

Comune di Torre de' Roveri - (BG)

RELAZIONE TECNICA

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

EDIFICIO:	<i>Edificio produttivo</i>
INDIRIZZO	<i>Torre de' Roveri (BG)</i>
COMMITTENTE:	<i>Mc Garlet S.r.l.</i>
PROGETTISTA:	<i>Ing. Alessandro Nani</i>
	

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

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie definite nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. Le verifiche di legge sono condotte con riferimento ai limiti ed alle metodologie introdotte dalla DdUO 2456/2017.

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torre de' Roveri Provincia BG

Progetto per la realizzazione di

Realizzazione di nuovo insediamento produttivo

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

*E.8. - Attività industriali ed artigianali assimilabili;
E.4(3) - Bar, ristoranti;
E.2. - Uffici e assimilabili;*

Soggetti coinvolti

Committente	<u>Mc Garlet S.r.l.</u>
Progettista degli impianti termici	<u>Ing. Nani Alessandro</u>
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	<u>Ing. Nani Alessandro</u>
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	<u>Ing. Nani Alessandro</u>
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	<u>-</u>
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	<u>Soggetto da definire</u>

2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG	2564 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) K	268,0 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	304,0 K

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	S/V	Su [m ²]
Edificio produttivo	5.766,41	12.051,80	0,48	2.051,83

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Edificio produttivo	Zt1 - Uffici operativi	20,0	50
Edificio produttivo	Zt2 - Ristorante	20,0	50
Edificio produttivo	Zt3 - Uffici spedizione	18,0	50
Edificio produttivo	Zt4 - Uffici produzione	18,0	50
Edificio produttivo	Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	18,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Edificio produttivo	-	-

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Edificio produttivo	5.766,41	12.051,80	2.051,83

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Edificio produttivo	Zt1 - Uffici operativi	26,0	50
Edificio produttivo	Zt2 - Ristorante	26,0	50
Edificio produttivo	Zt3 - Uffici spedizione	26,0	50
Edificio produttivo	Zt4 - Uffici produzione	26,0	50

Edificio produttivo	Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	26,0	50
---------------------	--------------------------------------	------	----

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva

Øest Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
Edificio produttivo	-	-

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m Si No

Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe (min = classe B norma UNI EN 15232):

A

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: Si No

Si prevede di realizzare la finitura di copertura con materiali aventi riflettanza > 0.70.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture Si No

Si prevede di realizzare la copertura con elevata massa e sfasamento, con l'isolamento annegato nella struttura.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) Si No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore Si No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo Si No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS Si No

L'edificio in oggetto è costituito da una unità immobiliare e di proprietà di un unico soggetto.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento di cui ai punti 6.13 e 6.15 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

Acqua Calda Sanitaria 93,50%

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 90,30%

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 10580 m²

Potenza Elettrica P=(1/K)*S minima 211,00 kW

Potenza Elettrica P prevista 220,00 kWp

Potenza Elettrica P prevista > Potenza Elettrica P minima prevista dalla normativa.

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Impianto fotovoltaico in copertura a servizio dell'edificio per compensare i consumi elettrici dei generatori di calore.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

Si No

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

Si No

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

Valore di Massa superficiale

Vedere allegati stratigrafici

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

Vedere allegati stratigrafici

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti

Viene prevista l'installazione di sistemi oscuranti opachi, dotati di chiusura automatica o temporizzata, al fine di limitare l'apporto di energia solare e di contenere la temperatura interna degli ambienti. Le tende opache permetteranno la regolazione dell'infiltrazione della luce fino ad un ottimale oscuramento tramite l'inclinazione delle lamelle.

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia: Impianto termico per riscaldamento e raffrescamento ambienti e produzione di acqua calda ad uso sanitario.

Sistemi di generazione: Tipologia di generazione in pompa di calore con sistema di scambio aria-aria alimentata da energia elettrica di rete, unità di trattamento aria per ristorante e bollitori in pompa di calore per acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione: I locali sono dotati di termostato, agendo sui terminali di emissione in modo da controllare la temperatura impostata in ciascun ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: Non presente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico: Unità interne con linee di andata e ritorno del liquido refrigerante per ogni singolo terminale d'emissione, relative al circuito della pompa di calore. Canalizzazioni aria per distribuzione aeraulica asservita alla zona ristorante.

Sistemi di ventilazione forzata: Ventilazione forzata a doppio flusso con recupero di calore, attraverso recuperatori con portata variabile da 1000 a 1500 m³/h, efficienza di recupero sensibile 80,0% alla portata massima.

Sistemi di accumulo termico: Accumulo termico per ciascun bollitore in pompa di calore e bollitori elettrici per le zone senza fabbisogno acs normato.

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria: L'acqua calda sanitaria viene prodotta dai citati bollitori.

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: Distribuzione orizzontale con tubazioni in acciaio o plastica sino ai singoli punti utenza. Tubazioni acqua calda coibentate.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): -

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: Dato non richiesto.

Filtro di sicurezza: -

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria Si No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto: Si No

POMPA DI CALORE

Mitsubishi Electric - PUHY-P900YSNW-A

Pompa di calore

elettrica

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	82,780	-	-	-	-	-	-
2,0	102,210	-	-	-	-	-	-
7,0	113,000	-	-	-	-	-	-
12,0	113,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	3,200	-	-	-	-	-	-
2,0	3,700	-	-	-	-	-	-
7,0	4,050	-	-	-	-	-	-
12,0	5,030	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

Mitsubishi Electric - PUHZ-ZRP200

Pompa di calore

elettrica

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	117,200	-	-	-	-	-	-
2,0	136,160	-	-	-	-	-	-
7,0	179,200	-	-	-	-	-	-
12,0	200,720	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	2,960	-	-	-	-	-	-
2,0	2,810	-	-	-	-	-	-
7,0	2,320	-	-	-	-	-	-
12,0	3,300	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

Mitsubishi Electric - PUHY-P200YNW

Pompa di calore

elettrica

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	19,040	-	-	-	-	-	-
2,0	23,920	-	-	-	-	-	-
7,0	25,000	-	-	-	-	-	-
12,0	25,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	4,530	-	-	-	-	-	-
2,0	5,110	-	-	-	-	-	-
7,0	5,460	-	-	-	-	-	-
12,0	6,260	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

Mitsubishi Electric - PUHY-P550YSNW-A

Pompa di calore

elettrica

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Aria

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	52,550	-	-	-	-	-	-
2,0	66,010	-	-	-	-	-	-
7,0	69,000	-	-	-	-	-	-
12,0	69,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	4,020	-	-	-	-	-	-
2,0	4,530	-	-	-	-	-	-
7,0	4,840	-	-	-	-	-	-
12,0	5,550	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

Ariston – Nuos primo 100

Pompa di calore elettrica a gas

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

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro): _____

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Acqua

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	3,360	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	2,170	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

Ariston – Nuos primo 240

Pompa di calore elettrica a gas

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

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro): _____

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Acqua

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	7,040	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	2,640	-	-	-	-	-	-

SCALDA ACQUA ISTANTANEO

Generatore a energia elettrica

Combustibile utilizzato	<u>Energia elettrica</u>
Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Valore nominale della potenza termica utile	<u>1,20 kW</u>
Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn	<u>100,0</u>

MACCHINA FRIGORIFERA

Mitsubishi Electric - PUHZ-ZRP200

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<u>Aria esterna/Aria</u>
Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:	19,00
Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:	35,00
Funzionamento pompa	<u>Energia elettrica</u>
Funzionamento pompa	<u>Raffrescamento</u>
Potenza nominale	<u>152,0 kW</u>

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	2,92
75 %	3,85
50 %	5,19
25 %	6,87

MACCHINA FRIGORIFERA

Mitsubishi Electric - PUHY-P900YSNW-A

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)	<u>Aria esterna/Aria</u>
Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:	19,00
Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:	35,00
Funzionamento pompa	<u>Energia elettrica</u>
Funzionamento pompa	<u>Raffrescamento</u>
Potenza nominale	<u>101,0 kW</u>

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	3,97
75 %	5,59
50 %	7,13
25 %	5,45

MACCHINA FRIGORIFERA

Mitsubishi Electric - PUHY-P200YNW

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna/Aria

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno: **19,00**

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna: **35,00**

Funzionamento pompa **Energia elettrica**

Funzionamento pompa **Raffrescamento**

Potenza nominale **22,4 kW**

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	5,28
75 %	7,78
50 %	9,67
25 %	5,43

MACCHINA FRIGORIFERA

Mitsubishi Electric - PUHY-P550YSNW-A

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna/Aria

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno: **19,00**

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna: **35,00**

Funzionamento pompa **Energia elettrica**

Funzionamento pompa **Raffrescamento**

Potenza nominale **63,0 kW**

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	4,45
75 %	6,42
50 %	8,2
25 %	5,27

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

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

-

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

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione		Regolazione	N	Descrizione	Livelli
<i>U.I.x-Zona termica</i>	<i>SIH1 Diretto</i>	<i>Zona + climatica</i>	<i>1</i>	<i>Regolazione automatica della temperatura del locale</i>	<i>2</i>

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

-

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
<i>U.I.1-Zt1 - Uffici operativi</i>	<i>SIH1</i>	-	<i>Unità interne per circuito pompa di calore</i>	<i>~110.000,0</i>
<i>U.I.1-Zt2 - Ristorante</i>	<i>SIH2</i>	-	<i>Unità interne per circuito pompa di calore</i>	<i>~200.000,0</i>
<i>U.I.1-Zt3 - Uffici spedizione</i>	<i>SIH3</i>	-	<i>Unità interne per circuito pompa di calore</i>	<i>~5.000,0</i>
<i>U.I.1-Zt4 - Uffici produzione</i>	<i>SIH4</i>	-	<i>Unità interne per circuito pompa di calore</i>	<i>~25.000,0</i>
<i>U.I.1-Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa</i>	<i>SIH5</i>	-	<i>Unità interne per circuito pompa di calore</i>	<i>~69.000,0</i>

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsti

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

Descrizione e caratteristiche principali

Secondo D.L. n° 31 del 02-02-2001 - Secondo la buona tecnica (riferimento UNI CTI 8065), si prevedono a progetto i seguenti trattamenti dell'acqua:

- Filtro all'ingresso dell'acquedotto;
- Addolcitore;

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Conduttività termica utile dell'isolante (W/m°K) alla temp. Media di 40°C	Diametro esterno delle tubazioni (mm)					
	<20	Da 20 a 39	Da 40 a 59	Da 60 a 79	Da 80 a 99	>100
0,038 (W/m°K)	20	30	40	50	55	60

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia, conduttività termica, spessore

Secondo L10/91.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi di impianto termico con specificato

- Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato
- Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici

[X] Si [] No

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici

[] Si [X] No

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione

[X] Si [] No

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio

[X] Si [] No

CALCOLO DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

COMUNE DI RIFERIMENTO E PARAMETRI DEL PANNELLO

Comune: **Torre dè Roveri (BG)**

Latitudine f: **45° 42' °**

Azimut della superficie rispetto al sud g: **0,0 °**

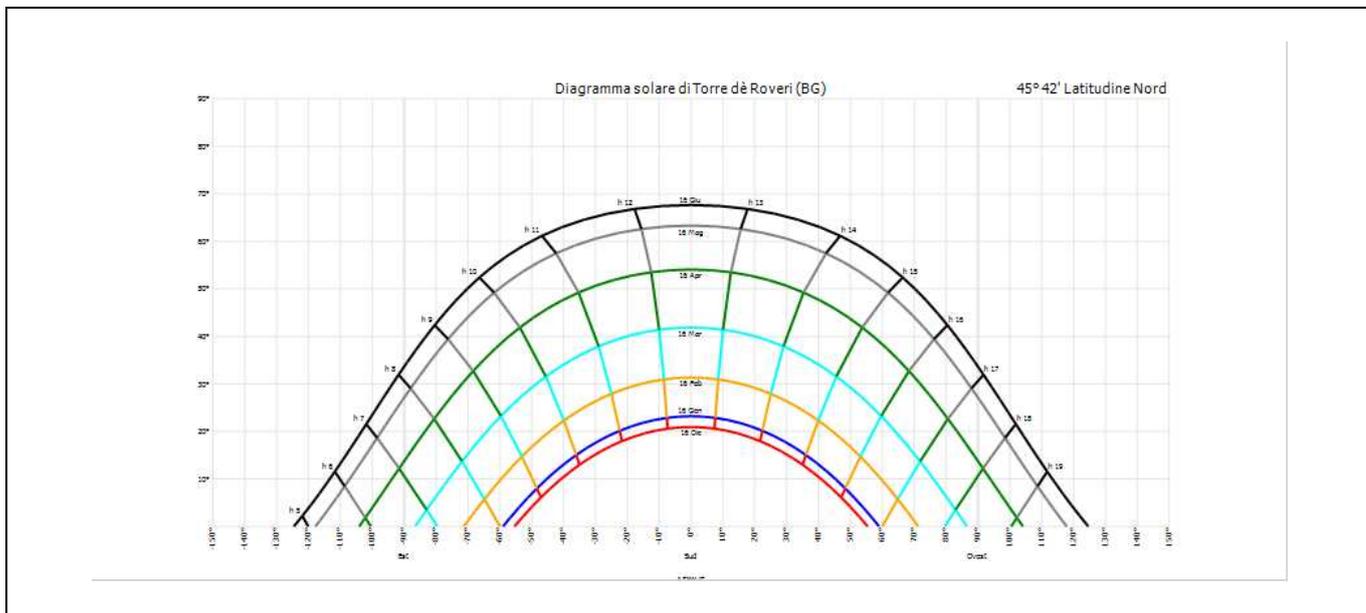
Superficie totale di captazione: **880,0 m²**

