4761	161	5110
TOTALI	183	14217	481	15264

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_{PH} Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	Q _{H,gn,in} [kWh]	Q _{H,aux} [kWh]	Q _{PH} [kWh]
gennaio	31	13077	264	13650
febbraio	28	8595	163	8951
marzo	31	4737	63	4874
aprile	15	1064	14	1094
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	1206	15	1240
novembre	30	6696	122	6961
dicembre	31	12027	247	12563
TOTALI	183	47402	888	49333

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
- Q_{H,gn,in} Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
- Q_{H,aux} Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
- Q_{PH} Fabbisogno di energia primaria per impianto idronico e aeraulico

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Dettagli generatore: 1 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{w,gn,out}$ [kWh]	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{w,gn}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	407	406	98,3	41
febbraio	28	367	367	98,3	37
marzo	31	407	406	98,3	41
aprile	30	393	393	98,3	40
maggio	31	407	406	98,3	41
giugno	30	393	393	98,3	40
luglio	31	407	406	98,3	41
agosto	31	407	406	98,3	41
settembre	30	393	393	98,3	40
ottobre	31	407	406	98,3	41
novembre	30	393	393	98,3	40
dicembre	31	407	406	98,3	41

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,999	0,041	0,55	0,08	0,05	0,00
febbraio	28	0,999	0,041	0,55	0,08	0,05	0,00
marzo	31	0,999	0,041	0,55	0,08	0,05	0,00
aprile	30	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
maggio	31	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
giugno	30	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
luglio	31	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
agosto	31	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
settembre	30	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
ottobre	31	0,999	0,055	0,55	0,08	0,05	0,00
novembre	30	0,999	0,041	0,55	0,08	0,05	0,00
dicembre	31	0,999	0,041	0,55	0,08	0,05	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
$\eta_{w,gn}$	Rendimento mensile del generatore
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

Mese	gg	$Q_{w,gn,in}$ [kWh]	$Q_{w,aux}$ [kWh]	Q_{pw} [kWh]
gennaio	31	406	3	414
febbraio	28	367	3	374
marzo	31	406	3	414
aprile	30	393	3	400
maggio	31	406	3	414
giugno	30	393	3	400
luglio	31	406	3	414
agosto	31	406	3	414
settembre	30	393	3	400
ottobre	31	406	3	414
novembre	30	393	3	400
dicembre	31	406	3	414
TOTALI	365	4783	40	4871

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_{pw}	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : LOTTO 3 - Latte e Carni

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	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	50,0	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	75,1	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **1000 W**

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Gruppo frigorifero**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello

Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **60,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,60	2,80	2,90	2,80	2,66	2,63	2,44	1,99	1,29	0,81

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
Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **500** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,000** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **2,174** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,174** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4332** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{c,nd} [kWh]	Q' _c [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gn,out} [kWh]	Q _{C,gn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	845	845	880	0	880	807
aprile	30	3376	3376	3515	0	3515	2293
maggio	31	5247	5247	5463	0	5463	3204
giugno	30	7129	7129	7423	5225	12648	6470
luglio	31	8343	8343	8687	5946	14633	7290
agosto	31	7243	7243	7542	7955	15497	7611
settembre	30	5030	5030	5237	4768	10006	5388
ottobre	31	1938	1938	2018	0	2018	1592
novembre	8	5	5	5	0	5	10
dicembre	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	240	39156	39156	40771	23895	64665	34665
---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
- $Q_{c,nd}$ Energia termica utile per raffrescamento
- Q'_c Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto
- Q_{cr} Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
- Q_v Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
- $Q_{c,gn,out}$ Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
- $Q_{c,gn,in}$ Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{c,e,aux}$ [kWh]	$Q_{c,d,aux}$ [kWh]	$Q_{c,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{c,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{c,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	18	15	0	0	216	1038
aprile	30	59	0	0	360	2711
maggio	31	91	0	0	372	3667
giugno	30	211	0	0	360	7040
luglio	31	244	0	0	372	7906
agosto	31	258	0	0	372	8241
settembre	30	167	0	0	360	5915
ottobre	31	34	0	0	372	1998
novembre	8	0	0	0	96	106
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	240	1078	0	0	2880	38622