Riflettanza q: **0,10**

Inclinazione superficie sul piano orizzontale b: **0,0 °**

Numero di pannelli: **550**

DIAGRAMMA SOLARE



DETTAGLI TECNICI DEL CIRCUITO FOTOVOLTAICO

Fattore di potenza di picco K_{pv} : **0,250 kW/m²**

Potenza di picco in condizioni standard W_{pv} : **220,00 kW**

Irradianza solare di riferimento in condizioni standard: **1 kW/m²**

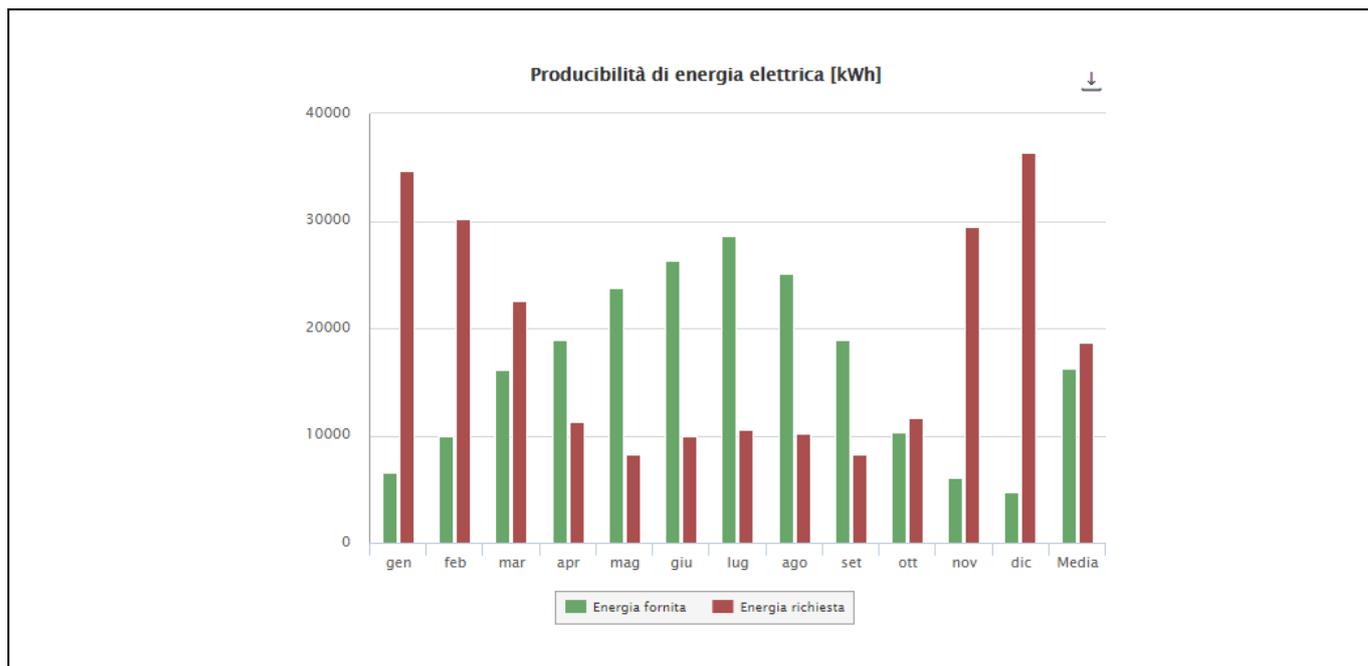
Fattore di efficienza f_{pv} : **0,70**

Grado di ventilazione: **Moduli non ventilati**

PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA PANNELLI SOLARI

Mese	Irradianza solare mensile E sul piano inclinato orientato [kWh]	Irradianza solare mensile E sul piano inclinato orientato con ostruzioni [kWh]	Carico elettrico mensile E_{el} [kWh/mese]	Energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico $E_{el,pv,out}$ [kWh]	Frazione di copertura del carico elettrico mediante fotovoltaico f_{el} [%]	Energia elettrica in sovrapproduzione rimessa nella rete $E_{el,pv,rete}$ [kWh]
Gennaio	42,2	42,2	34.706,7	6.497,9	18,7	-
Febbraio	64,6	64,6	30.177,2	9.941,6	32,9	-
Marzo	105,1	105,1	22.594,3	16.178,6	71,6	-
Aprile	122,5	122,5	11.214,0	18.865,0	100,0	7.651,0
Maggio	154,1	154,1	8.276,0	23.737,4	100,0	15.461,4
Giugno	170,8	170,8	9.927,9	26.308,3	100,0	16.380,4
Luglio	186,0	186,0	10.570,3	28.644,0	100,0	18.073,7
Agosto	162,8	162,8	10.223,5	25.063,5	100,0	14.840,0
Settembre	122,5	122,5	8.268,9	18.865,0	100,0	10.596,1
Ottobre	67,2	67,2	11.576,0	10.343,7	89,4	-
Novembre	39,2	39,2	29.495,7	6.031,7	20,4	-
Dicembre	31,0	31,0	36.386,6	4.774,0	13,1	-
TOTALE	1.267,9	1.267,9	223.417,1	195.250,6	87,4	-

DIAGRAMMA DELLE QUOTE DI COPERTURA MENSILI DEL CARICO ELETTRICO



6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Verifica termoigrometrica: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m²anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione

Unità immobiliare	H'T [W/(m ² K)]	Limite	Verifica
Unità immobiliare	0,242	0,650	SI

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente («Schema1Cap6_3»)

Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015):

Unità immobiliare	A _{sol,est} /A _{sup,utile}	Limite	Verifica
Unità immobiliare	0,025	0,040	SI

Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 72,14 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd 84,62 kWh/m²

Verifica: Si

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 15,84 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd 22,68 kWh/m²

Verifica: Si

Verifica indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia

primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$ 8,74 kWh/m²

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$ 74,94 kWh/m²

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$ 153,30 kWh/m²

Verifica: Si

Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento ηH 2,320

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta H,limite$ 1,613

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS ηW : 3,957

Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta W,limite$ 0,610

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento ηC 1,991

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta C,limite$ 1,734

Verifica: Si

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore -

Tipo installazione -

Descrizione tipo installazione (se altro) _____

Tipo supporto -

Descrizione tipo supporto (se altro) _____

Inclinazione -°

Orientamento -

Capacità accumulo 0 l

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) _____

Percentuale copertura fabbisogno annuo 0,0 %

d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto: Grid connected

Tipo moduli	<i>Silicio policristallino</i>
Tipo installazione	<i>In copertura</i>
Descrizione tipo installazione (se altro)	
Tipo supporto	<i>Profilati metallici.</i>
Descrizione tipo supporto (se altro)	
Inclinazione	<i>0 °</i>
Orientamento	<i>-0 °</i>
Potenza installata	<i>220,00 kW</i>
Percentuale copertura fabbisogno annuo	<i>216,10 %</i>

e) Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico	kWh	81.147,34
Energia entalpica prelevata all'ambiente	kWh	50.361,43

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	kWh	9.195,70

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica esportata	kWh	114.102,73

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m ²]
Riscaldamento	26,73
Acqua calda sanitaria	8,92
Raffrescamento	10,63
Illuminazione	13,20
Ventilazione	6,27
Trasporto	0,45

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m ²]
Riscaldamento	4,37
Acqua calda sanitaria	0,62
Raffrescamento	0,00
Illuminazione	2,60
Ventilazione	1,08
Trasporto	0,08

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/m ²]
Riscaldamento	31,09

Acqua calda sanitaria	9,55
Raffrescamento	10,63
Illuminazione	15,80
Ventilazione	7,35
Trasporto	0,53

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

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

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

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento
- Altri eventuali allegati non obbligatori:

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Ing. Alessandro Nani, iscritto a Ordine degli Ingegneri di Bergamo, n° 2884, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data

13/10/2020



Firma

Alessandro Nani

CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi.

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Edificio produttivo

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	0,176 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)	SI
Strutture orizzontali di pavimento	0,183 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	0,129 W/(m ² K)	0,220 W/(m ² K)	SI
Serramenti	1,000 W/(m ² K)	1,400 W/(m ² K)	SI

Valori di trasmittanza delle strutture opache.

Il valore di trasmittanza corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi.

Strutture verticali opache

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	0,197 W/(m ² K)	0,217 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)
102PAR - Parete interna in poroton coibentata verso Locali produttivi	0,186 W/(m ² K)	0,148 W/(m ² K)	0,326 W/(m ² K)

Strutture orizzontali opache di pavimento

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano	0,183 W/(m ² K)	0,183 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)

Strutture orizzontali opache di copertura

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	0,126 W/(m ² K)	0,129 W/(m ² K)	0,220 W/(m ² K)

Partizioni interne verticali ed orizzontali

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
Verifica non richiesta	- W/(m ² K)	- W/(m ² K)	- W/(m ² K)

Strutture verso il terreno

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
Verifica non richiesta	- W/(m ² K)	- W/(m ² K)	- W/(m ² K)

Ponti termici

Elemento disperdente	Trasmittanza ψ_e	Trasmittanza ψ_i
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/mK	0,052W/mK
PT803 - Ponte termico parete isolata con copertura isolata	0,000 W/mK	0,000W/mK

Caratteristiche termiche dei serramenti

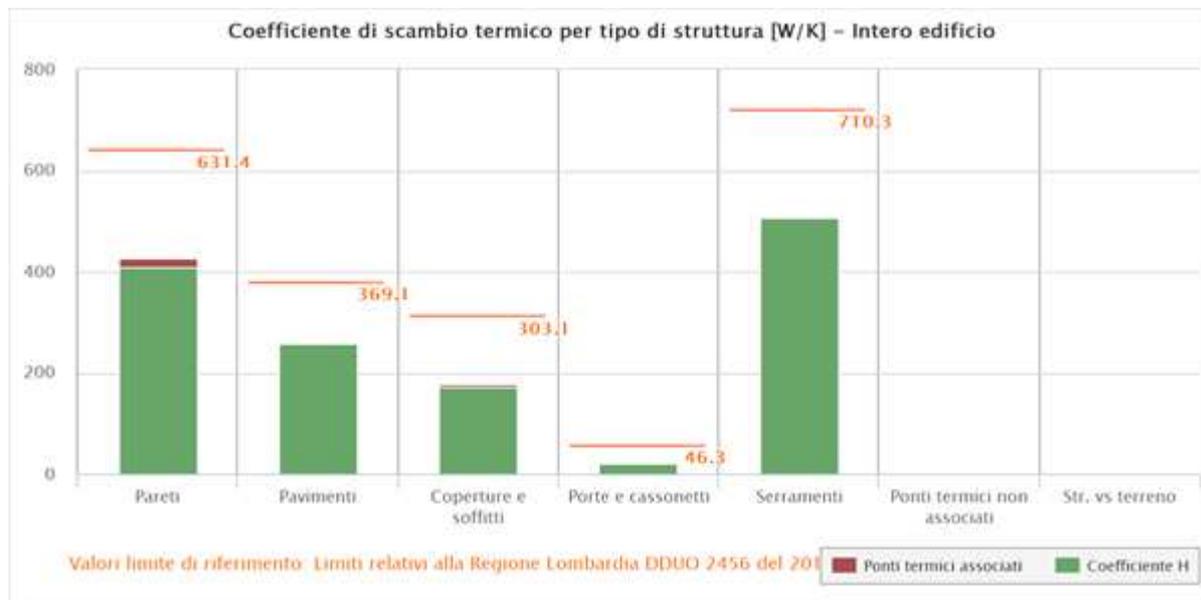
Di seguito si riportano le caratteristiche termiche e i relativi limiti di trasmittanza dei serramenti oggetto di intervento e sottoposti a verifica

Serramento	Trasmittanza U	Valore limite	Classe permeabilità
Vedere allegati alla relazione	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-

SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

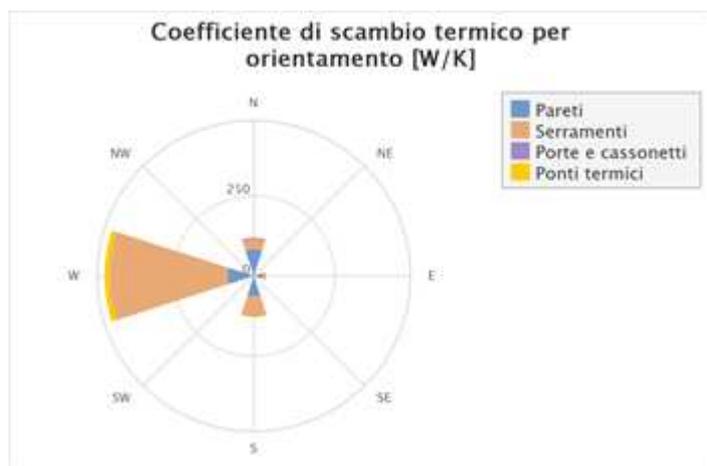
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.



Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.



ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta dell'elemento più sfavorito, molto utile per la progettazione, è determinata identificando la trasmittanza maggiore tra quelle ottenute per stratigrafie appartenenti alla stessa tipologia in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa. Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa. Il ponte termico con influenza massima determina la trasmittanza termica corretta dell'elemento più sfavorito.