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
- $Q_{c,e,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
- $Q_{c,d,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
- $Q_{c,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
- $Q_{c,gn,aux}$ Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
- $Q_{c,aux}$ Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{c,rg}$ [%]	$\eta_{c,d}$ [%]	$\eta_{c,s}$ [%]	$\eta_{c,dp}$ [%]	$\eta_{c,gn}$ [%]	$\eta_{c,a}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,03	98,0	-	-	-	39,6	37,4
aprile	30	0,08	98,0	-	-	-	60,9	57,3
maggio	31	0,12	98,0	-	-	-	70,3	65,8
giugno	30	0,29	98,0	-	-	-	50,0	80,7
luglio	31	0,33	98,0	-	-	-	52,1	83,1
agosto	31	0,35	98,0	-	-	-	43,5	84,8
settembre	30	0,23	98,0	-	-	-	41,9	76,2
ottobre	31	0,05	98,0	-	-	-	47,3	44,6
novembre	8	0,00	98,0	-	-	-	2,4	2,3
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
- Fk Fattore di carico della pompa di calore
- $\eta_{c,rg}$ 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
 $\eta_{C,gn}$ Rendimento mensile di generazione
 $\eta_{C,g}$ Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	Q_{pc} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	807	1038	2256	0
aprile	30	2293	2711	5894	0
maggio	31	3204	3667	7972	0
giugno	30	6470	7040	15306	0
luglio	31	7290	7906	17188	0
agosto	31	7611	8241	17916	0
settembre	30	5388	5915	12859	0
ottobre	31	1592	1998	4343	0
novembre	8	10	106	231	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	240	34665	38622	83965	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_{pc} Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Lotto 3 - Latte e Carni

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: **1** - **Lotto 3 - Latte e Carni**

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	6792	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	659,00	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

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Ore di accensione (valore annuo)	0	h/anno

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{III,int,a} [kWh _{el}]	Q _{III,int,p} [kWh _{el}]	Q _{III,int} [kWh _{el}]
1	1	Lotto 3 - Latte e Carni	10539	0	10539

Legenda simboli

- Q_{III,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
- Q_{III,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
- Q_{III,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{III,int,a} [kWh _{el}]	Q _{III,int,p} [kWh _{el}]	Q _{III,int,u} [kWh _{el}]	Q _{III,int} [kWh _{el}]	Q _{III,est} [kWh _{el}]	Q _{III} [kWh _{el}]	Q _{D,III} [kWh]
Gennaio	31	998	0	0	998	0	998	2169
Febbraio	28	844	0	0	844	0	844	1836
Marzo	31	868	0	0	868	0	868	1887
Aprile	30	816	0	0	816	0	816	1773

Maggio	31	832	0	0	832	0	832	1810
Giugno	30	802	0	0	802	0	802	1743
Luglio	31	830	0	0	830	0	830	1804
Agosto	31	833	0	0	833	0	833	1811
Settembre	30	840	0	0	840	0	840	1827
Ottobre	31	910	0	0	910	0	910	1979
Novembre	30	948	0	0	948	0	948	2061
Dicembre	31	1018	0	0	1018	0	1018	2212
TOTALI		10539	0	0	10539	0	10539	22912

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	$Q_{III,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{III,est}$ [kWh _{el}]	Q_{III} [kWh _{el}]	$Q_{p,III}$ [kWh]
1 - Lotto 3 - Latte e Carni	10539	0	0	10539	0	10539	22912
TOTALI	10539	0	0	10539	0	10539	22912

Legenda simboli

$Q_{III,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{III,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{III,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{III,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{III,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{III}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,III}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

RISULTATI DI CALCOLO STAGIONALI

Servizio riscaldamento

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Impianto idronico

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pH}	15264	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,gn}$	93,8	%

Impianto aeraulico

Fabbisogno di energia primaria annuale	$Q_{pH,risc}$	34069	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{H,risc,gn}$	94,6	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	259,2	%
Consumo annuo di Metano		4769	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		888	kWhe

Servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pw}	4871	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{w,gn}$	98,28	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{w,g}$	91,00	%
Consumo annuo di Metano		481	Nm ³
Consumo annuo di Energia elettrica		40	kWhe

Servizio raffrescamento

Edificio : Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni

Fabbisogno di energia primaria annuale	Q_{pC}	83965	kWh/anno
Rendimento di generazione medio annuale	$\eta_{C,gn}$	49,95	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	75,09	%
Consumo annuo di Energia elettrica		38622	kWhe

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO **Lodi - Università Veterinaria - LOTTO 3 - Latte e Carni**
INDIRIZZO **Via dell'Università N°6 - 20900 - LODI (LO)**
COMMITTENTE **Università degli Studi di Milano**
INDIRIZZO **Via Festa del Perdono N°7 - 20122 - MILANO (MI)**

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare **1,00**
Metodo di calcolo **senza fattore di accumulo**
Scambi termici per ventilazione **azzerati se negativi**