Edificio produttivo - Zt2 - Ristorante - Zt2 - Ristorante

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0012	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	111,9 m ²	W	0,197 W/(m ² K)	0,210 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0013	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	8,0 m	0,416 W/K	1,5 %
PT0012	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	3,8 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0014	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	158,4 m ²	W	0,197 W/(m ² K)	0,223 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0018	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	2,0 m	0,104 W/K	0,2 %
PT0017	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	2,2 %
PT0016	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	2,2 %
PT0015	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	2,2 %
PT0014	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	2,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0015	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	66,8 m ²	S	0,197 W/(m ² K)	0,223 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0019	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	5,3 %
PT0020	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	14,0 m	0,728 W/K	3,7 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0002	601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	604,7 m ²	-	0,126 W/(m ² K)	0,126 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0028	PT803 - Ponte termico parete isolata con copertura isolata	0,000 W/(mK)	65,3 m	0,000 W/K	0,0 %

Edificio produttivo - Zt1 - Uffici operativi - Zt1 - Uffici operativi

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0001	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	29,6 m ²	W	0,197 W/(m ² K)	0,291 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0003	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	14,0 m	0,728 W/K	4,4 %
PT0002	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	6,3 %
PT0001	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	6,3 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0003	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	45,6 m ²	W	0,197 W/(m ² K)	0,280 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0004	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	4,5 %
PT0007	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	13,0 m	0,676 W/K	2,9 %
PT0006	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	4,5 %
PT0005	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	4,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0006	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	68,3 m ²	W	0,197 W/(m ² K)	0,252 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0009	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	3,7 %
PT0008	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	3,7 %
PT0011	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	13,0 m	0,676 W/K	2,4 %
PT0010	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	20,0 m	1,040 W/K	3,7 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0001	601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	410,8 m ²	-	0,126 W/(m ² K)	0,126 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0027	PT803 - Ponte termico parete isolata con copertura isolata	0,000 W/(mK)	97,3 m	0,000 W/K	0,0 %

Edificio produttivo - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0025	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	78,3 m ²	S	0,197 W/(m ² K)	0,214 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0025	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	26,4 m	1,372 W/K	8,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0023	101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	65,7 m ²	S	0,197 W/(m ² K)	0,208 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0024	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	15,1 m	0,784 W/K	5,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0004	601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	247,2 m ²	-	0,126 W/(m ² K)	0,142 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0026	PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	0,052 W/(mK)	77,0 m	4,004 W/K	12,9 %

CARICO TERMICO DI PROGETTO DELL'EDIFICIO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: CALCOLO DEL CARICO TERMICO INVERNALE

Calcolo del carico termico di progetto per impianti di riscaldamento negli edifici.

Di seguito si riportano i dettagli dei carichi termici per le unità immobiliari, le zone e i locali costituenti l'edificio. Il calcolo è eseguito secondo i principi della norma UNI EN 12831 e si riferisce al salto termico di progetto tra la temperatura interna e la temperatura esterna di progetto definita dalla UNI

Il calcolo è da supporto alla progettazione dell'impianto di riscaldamento. Secondo le indicazioni di norma, il valore del carico è valutato secondo tre componenti: trasmissione, ventilazione e potenza di ripresa.

Carico termico invernale richiesto per le unità immobiliari dell'edificio

Unità immobiliare	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Edificio produttivo	2.051,8 m²	83.595,3 W	40,742 W/m²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle unità immobiliari

Unità immobiliare	ftrasm	fvent	fripresa
Edificio produttivo	36.684,7 W	9.977,6 W	36.932,9 W

2 CARICO TERMICO PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE

Edificio produttivo

Carico termico invernale richiesto per singola zona riscaldata

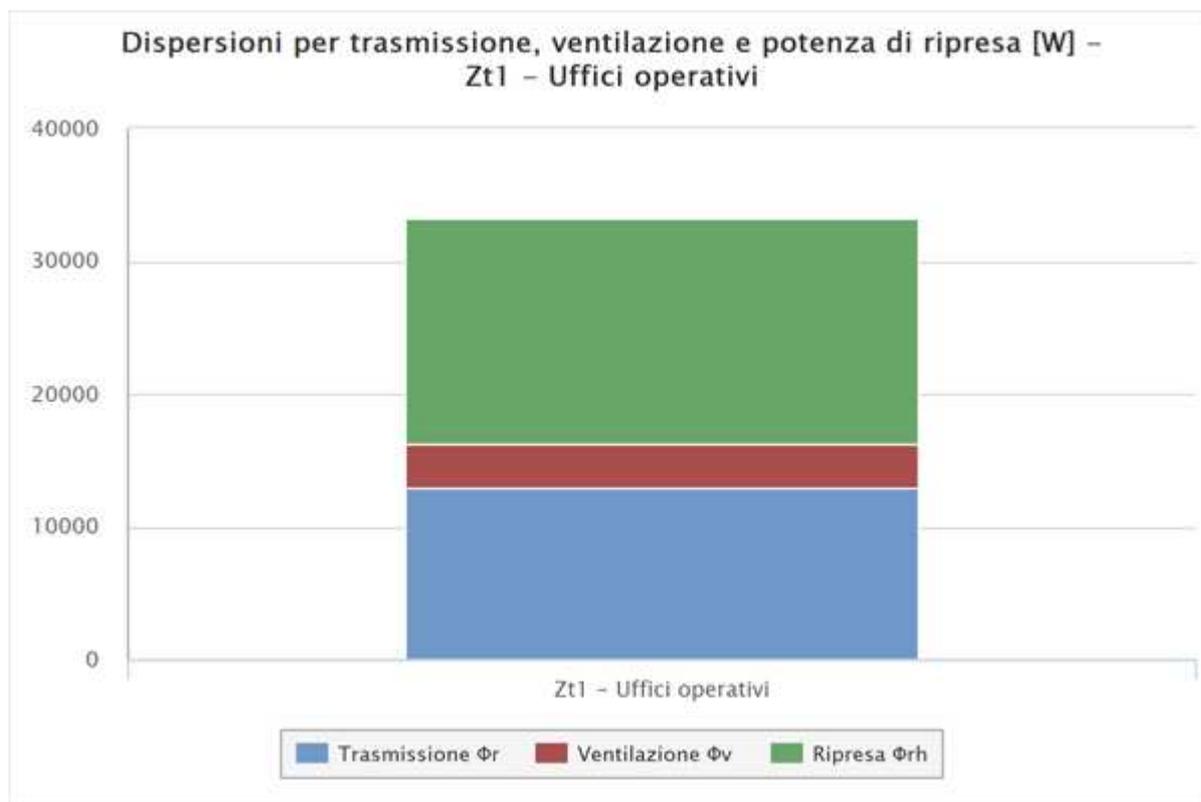
Zona riscaldata	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt1 - Uffici operativi	938,4 m²	33.175,3 W	35,354 W/m²
Zt2 - Ristorante	639,7 m²	30.645,7 W	47,905 W/m²
Zt3 - Uffici spedizione	38,5 m²	1.365,8 W	35,439 W/m²
Zt4 - Uffici produzione	189,6 m²	7.284,1 W	38,420 W/m²
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	245,6 m²	11.124,4 W	45,295 W/m²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nelle zone riscaldate

Unità immobiliare	ftrasm	fvent	fripresa
Zt1 - Uffici operativi	12.917,9 W	3.366,5 W	16.890,8 W
Zt2 - Ristorante	14.219,2 W	4.911,5 W	11.515,0 W
Zt3 - Uffici spedizione	533,9 W	138,2 W	693,7 W
Zt4 - Uffici produzione	3.191,2 W	680,2 W	3.412,6 W
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	5.822,5 W	881,1 W	4.420,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zt1 - Uffici operativi



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

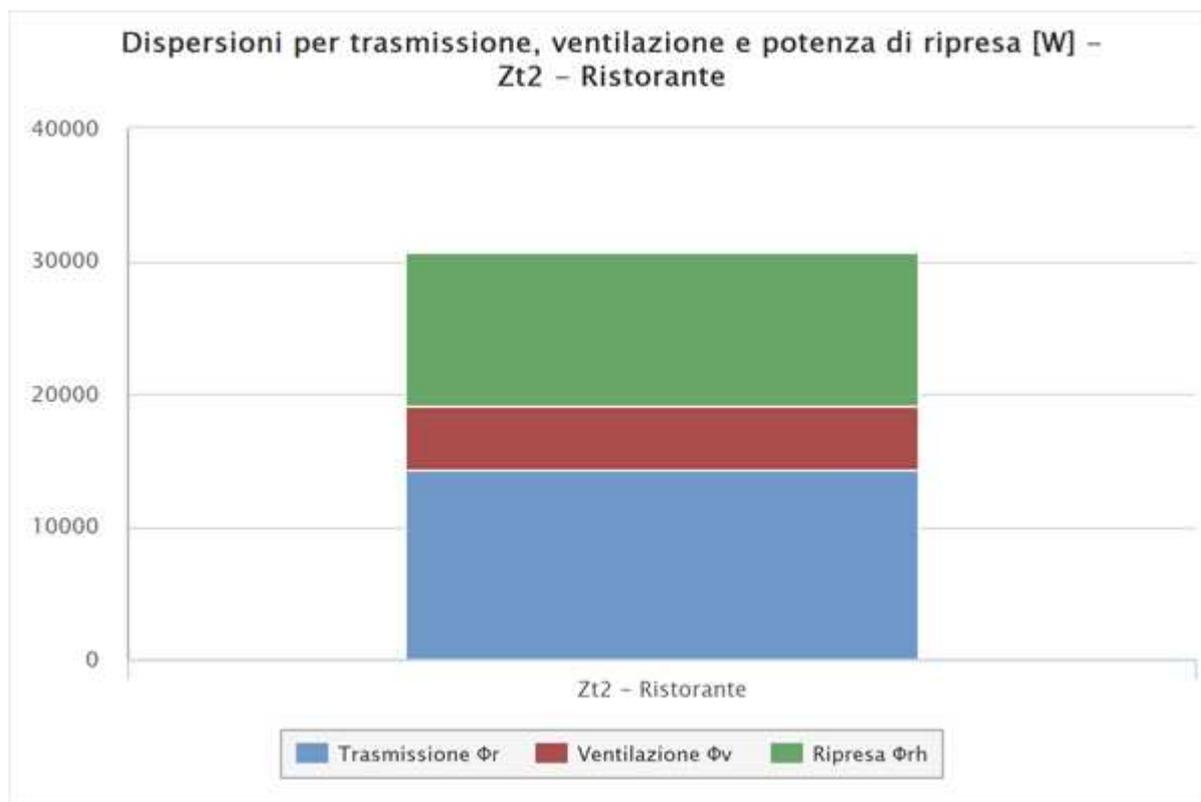
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt1 - Uffici operativi	938,4 m ²	33.175,3 W	35,354 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ftrasm	fvent	fripresa
Zt1 - Uffici operativi	12.917,9 W	3.366,5 W	16.890,8 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zt2 - Ristorante



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

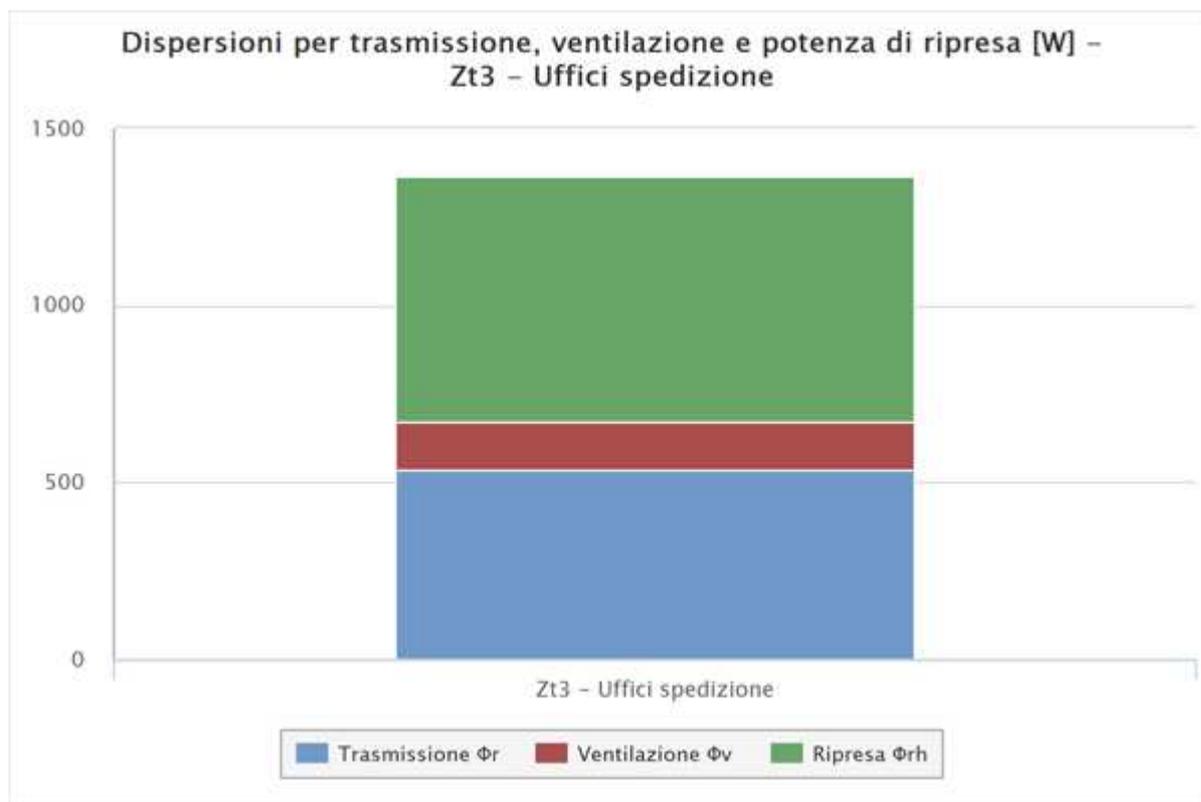
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt2 - Ristorante	639,7 m ²	30.645,7 W	47,905 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	f _{trasm}	f _{vent}	f _{ripresa}
Zt2 - Ristorante	14.219,2 W	4.911,5 W	11.515,0 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zt3 - Uffici spedizione



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

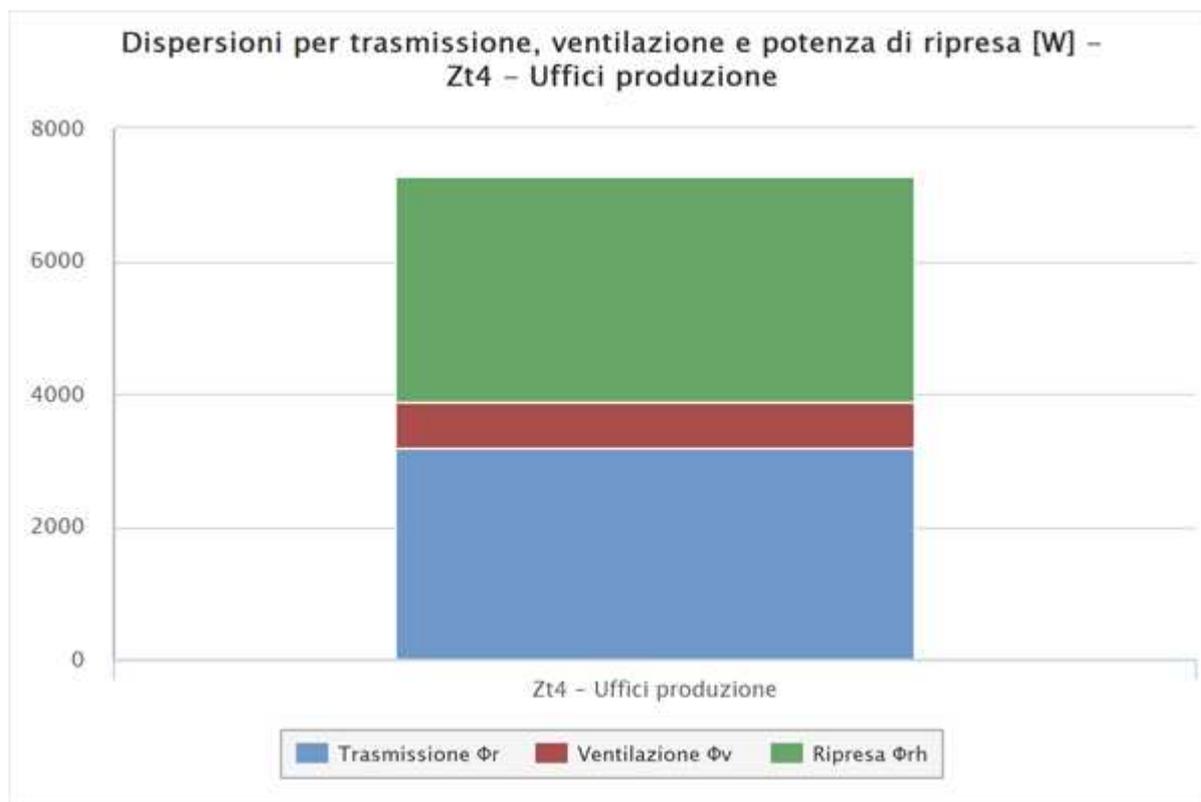
Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt3 - Uffici spedizione	38,5 m ²	1.365,8 W	35,439 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ftrasm	fvent	fripresa
Zt3 - Uffici spedizione	533,9 W	138,2 W	693,7 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare

Zt4 - Uffici produzione



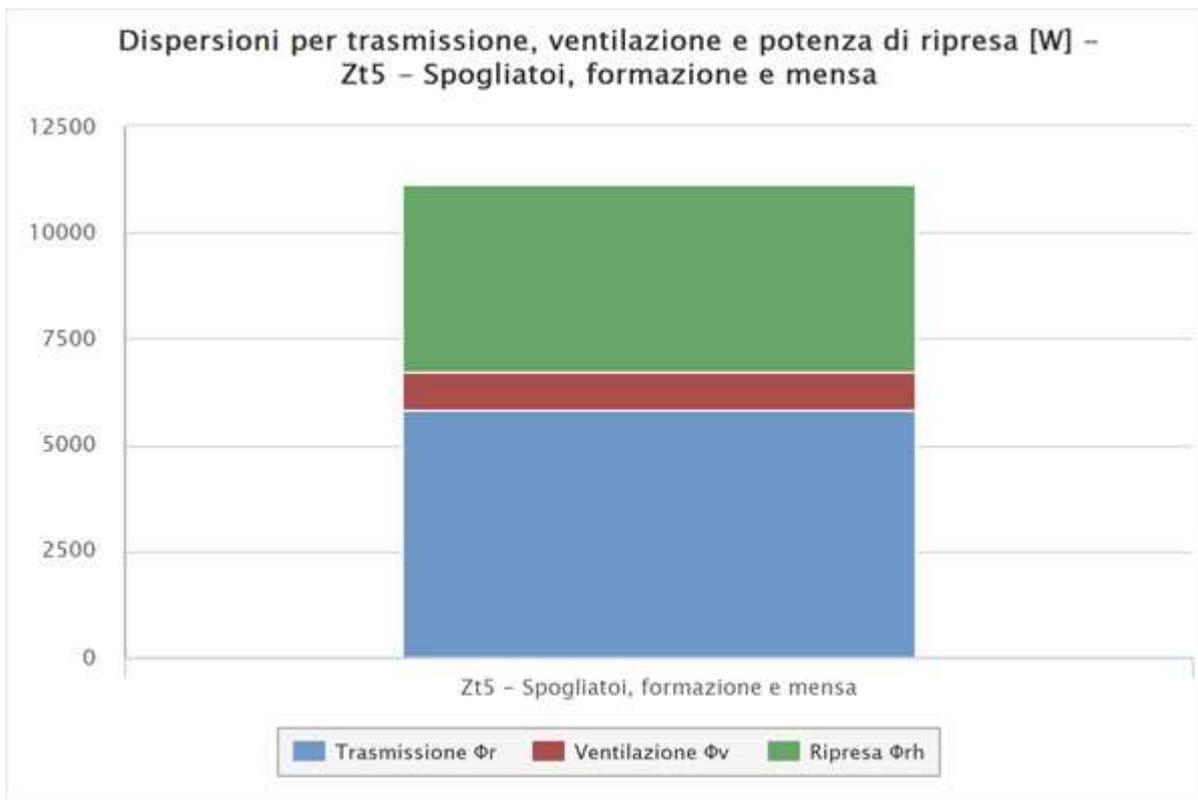
Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt4 - Uffici produzione	189,6 m ²	7.284,1 W	38,420 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ftrasm	fvent	fripresa
Zt4 - Uffici produzione	3.191,2 W	680,2 W	3.412,6 W

Di seguito il carico richiesto per gli ambienti costituenti le zone riscaldate dell'unità immobiliare
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa



Carico termico invernale richiesto per singolo ambiente

Locale	Sup,utile	Carico totale	Carico specifico
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	245,6 m ²	11.124,4 W	45,295 W/m ²

Carico termico per trasmissione, ventilazione e ripresa nei singoli ambienti

Locale	ftrasm	fvent	fripresa
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	5.822,5 W	881,1 W	4.420,8 W

Edificio produttivo - Zt1 - Uffici operativi - Zt1 - Uffici operativi - Dqprogetto = 25,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	fT
501PAV - Pavimento verso vespaia areato con isolamento in poliuretano	Esterno	-	1,00	234,87	0,183	42,886	1,00	1.077,451
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	W	1,10	29,62	0,197	5,821	1,00	160,882
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	14,00	1,173	16,421	1,00	453,822
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	14,00	0,052	0,728	1,00	20,119
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	77,49	0,186	14,402	0,80	288,130
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	4,32	0,778	3,359	0,80	67,209
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	W	1,10	45,62	0,197	8,966	1,00	247,786
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	13,00	1,173	15,248	1,00	421,406
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	13,00	0,052	0,676	1,00	18,682
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	173,52	0,186	32,251	0,80	645,198
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	N	1,20	20,52	0,197	4,033	1,00	121,587
601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	Esterno	-	1,00	410,82	0,126	51,627	1,00	1.297,048
PT803 - Ponte termico parete isolata con copertura isolata	Esterno	-	1,00	97,30	0,000	0,000	1,00	0,000
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	W	1,10	68,29	0,197	13,422	1,00	370,918
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	13,00	1,173	15,248	1,00	421,406
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	13,00	0,052	0,676	1,00	18,682
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	S	1,00	23,18	0,197	4,556	1,00	114,457
204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Volume interno vetrato	S	1,00	20,00	1,173	23,459	0,19	113,342

204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Volume interno vetrato	S	1,00	2,00	1,173	2,346	0,19	11,334	
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	E	1,15	32,23	0,197	6,334	1,00	183,015	
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	N	1,20	45,45	0,197	8,933	1,00	269,305	
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	E	1,15	100,86	0,197	19,823	1,00	572,724	
207SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno	Esterno	E	1,15	3,60	1,175	4,229	1,00	122,198	
208SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno	Esterno	E	1,15	2,40	1,220	2,928	1,00	84,598	
209SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno	Esterno	E	1,15	4,20	1,162	4,880	1,00	140,997	
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	N	1,20	43,74	0,197	8,597	1,00	259,172	
TOTALE Zt1 - Uffici operativi - Zt1 - Uffici operativi							12.917,940 W		

Edificio produttivo - Zt2 - Ristorante - Zt2 - Ristorante - Dqprogetto = 25,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	fT
501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano	Esterno	-	1,00	752,22	0,183	137,351	1,00	3.450,761
601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	Esterno	-	1,00	604,67	0,126	75,987	1,00	1.909,074
PT803 - Ponte termico parete isolata con copertura isolata	Esterno	-	1,00	65,34	0,000	0,000	1,00	0,000
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	W	1,10	111,87	0,197	21,987	1,00	607,624
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	8,00	1,173	9,384	1,00	259,327
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	8,00	0,052	0,416	1,00	11,497
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	S	1,00	85,01	0,197	16,708	1,00	419,758
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	W	1,10	158,43	0,197	31,138	1,00	860,515
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	2,00	1,173	2,346	1,00	64,832
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	W	1,10	20,00	1,173	23,459	1,00	648,317
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	2,00	0,052	0,104	1,00	2,874
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	W	1,10	20,00	0,052	1,040	1,00	28,741
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	S	1,00	66,78	0,197	13,125	1,00	329,743
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	S	1,00	14,00	1,173	16,421	1,00	412,566
201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole	Esterno	S	1,00	20,00	1,173	23,459	1,00	589,379
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	S	1,00	14,00	0,052	0,728	1,00	18,290
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	S	1,00	20,00	0,052	1,040	1,00	26,129
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	320,06	0,186	59,487	0,80	1.190,076
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	2,52	0,778	1,960	0,80	39,205
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	67,70	0,186	12,583	0,80	251,728
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	2,52	0,778	1,960	0,80	39,205
204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Volume interno vetrato	-	1,00	20,00	1,173	23,459	0,19	113,342
204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Volume interno vetrato	-	1,00	20,00	1,173	23,459	0,19	113,342
204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Volume interno vetrato	-	1,00	20,00	1,173	23,459	0,19	113,342
204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera	Volume interno	-	1,00	2,00	1,173	2,346	0,19	11,334

bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	vetrato							
TOTALE Zt2 - Ristorante - Zt2 - Ristorante							14.219,238 W	

Edificio produttivo - Zt3 - Uffici spedizione - Zt3 - Uffici spedizione - Dqprogetto = 25,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	fT
501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano	Esterno	-	1,00	44,06	0,183	8,045	1,00	202,122
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	22,47	0,186	4,176	0,80	83,550
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	5,04	0,778	3,919	0,80	78,410
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	N	1,20	17,93	0,197	3,524	1,00	106,241
401POR - Porta esterna coibentata a taglio termico	Esterno	N	1,20	2,52	0,836	2,107	1,00	63,530
TOTALE Zt3 - Uffici spedizione - Zt3 - Uffici spedizione							533,853 W	

Edificio produttivo - Zt4 - Uffici produzione - Zt4 - Uffici produzione - Dqprogetto = 25,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	fT
501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano	Esterno	-	1,00	115,22	0,183	21,039	1,00	528,564
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	168,76	0,186	31,366	0,80	627,499
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	1,68	0,778	1,306	0,80	26,137
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	7,56	0,778	5,879	0,80	117,616
205SER - Serramento interno con telaio in alluminio a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	13,50	1,120	15,114	0,80	302,362
601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	Esterno	N	1,20	115,22	0,126	14,479	1,00	436,529
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	-	1,00	209,20	0,186	38,882	0,80	777,866
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	1,89	0,778	1,470	0,80	29,404
205SER - Serramento interno con telaio in alluminio a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	2,25	1,120	2,519	0,80	50,394
206SER - Serramento interno con telaio in alluminio a taglio termico	Locali produttivi	-	1,00	13,50	1,092	14,739	0,80	294,862
TOTALE Zt4 - Uffici produzione - Zt4 - Uffici produzione							3.191,233 W	

Edificio produttivo - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa - Dqprogetto = 25,1 °C

Elemento disperdente	Verso	Or	e	An o l	U o ψ	Hix	btrx	fT
501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano	Esterno	-	1,00	273,36	0,183	49,914	1,00	1.254,022
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	N	1,00	168,71	0,186	31,357	0,80	627,313
402POR - Porta interna coibentata a taglio termico	Locali produttivi	N	1,00	2,52	0,778	1,960	0,80	39,205
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	S	1,00	65,72	0,197	12,916	1,00	324,509
202SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Esterno	S	1,00	4,52	1,192	5,389	1,00	135,402
401POR - Porta esterna coibentata a taglio termico	Esterno	S	1,00	2,52	0,836	2,107	1,00	52,942
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	S	1,00	15,07	0,052	0,784	1,00	19,693
601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana	Esterno	-	1,00	247,22	0,126	31,067	1,00	780,527
102PAR - Parete interna in poroton coibentata	Locali produttivi	N	1,00	226,84	0,186	42,161	0,80	843,457
101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata	Esterno	S	1,00	78,28	0,197	15,385	1,00	386,527
202SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico	Esterno	S	1,00	7,91	1,192	9,432	1,00	236,954
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	S	1,00	26,38	0,052	1,372	1,00	34,462
203SER - Lucernario con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno	Esterno	N	1,20	27,50	1,166	32,066	1,00	966,739
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	Esterno	N	1,20	77,00	0,052	4,004	1,00	120,714
TOTALE Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa							5.822,463 W	

Edificio produttivo - Zt1 - Uffici operativi

Volume netto totale dell'edificio Vn: 8.343,3 m³

Zona: Zt1 - Uffici operativi

Locale	Vn	V'i	HV	Dqp	fV
Zt1 - Uffici operativi	2.815,1	394,1	134,0	25,1	3.366,5
TOTALE Zt1 - Uffici operativi	2.815,1	394,1	134,0	-	3.366,5 W

Edificio produttivo - Zt2 - Ristorante

Volume netto totale dell'edificio Vn: 8.343,3 m³

Zona: Zt2 - Ristorante

Locale	Vn	V'i	HV	Dqp	fV
Zt2 - Ristorante	4.107,0	575,0	195,5	25,1	4.911,5
TOTALE Zt2 - Ristorante	4.107,0	575,0	195,5	-	4.911,5 W

Edificio produttivo - Zt3 - Uffici spedizione

Volume netto totale dell'edificio Vn: 8.343,3 m³

Zona: Zt3 - Uffici spedizione

Locale	Vn	V'i	HV	Dqp	fV
Zt3 - Uffici spedizione	115,6	16,2	5,5	25,1	138,2
TOTALE Zt3 - Uffici spedizione	115,6	16,2	5,5	-	138,2 W

Edificio produttivo - Zt4 - Uffici produzione

Volume netto totale dell'edificio Vn: 8.343,3 m³

Zona: Zt4 - Uffici produzione

Locale	Vn	V'i	HV	Dqp	fV
Zt4 - Uffici produzione	568,8	79,6	27,1	25,1	680,2
TOTALE Zt4 - Uffici produzione	568,8	79,6	27,1	-	680,2 W

Edificio produttivo - Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa

Volume netto totale dell'edificio Vn: 8.343,3 m³

Zona: Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa

Locale	Vn	V'i	HV	Dqp	fV
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	736,8	103,2	35,1	25,1	881,1
TOTALE Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	736,8	103,2	35,1	-	881,1 W

Zona: Zt1 - Uffici operativi - fRH = 18,0

Locale	Su	fRH
Zt1 - Uffici operativi	938,4 m ²	16.890,8 W

Zona: Zt2 - Ristorante - fRH = 18,0

Locale	Su	fRH
Zt2 - Ristorante	639,7 m ²	11.515,0 W

Zona: Zt3 - Uffici spedizione - fRH = 18,0

Locale	Su	fRH
Zt3 - Uffici spedizione	38,5 m ²	693,7 W

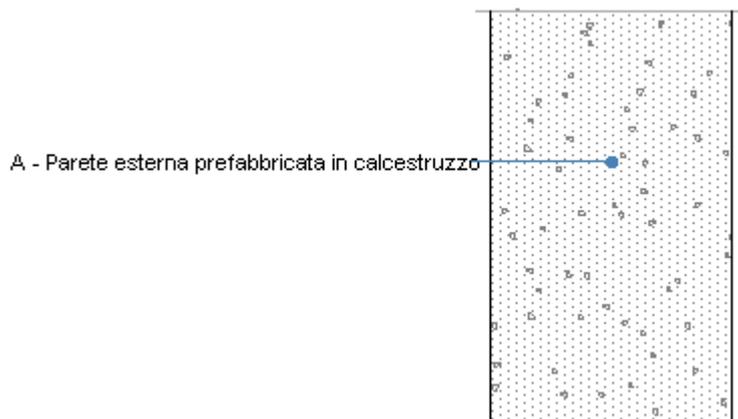
Zona: Zt4 - Uffici produzione - fRH = 18,0

Locale	Su	fRH
Zt4 - Uffici produzione	189,6 m ²	3.412,6 W

Zona: Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa - fRH = 18,0

Locale	Su	fRH
Zt5 - Spogliatoi, formazione e mensa	245,6 m ²	4.420,8 W

101PAR - Parete esterna prefabbricata coibentata



Dati della struttura

Tipologia	Parete		
Spessore	300,0 mm	Resistenza R	5,088 m²K/W
Trasmittanza	0,197 W/m²K	Massa superf.	450 kg/m²
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _i -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Parete esterna prefabbricata in calcestruzzo	300,0	0,061	4,918	1.500	0,84	106,4	106,4
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	300,0		5,088				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,197 W/m²K	Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK		

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E VERIFICA DI MUFFA

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Torre dè Roveri	Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno	Coeff. di correzione btr,x	
Volume	- m³		
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto		
Prod. nota di vapore G	- kg/h		

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,8 °C	90,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	5,1 °C	79,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	78,2 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,5 °C	78,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,6 °C	73,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,7 °C	79,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,6 °C	80,8 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,8 °C	83,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	17,8 °C	70,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	92,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,3 °C	94,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	83,3 %	0,5 1/h

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

ϕ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,80 °C	672,00 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.781,40 Pa	22,60 °C	2.215,70 Pa

θ_i : temperatura interna

p_i : pressione interna

θ_e : temperatura esterna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 124,716 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 124,716 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	ϕ_i
ottobre	12,9 °C	1381,37 Pa	352,05 Pa	1733,42 Pa	20 °C	93 %
novembre	7,3 °C	964,46 Pa	550,85 Pa	1515,31 Pa	20 °C	94 %
dicembre	3,4 °C	649 Pa	689,3 Pa	1338,3 Pa	20 °C	83 %
gennaio	2,8 °C	672,03 Pa	710,6 Pa	1382,63 Pa	20 °C	90 %
febbraio	5,1 °C	693,49 Pa	628,95 Pa	1322,44 Pa	20 °C	79 %
marzo	8,5 °C	867,4 Pa	508,25 Pa	1375,65 Pa	20 °C	78 %
aprile	11,5 °C	1059,34 Pa	401,75 Pa	1461,09 Pa	20 °C	78 %

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θ_{si} -critica	fRsi-amm
ottobre	18,78°C	0,8288
novembre	16,65°C	0,7362
dicembre	14,71°C	0,6813
gennaio	15,22°C	0,7219
febbraio	14,53°C	0,6326
marzo	15,14°C	0,5772
aprile	16,08°C	0,5386

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,8288 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,4	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	753,7	885,0	1.115,9	1.362,1	1.891,2	2.592,4	2.737,3	2.608,2	2.039,2	1.492,5	1.029,0	786,2
A-Add	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	746,7	878,0	1.109,3	1.356,3	1.888,1	2.594,5	2.740,6	2.610,4	2.037,0	1.487,2	1.022,2	779,2

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,2	19,3	19,4	19,6	19,8	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,4	19,2
A-Add	2,9	5,2	8,6	11,6	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	13,0	7,4	3,5
Add-Esterno	2,8	5,1	8,5	11,5	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	12,9	7,3	3,4

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

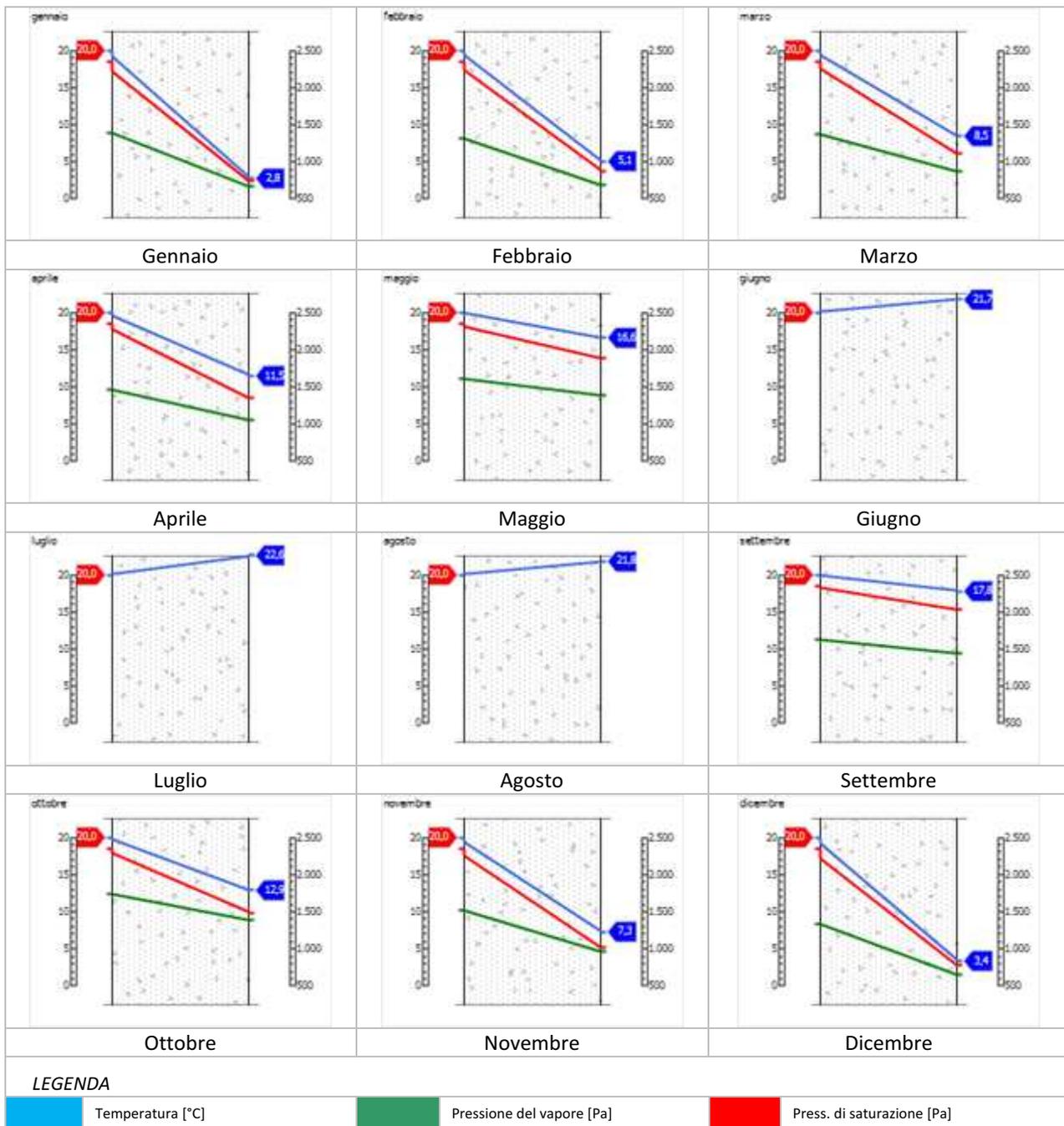
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie 450 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale 230 kg/m²

Esito della verifica di massa OK

Condizioni al contorno

Comune Torre dè Roveri Colorazione Chiaro

Orientamento S Mese massima insolazione luglio

Temperatura media nel mese di massima insolazione 23,6 °C

Temperatura massima estiva 30,9 °C

Escursione giorno più caldo dell'anno 13,0 °C

Irradianza mensile massima sul piano orizzontale 259,26 W/m²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica 5h 19' Fattore di attenuazione 0,0049

Capacità termica interna C1 26,3 kJ/m²K Capacità termica esterna C2 30,4 kJ/m²K

Ammettenza interna oraria 14,3 W/m²K Ammettenza interna 2,2 W/m²K

Ammettenza esterna oraria 14,8 W/m²K Ammettenza esterna 2,2 W/m²K

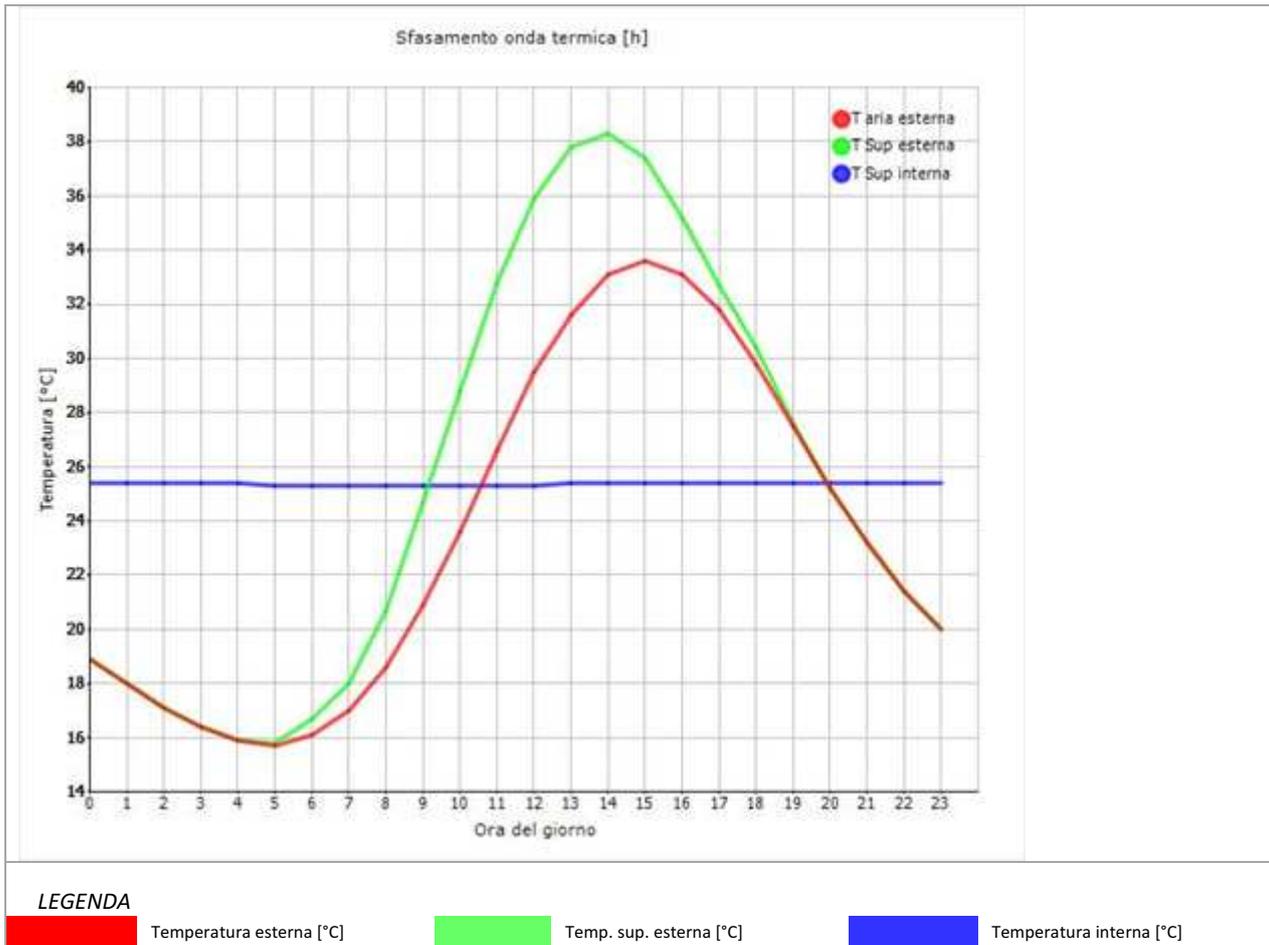
Trasmittanza periodica Y 0,001 W/m²K Valore limite Ylim

Classificazione struttura da normativa

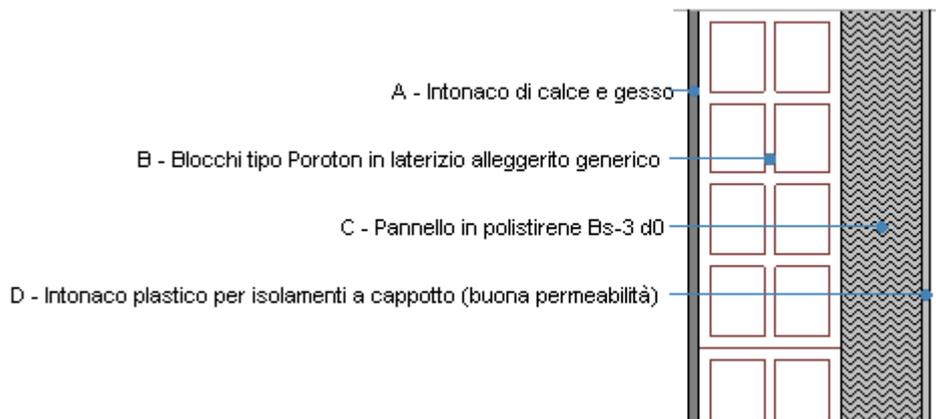
Esito della verifica di inerzia OK

Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradianza solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	18,93	0,00	18,93	25,39
1:00	18,03	0,00	18,03	25,38
2:00	17,14	0,00	17,14	25,37
3:00	16,42	0,00	16,42	25,36
4:00	15,89	0,00	15,89	25,35
5:00	15,71	10,40	15,83	25,35
6:00	16,06	49,40	16,66	25,34
7:00	16,96	85,85	17,99	25,34
8:00	18,57	174,60	20,67	25,33
9:00	20,90	317,85	24,71	25,33
10:00	23,58	435,25	28,81	25,33
11:00	26,63	510,95	32,76	25,34
12:00	29,49	536,95	35,93	25,34
13:00	31,64	510,95	37,77	25,35
14:00	33,07	435,25	38,29	25,37
15:00	33,61	317,85	37,42	25,39
16:00	33,07	174,60	35,16	25,41
17:00	31,82	74,30	32,71	25,43
18:00	29,85	49,70	30,44	25,44
19:00	27,52	10,40	27,65	25,44
20:00	25,19	0,00	25,19	25,44
21:00	23,22	0,00	23,22	25,43
22:00	21,43	0,00	21,43	25,41
23:00	20,00	0,00	20,00	25,40

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



102PAR - Parete interna in proton coibentata



Dati della struttura

Tipologia	Parete		
Spessore	420,0 mm	Resistenza R	5,380 m²K/W
Trasmittanza	0,186 W/m²K	Massa superf.	180 kg/m²
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _i -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco di calce e gesso	15,0	0,700	0,021	1.400	0,84	11,1	11,1
B	Blocchi tipo Poroton in laterizio alleggerito generico	250,0	0,200	1,250	700	0,84	10,0	10,0
C	Pannello in polistirene Bs-3 d0	140,0	0,036	3,889	35	1,45	50,0	50,0
D	Intonaco plastico per isolamenti a cappotto (buona permeabilità)	15,0	0,300	0,050	1.100	0,85	6,3	6,3
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	420,0		5,380				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,186 W/m²K	Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK		

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E VERIFICA DI MUFFA

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Torre dè Roveri	Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Zona non riscaldata	Coeff. di correzione btr,x	0,8
Volume	- m³		
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto		
Prod. nota di vapore G	- kg/h		

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	6,2 °C	90,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	8,1 °C	79,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	10,8 °C	78,2 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,2 °C	78,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,3 °C	73,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,4 °C	79,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,1 °C	80,8 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,4 °C	83,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	18,2 °C	70,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	14,3 °C	92,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	9,8 °C	94,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	6,7 °C	83,3 %	0,5 1/h

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

ϕ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	6,20 °C	852,90 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.728,10 Pa	22,10 °C	2.149,30 Pa

θ_i : temperatura interna

p_i : pressione interna

θ_e : temperatura esterna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 160,082 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 160,082 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	ϕ_i
ottobre	14,3 °C	1513,18 Pa	302,35 Pa	1815,53 Pa	20 °C	93 %
novembre	9,8 °C	1142,61 Pa	462,1 Pa	1604,71 Pa	20 °C	94 %
dicembre	6,7 °C	817,04 Pa	572,15 Pa	1389,19 Pa	20 °C	83 %
gennaio	6,2 °C	852,88 Pa	589,9 Pa	1442,78 Pa	20 °C	90 %
febbraio	8,1 °C	852,7 Pa	522,45 Pa	1375,15 Pa	20 °C	79 %
marzo	10,8 °C	1012,37 Pa	426,6 Pa	1438,97 Pa	20 °C	78 %
aprile	13,2 °C	1184,63 Pa	341,4 Pa	1526,03 Pa	20 °C	78 %

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θ_{si} -critica	fRsi-amm
ottobre	19,53°C	0,917
novembre	17,56°C	0,7604
dicembre	15,29°C	0,6459
gennaio	15,88°C	0,7015
febbraio	15,13°C	0,5909
marzo	15,84°C	0,5478
aprile	16,76°C	0,5237

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,9170 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.442,8	1.375,2	1.439,0	1.526,0	1.640,5	2.062,2	2.174,8	2.186,1	1.644,9	1.815,5	1.604,7	1.389,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.432,7	1.366,2	1.431,7	1.520,2	1.637,2	2.061,3	2.174,3	2.185,2	1.642,1	1.810,4	1.596,8	1.379,4
	2.240,2	2.253,3	2.272,1	2.288,8	2.317,7	2.347,0	2.352,0	2.347,0	2.324,1	2.296,6	2.265,1	2.243,7
A-B	1.281,6	1.232,4	1.322,4	1.432,8	1.587,0	2.048,4	2.167,8	2.172,3	1.600,2	1.732,9	1.478,5	1.232,9
	1.838,6	1.901,1	1.993,2	2.078,3	2.231,1	2.393,6	2.422,3	2.393,6	2.265,9	2.118,4	1.958,7	1.854,9
B-C	858,5	857,7	1.016,5	1.187,9	1.446,6	2.012,4	2.149,6	2.136,3	1.482,6	1.516,1	1.147,1	822,5
	962,5	1.093,9	1.307,7	1.527,7	1.979,3	2.543,7	2.653,0	2.543,7	2.092,8	1.639,0	1.224,6	995,7
C-D	852,9	852,7	1.012,4	1.184,6	1.444,7	2.011,9	2.149,3	2.135,8	1.481,0	1.513,2	1.142,6	817,0
	954,2	1.085,9	1.300,4	1.521,6	1.976,2	2.545,7	2.656,1	2.545,7	2.090,6	1.633,5	1.217,0	987,4
D-Add	852,9	852,7	1.012,4	1.184,6	1.444,7	2.011,9	2.149,3	2.135,8	1.481,0	1.513,2	1.142,6	817,0
	947,6	1.079,5	1.294,7	1.516,7	1.973,8	2.547,3	2.658,6	2.547,3	2.088,9	1.629,1	1.211,0	980,9

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,4	19,5	19,6	19,7	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,4
A-B	19,3	19,4	19,5	19,7	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	16,2	16,7	17,5	18,1	19,3	20,4	20,6	20,4	19,5	18,4	17,2	16,3
C-D	6,4	8,3	11,0	13,3	17,3	21,4	22,1	21,4	18,2	14,4	10,0	6,9
D-Add	6,3	8,2	10,9	13,2	17,3	21,4	22,1	21,4	18,2	14,3	9,9	6,8
Add-Esterno	6,2	8,1	10,8	13,2	17,3	21,4	22,1	21,4	18,2	14,3	9,8	6,7

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

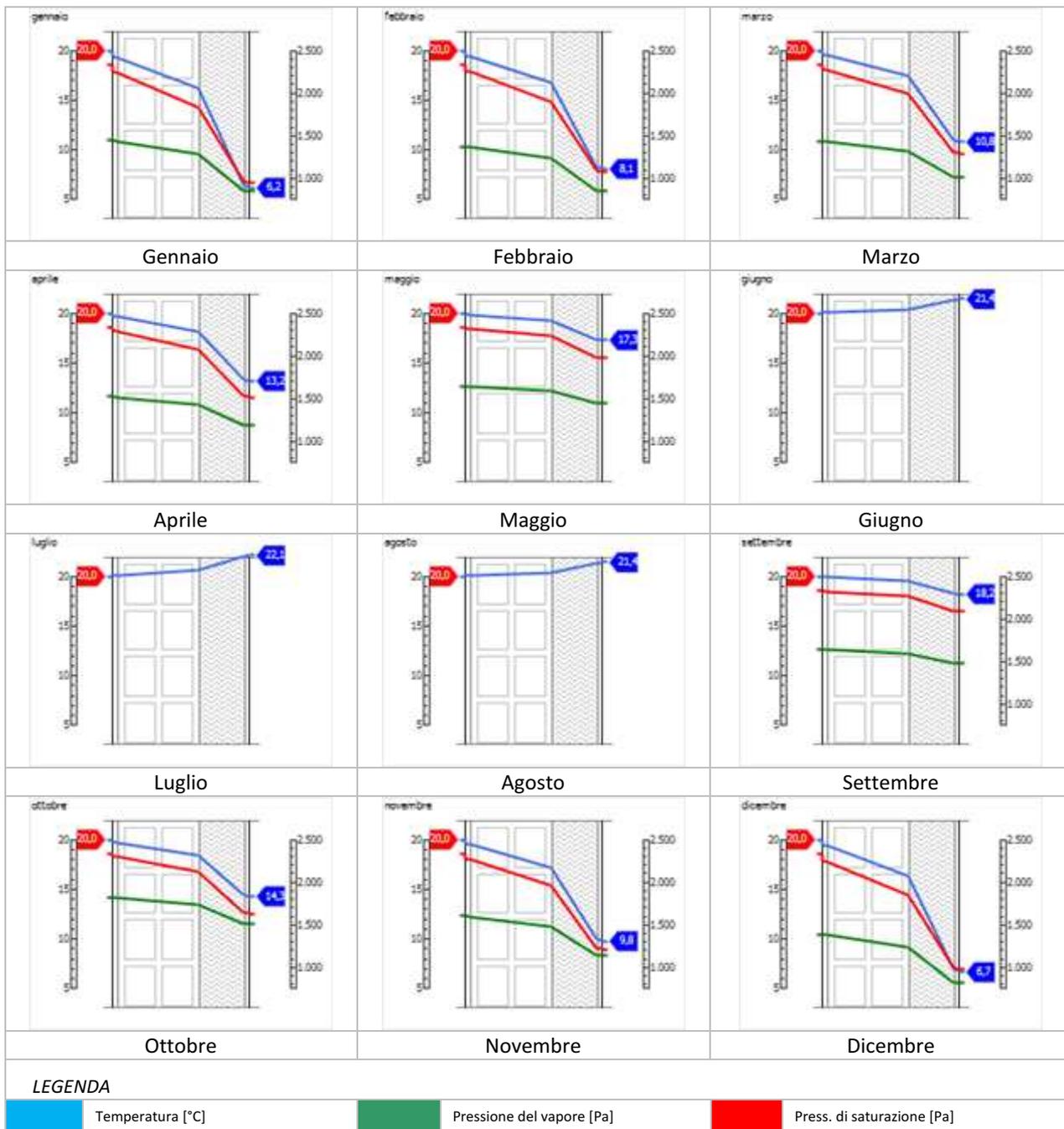
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

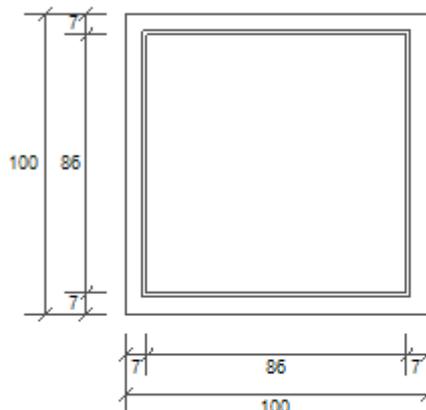
DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



201SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e frangisole

Geometria del serramento

Larghezza	100 cm
Altezza	100 cm
Area	1,000 m



Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	5 cm

Area del vetro A_g	0,740 m²	Area del telaio A_f	0,260 m²
Area totale del serramento A_w	1,000 m²	Perimetro della superficie vetrata	3,440 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,173 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_{w,corr}$	1,173 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro			
Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,000 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio			
Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore sf	100 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,400 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Pastello	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso $g_{gl,sh,d}$	0,19		
Fattore di schermatura diretto $g_{gl,sh,b}$	0,08		
Fattore di schermatura tende $g_{gl,sh/g,gl}$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	1,0	0,052

Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,173 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

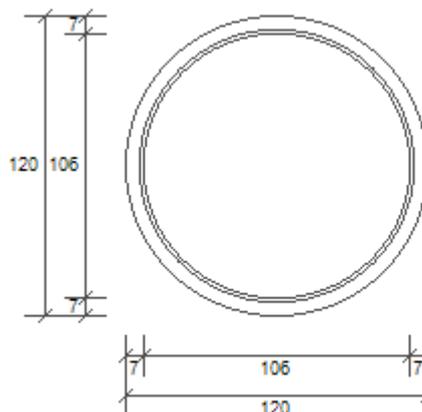
202SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico

Geometria del serramento

Larghezza	120 cm
Altezza	120 cm
Area	1,129 m

Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	0 cm



Area del vetro A_g	0,881 m²	Area del telaio A_f	0,248 m²
Area totale del serramento A_w	1,129 m²	Perimetro della superficie vetrata	3,329 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,192 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_w,corr$	1,192 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,002 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore sf	50 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,600 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Tenda avvolgibile	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Bianco	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	0,02		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	0,02		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	3,8	0,052

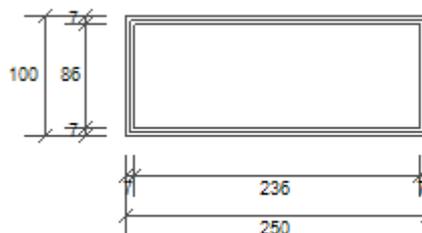
Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,192 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

203SER - Lucernario con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno

Geometria del serramento

Larghezza	250 cm
Altezza	100 cm
Area	2,500 m



Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	0 cm

Area del vetro A_g	2,030 m²	Area del telaio A_f	0,470 m²
Area totale del serramento A_w	2,500 m²	Perimetro della superficie vetrata	6,440 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,166 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_w,corr$	1,166 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,002 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore s_f	50 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,600 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Tenda avvolgibile	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Bianco	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	0,02		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	0,02		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	7,0	0,052

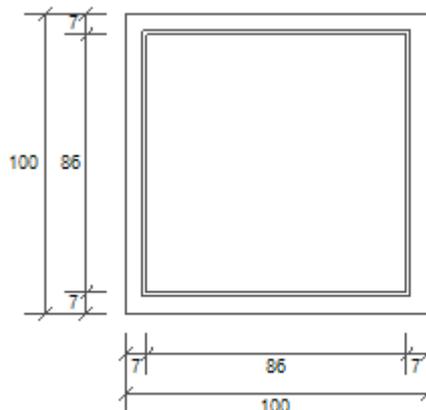
Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,166 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

204SER - Serramento modulare tipo, vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico

Geometria del serramento

Larghezza	100 cm
Altezza	100 cm
Area	1,000 m



Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	5 cm

Area del vetro A_g	<u>0,740 m²</u>	Area del telaio A_f	<u>0,260 m²</u>
Area totale del serramento A_w	<u>1,000 m²</u>	Perimetro della superficie vetrata	<u>3,440 m</u>
Trasmittanza termica del serramento U_w	<u>1,173 W/(m²K)</u>		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_{w,corr}$	<u>1,173 W/(m²K)</u>		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro			
Tipologia vetro	<u>Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo</u>		
Trasmittanza del vetro U_g	<u>1,000 W/(m²K)</u>		
Coefficiente di trasmissione solare g	<u>0,350</u>	Emissività ϵ	<u>0,100</u>

Telaio			
Materiale	<u>Metallo</u>	Tipologia telaio	<u>Con taglio termico</u>
Spessore sf	<u>100 mm</u>	Distanziatore	<u>Metallo</u>
Trasmittanza del telaio U_f	<u>1,400 W/(m²K)</u>		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	<u>0,020 W/(mK)</u>		

Schermature mobili

Tipo schermatura	-	Posizione	-
Colore	-	Trasparenza	-
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	-		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	-		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	<u>0,000 m²K/W</u>		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	<u>Non dichiarato</u>
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	4,0	0,052

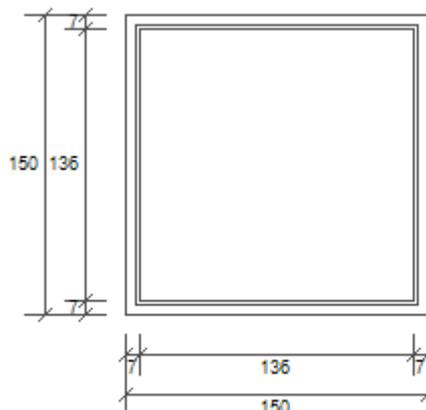
Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,173 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

205SER - Serramento interno con telaio in alluminio a taglio termico

Geometria del serramento

Larghezza	150 cm
Altezza	150 cm
Area	2,250 m



Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	5 cm

Area del vetro A_g	1,850 m ²	Area del telaio A_f	0,400 m ²
Area totale del serramento A_w	2,250 m ²	Perimetro della superficie vetrata	5,440 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,120 W/(m ² K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_w,corr$	1,120 W/(m ² K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro normale		
Trasmittanza del vetro U_g	1,000 W/(m ² K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,750	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore s_f	100 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,400 W/(m ² K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipo schermatura	-	Posizione	-
Colore	-	Trasparenza	-
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	-		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	-		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	6,0	0,052

Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,120 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

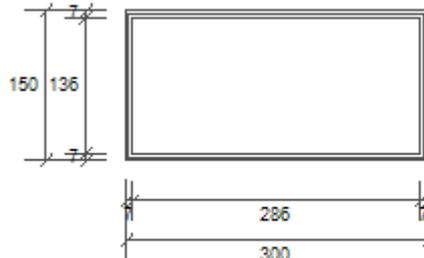
206SER - Serramento interno con telaio in alluminio a taglio termico

Geometria del serramento

Larghezza	300 cm
Altezza	150 cm
Area	4,500 m

Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	5 cm



Area del vetro A_g	<u>3,890 m²</u>	Area del telaio A_f	<u>0,610 m²</u>
Area totale del serramento A_w	<u>4,500 m²</u>	Perimetro della superficie vetrata	<u>8,440 m</u>
Trasmittanza termica del serramento U_w	<u>1,092 W/(m²K)</u>		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_{w,corr}$	<u>1,092 W/(m²K)</u>		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro			
Tipologia vetro	<u>Doppio vetro normale</u>		
Trasmittanza del vetro U_g	<u>1,000 W/(m²K)</u>		
Coefficiente di trasmissione solare g	<u>0,750</u>	Emissività ϵ	<u>0,100</u>

Telaio			
Materiale	<u>Metallo</u>	Tipologia telaio	<u>Con taglio termico</u>
Spessore sf	<u>100 mm</u>	Distanziatore	<u>Metallo</u>
Trasmittanza del telaio U_f	<u>1,400 W/(m²K)</u>		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	<u>0,020 W/(mK)</u>		

Schermature mobili

Tipo schermatura	-	Posizione	-
Colore	-	Trasparenza	-
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	-		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	-		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	<u>0,000 m²K/W</u>		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	<u>Non dichiarato</u>
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
PT801 - Ponte termico parete isolata con serramento	9,0	0,052

Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,092 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

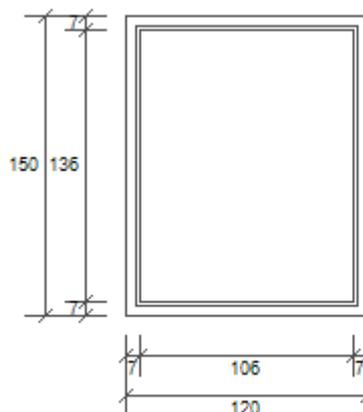
207SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno

Geometria del serramento

Larghezza	120 cm
Altezza	150 cm
Area	1,800 m

Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	0 cm



Area del vetro A_g	1,442 m²	Area del telaio A_f	0,358 m²
Area totale del serramento A_w	1,800 m²	Perimetro della superficie vetrata	4,840 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,175 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_w,corr$	1,175 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,002 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore s_f	50 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,600 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Bianco	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	0,19		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	0,08		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

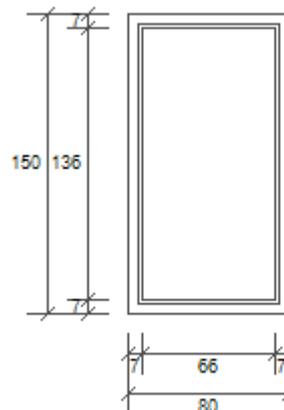
Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,175 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

208SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno

Geometria del serramento

Larghezza	80 cm
Altezza	150 cm
Area	1,200 m



Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	0 cm

Area del vetro A_g	0,898 m²	Area del telaio A_f	0,302 m²
Area totale del serramento A_w	1,200 m²	Perimetro della superficie vetrata	4,040 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,220 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_w,corr$	1,220 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,002 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore s_f	50 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,600 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Bianco	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	0,19		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	0,08		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4)	Non dichiarato
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.	

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,220 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

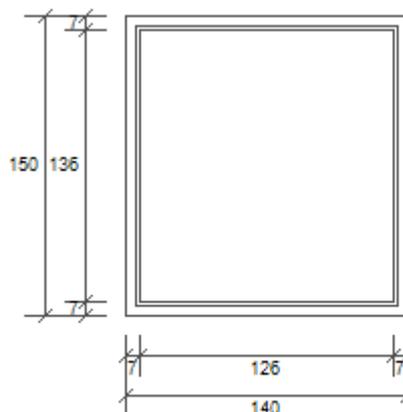
209SER - Serramento con vetrocamera bassoemissiva, con telaio in alluminio a taglio termico e oscurante esterno

Geometria del serramento

Larghezza	140 cm
Altezza	150 cm
Area	2,100 m

Dimensioni del telaio e divisioni

Spessore superiore del telaio	7 cm
Spessore inferiore del telaio	7 cm
Spessore sinistro del telaio	7 cm
Spessore destro del telaio	7 cm
Numero divisioni verticali	0
Spessore divisioni verticali	0 cm
Numero divisioni orizzontali	0
Spessore divisioni orizzontali	0 cm



Area del vetro A_g	1,714 m²	Area del telaio A_f	0,386 m²
Area totale del serramento A_w	2,100 m²	Perimetro della superficie vetrata	5,240 m
Trasmittanza termica del serramento U_w	1,162 W/(m²K)		
Trasmittanza termica serramento comprendendo la chiusura $U_{w,corr}$	1,162 W/(m²K)		

Parametri del vetro e del telaio

Vetro

Tipologia vetro	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo		
Trasmittanza del vetro U_g	1,002 W/(m²K)		
Coefficiente di trasmissione solare g	0,350	Emissività ϵ	0,100

Telaio

Materiale	Metallo	Tipologia telaio	Con taglio termico
Spessore sf	50 mm	Distanziatore	Metallo
Trasmittanza del telaio U_f	1,600 W/(m²K)		
Ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg}	0,020 W/(mK)		

Schermature mobili

Tipologia schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	Posizione	Schermatura esterna
Colore	Bianco	Trasparenza	Opaca
Fattore di schermatura diffuso g,gl,sh,d	0,19		
Fattore di schermatura diretto g,gl,sh,b	0,08		
Fattore di schermatura tende $g,gl,sh/g,gl$	-		

Chiusura oscurante

Tipologia chiusura	-	Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W		

Permeabilità all'aria

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

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

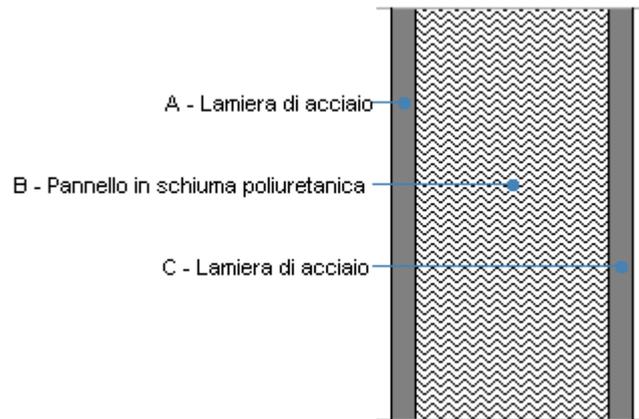
Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
Assenti	-	-

Verifica di trasmittanza

Comune	<u>Torre dè Roveri</u>	Zona climatica	<u>E</u>
Trasmittanza	<u>1,162 W/m²K</u>	Trasmittanza limite	<u>1,400 W/m²K</u>
Esito della verifica	<u>OK</u>		

401POR - Porta esterna coibentata a taglio termico



Dati della struttura

Tipologia	Porta		
Spessore	50,0 mm	Resistenza R	1,196 m²K/W
Trasmittanza	0,836 W/m²K	Massa superf.	80 kg/m²
Descrizione			

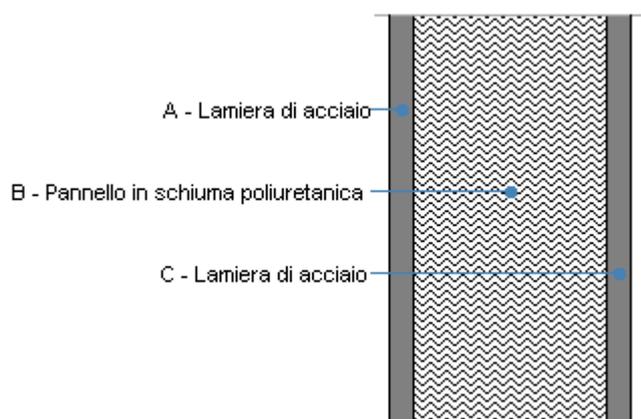
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _u -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Lamiera di acciaio	5,0	52,000	0,000	7.870	0,46	999.999 ,0	999.99 9,0
B	Pannello in schiuma poliuretanic	40,0	0,039	1,026	38	0,85	1.036.2 69,0	1.036.2 69,0
C	Lamiera di acciaio	5,0	52,000	0,000	7.870	0,46	999.999 ,0	999.99 9,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	50,0		1,196				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,836 W/m²K	Trasmittanza limite	1,400 W/m²K
Esito della verifica	OK		

402POR - Porta interna coibentata a taglio termico



Dati della struttura

Tipologia	Porta		
Spessore	50,0 mm	Resistenza R	1,286 m²K/W
Trasmittanza	0,778 W/m²K	Massa superf.	80 kg/m²
Descrizione			

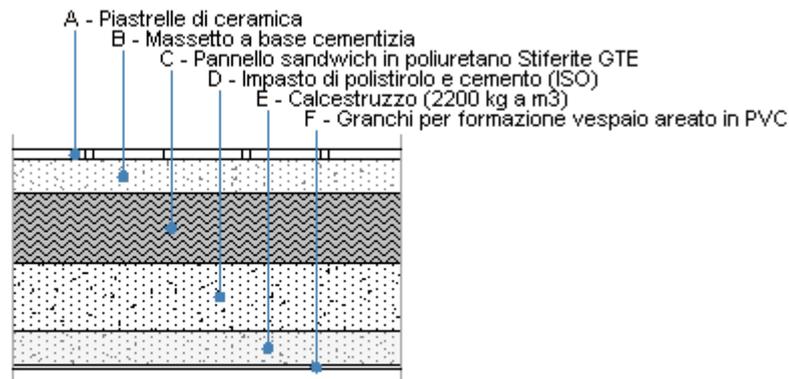
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _u -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Lamiera di acciaio	5,0	52,000	0,000	7.870	0,46	999.999 ,0	999.99 9,0
B	Pannello in schiuma poliuretanic	40,0	0,039	1,026	38	0,85	1.036.2 69,0	1.036.2 69,0
C	Lamiera di acciaio	5,0	52,000	0,000	7.870	0,46	999.999 ,0	999.99 9,0
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	50,0		1,286				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,778 W/m²K	Trasmittanza limite	1,400 W/m²K
Esito della verifica	OK		

501PAV - Pavimento verso vespaio areato con isolamento in poliuretano



Dati della struttura

Tipologia	Pavimento		
Spessore	320,0 mm	Resistenza R	5,477 m²K/W
Trasmittanza	0,183 W/m²K	Massa superf.	300 kg/m²
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _u -
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle di ceramica	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	213,2	213,2
B	Massetto a base cementizia	50,0	1,100	0,045	2.000	0,84	22,0	22,0
C	Pannello sandwich in poliuretano Stiferite GTE	100,0	0,023	4,348	35	1,44	89.900,0	89.900,0
D	Impasto di polistirolo e cemento (ISO)	100,0	0,150	0,667	450	0,84	47,6	47,6
E	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	50,0	1,650	0,030	2.200	1,00	120,0	70,0
F	Granchi per formazione vespaio areato in PVC	5,0	0,031	0,161	1.400	6,25	10.695,2	10.695,2
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	320,0		5,477				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,183 W/m²K	Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK		

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E VERIFICA DI MUFFA

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Torre dè Roveri	Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno	Coeff. di correzione btr,x	
Volume	- m³		
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto		
Prod. nota di vapore G	- kg/h		

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,8 °C	90,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	5,1 °C	79,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	78,2 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,5 °C	78,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,6 °C	73,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,7 °C	79,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,6 °C	80,8 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,8 °C	83,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	17,8 °C	70,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	92,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,3 °C	94,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	83,3 %	0,5 1/h

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

ϕ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,80 °C	672,00 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.781,40 Pa	22,60 °C	2.215,70 Pa

θ_i : temperatura interna

p_i : pressione interna

θ_e : temperatura esterna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 123,928 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 123,928 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	ϕ_i
ottobre	12,9 °C	1381,37 Pa	352,05 Pa	1733,42 Pa	20 °C	93 %
novembre	7,3 °C	964,46 Pa	550,85 Pa	1515,31 Pa	20 °C	94 %
dicembre	3,4 °C	649 Pa	689,3 Pa	1338,3 Pa	20 °C	83 %
gennaio	2,8 °C	672,03 Pa	710,6 Pa	1382,63 Pa	20 °C	90 %
febbraio	5,1 °C	693,49 Pa	628,95 Pa	1322,44 Pa	20 °C	79 %
marzo	8,5 °C	867,4 Pa	508,25 Pa	1375,65 Pa	20 °C	78 %
aprile	11,5 °C	1059,34 Pa	401,75 Pa	1461,09 Pa	20 °C	78 %

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θ_{si} -critica	fRsi-amm
ottobre	18,78°C	0,8288
novembre	16,65°C	0,7362
dicembre	14,71°C	0,6813
gennaio	15,22°C	0,7219
febbraio	14,53°C	0,6326
marzo	15,14°C	0,5772
aprile	16,08°C	0,5386

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica
fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,8288 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,4	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.382,4	1.322,2	1.375,5	1.461,0	1.602,6	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,3	1.733,3	1.515,1	1.338,1
	2.220,9	2.236,1	2.258,8	2.279,0	2.313,6	2.348,7	2.354,9	2.349,4	2.321,8	2.288,4	2.250,8	2.224,9
A-B	1.382,3	1.322,1	1.375,4	1.460,9	1.602,6	2.088,8	2.223,4	2.224,7	1.622,3	1.733,3	1.515,0	1.338,0
	2.201,5	2.219,2	2.245,6	2.269,1	2.309,6	2.350,7	2.358,0	2.351,5	2.319,2	2.280,2	2.236,3	2.206,1
B-C	677,1	698,0	871,0	1.062,2	1.383,5	2.049,4	2.215,7	2.188,9	1.445,5	1.383,9	968,4	653,9
	907,8	1.036,9	1.257,2	1.484,7	1.955,1	2.551,2	2.671,5	2.564,4	2.083,1	1.602,7	1.175,1	940,0
C-D	676,7	697,6	870,7	1.062,0	1.383,4	2.049,4	2.215,7	2.188,9	1.445,4	1.383,7	968,1	653,5
	785,6	916,7	1.145,9	1.388,4	1.905,2	2.583,3	2.722,6	2.598,4	2.048,8	1.516,2	1.059,8	818,1
D-E	676,2	697,2	870,4	1.061,7	1.383,3	2.049,4	2.215,7	2.188,9	1.445,3	1.383,4	967,7	653,1
	780,4	911,6	1.141,0	1.384,2	1.902,9	2.584,7	2.725,0	2.600,0	2.047,3	1.512,4	1.054,8	812,9
E-F	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	753,3	884,6	1.115,5	1.361,8	1.891,0	2.592,5	2.737,5	2.608,3	2.039,1	1.492,2	1.028,6	785,8
F-Add	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	746,7	878,0	1.109,3	1.356,3	1.888,1	2.594,5	2.740,6	2.610,4	2.037,0	1.487,2	1.022,2	779,2

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,2	19,3	19,5	19,6	19,8	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,4	19,3
A-B	19,2	19,3	19,5	19,6	19,8	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,4	19,2
B-C	19,0	19,2	19,4	19,5	19,8	20,1	20,1	20,1	19,9	19,6	19,3	19,1
C-D	5,6	7,5	10,4	12,9	17,1	21,4	22,2	21,5	18,2	14,0	9,4	6,1
D-E	3,5	5,7	9,0	11,9	16,7	21,6	22,5	21,7	17,9	13,2	7,8	4,1
E-F	3,4	5,6	8,9	11,8	16,7	21,6	22,5	21,7	17,9	13,2	7,8	4,0
F-Add	2,9	5,2	8,6	11,6	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	13,0	7,4	3,5
Add-Esterno	2,8	5,1	8,5	11,5	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	12,9	7,3	3,4

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

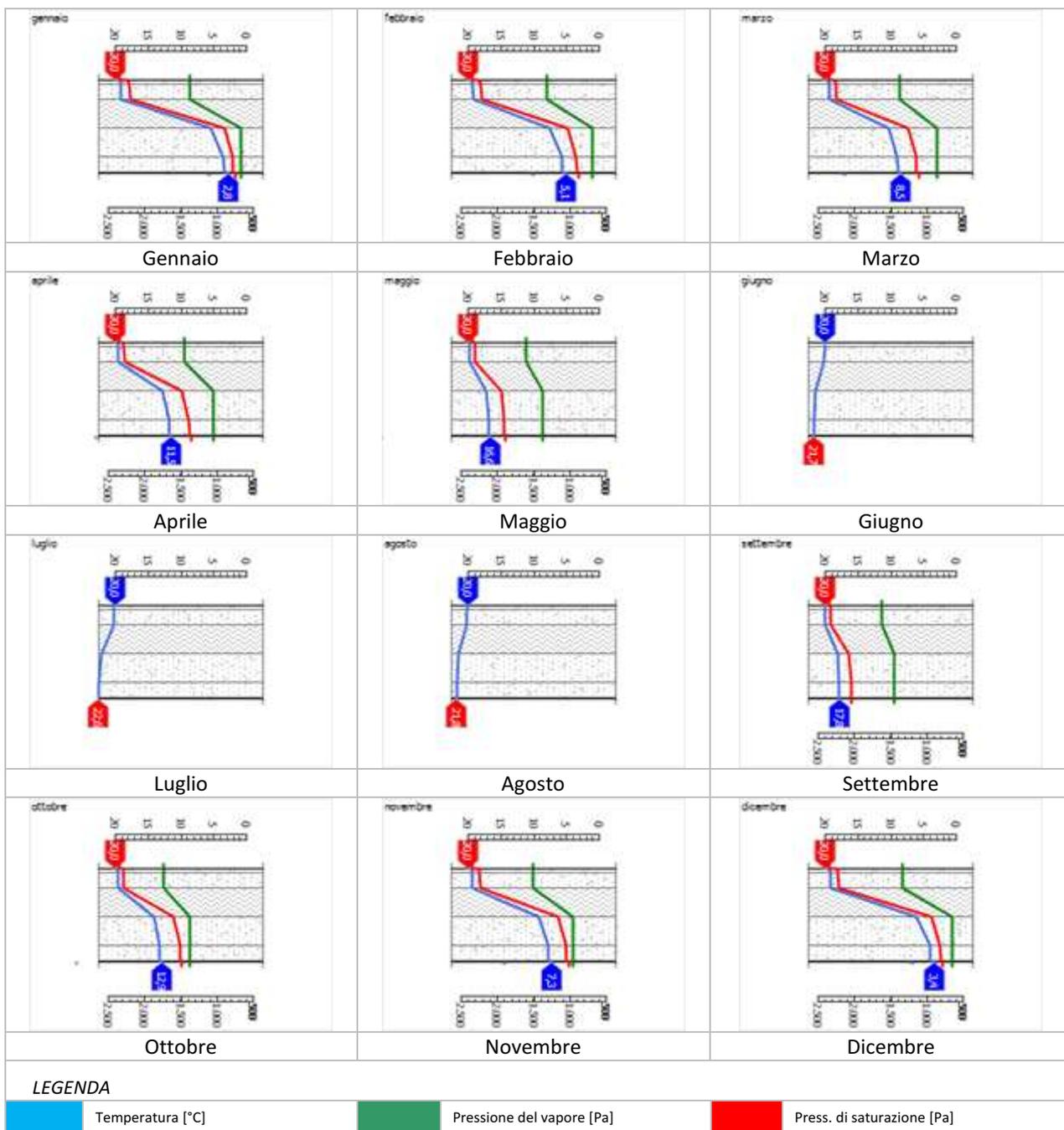
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

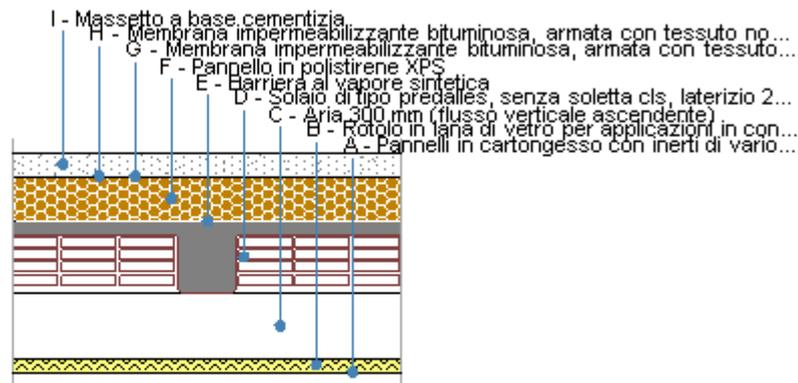
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



601SOF - Soffitto esterno con isolamento in polistirene e lana



Dati della struttura

Tipologia	Copertura		
Spessore	988,5 mm	Resistenza R	7,958 m²K/W
Trasmittanza	0,126 W/m²K	Massa superf.	676 kg/m²
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ _a -	Fattore μ _u -
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Pannelli in cartongesso con inerti di vario tipo	12,5	0,210	0,060	1.200	0,84	11,8	11,8
B	Rotolo in lana di vetro per applicazioni in controsoffitto	50,0	0,032	1,563	25	1,03	1,0	1,0
C	Aria 300 mm (flusso verticale ascendente)	300,0	1,880	0,160	1	1,00	1,0	1,0
D	Solaio di tipo predalles, senza soletta cls, laterizio 20 cm, sp tot 32 cm; da 1400 (da UNI 10355)	320,0	0,888	0,360	1.400	0,84	6,4	6,4
E	Barriera al vapore sintetica	2,0	0,220	0,009	289	1,70	6.666,6 67,0	6.666,6 67,0
F	Pannello in polistirene XPS	200,0	0,036	5,556	35	1,45	50,0	50,0
G	Membrana impermeabilizzante bituminosa, armata con tessuto non tessuto di poliestere	2,0	0,200	0,010	1.000	5,20	22.222, 2	22.222, 2
H	Membrana impermeabilizzante bituminosa, armata con tessuto non tessuto di poliestere	2,0	0,200	0,010	1.000	5,20	22.222, 2	22.222, 2
I	Massetto a base cementizia	100,0	1,100	0,091	2.000	0,84	22,0	22,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	988,5		7,958				

Verifica di trasmittanza

Comune	Torre dè Roveri	Zona climatica	E
Trasmittanza	0,126 W/m²K	Trasmittanza limite	0,220 W/m²K
Esito della verifica	OK		

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE E VERIFICA DI MUFFA

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Torre dè Roveri	Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno	Coeff. di correzione btr,x	
Volume	- m³		
Classe di edificio	Edifici con indice di affollamento non noto		
Prod. nota di vapore G	- kg/h		

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,8 °C	90,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	5,1 °C	79,0 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	78,2