Rif.: **Lodi - Università - Lotto 3 - Latte e Carni.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC706 versione 3**

**FORTE Ing. GIUSEPPE - Studio Tecnico
Frazione Castelrotto, 10/A - 12050 GUARENE**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	LODI		
Provincia	Lodi		
Altitudine s.l.m.			87 m
Latitudine nord	45° 16'	Longitudine est	9° 30'
Gradi giorno			2592
Zona climatica			E

Località di riferimento

per la temperatura	MILANO
per l'irradiazione	I località: MILANO
	II località: LODI
per il vento	MILANO

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A		
Direzione prevalente	Sud-Ovest		
Distanza dal mare			> 40 km
Velocità media del vento			1,1 m/s
Velocità massima del vento			2,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,1 °C
Umidità relativa	48,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	4,4	9,4	14,2	18,1	22,7	25,3	24,3	20,6	14,2	8,1	3,3

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	2,4	3,7	5,4	7,8	9,6	9,3	6,5	4,2	2,8	1,7	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Est	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Sud-Est	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Sud	MJ/m ²	5,8	8,4	10,8	10,8	10,0	10,0	10,9	11,4	11,5	9,8	6,4	5,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	4,6	7,1	10,2	11,9	12,3	12,9	14,2	13,5	11,6	8,5	5,2	4,1
Ovest	MJ/m ²	2,9	5,0	8,2	11,3	13,2	14,9	16,1	13,4	9,9	6,1	3,3	2,5
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	2,9	5,2	8,2	10,7	12,6	13,1	9,9	6,5	3,6	1,9	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	3,7	6,6	11,3	16,4	20,0	23,0	24,5	19,6	13,8	8,2	4,4	3,2

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **284** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

ZONA: 1 **Lotto 3 - Latte e Carni**

Mese: Luglio

Ora di massimo carico della zona: 14

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335
Totali		7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico di ciascun locale**

ZONA: **1** **Lotto 3 - Latte e Carni**

Mese: **Luglio**

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{irr} [W]	Q _{tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Lotto 3 - Latte e Carni	14	7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335
Totali			7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335

Legenda simboli

Q _{irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Lotto 3 - Latte e Carni**

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	26,0 °C	Superficie utile	659,0 m ²
Temperatura bulbo umido	18,6 °C	Volume netto	2701,9 m ³
Umidità relativa interna	50,0 °C	Ricambio di picco	2,5 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	65,900 persone	Potenza elettrica per m ²	10 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	70 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: **Luglio**

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{al,sen} [W]	Q _{al,lat} [W]	Q _{al} [W]
8	5833	745	22583	15421	17385	27196	44581
10	7248	519	22778	15421	20292	25674	45966
12	6889	938	31607	15421	26545	28309	54855
14	7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335
16	6149	1635	35913	15421	31827	27290	59117
18	4937	1907	31621	15421	28154	25731	53885

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	4613	4218	8831	6590	15421
10	4613	4218	8831	6590	15421
12	4613	4218	8831	6590	15421
14	4613	4218	8831	6590	15421
16	4613	4218	8831	6590	15421
18	4613	4218	8831	6590	15421

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,0	-2,1	22583	0	22583
10	9,4	0,8	21061	1717	22778
12	10,5	3,5	23696	7911	31607
14	10,1	5,9	22677	13235	35913
16	10,1	5,9	22677	13235	35913
18	9,4	4,7	21118	10503	31621

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone

$Q_{sen,elett}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : LOTTO 3 - Latte e Carni

Mese: Luglio

Ora di massimo carico dell'edificio: **14**

Volume netto totale climatizzato	2701,90	m ³
Superficie netta totale climatizzata	659,00	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	65,90	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	65,90	-
Potenza elettrica totale	6590,00	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	6590,00	W
Totale altro calore sensibile	0	W
Totale altro calore latente	0	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	5833	745	22583	15421	17385	27196	44581
10	7248	519	22778	15421	20292	25674	45966
12	6889	938	31607	15421	26545	28309	54855
14	7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335
16	6149	1635	35913	15421	31827	27290	59117
18	4937	1907	31621	15421	28154	25731	53885

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	5833	745	22583	15421	17385	27196	44581
10	7248	519	22778	15421	20292	25674	45966
12	6889	938	31607	15421	26545	28309	54855
14	7422	1580	35913	15421	33045	27290	60335
16	6149	1635	35913	15421	31827	27290	59117
18	4937	1907	31621	15421	28154	25731	53885

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale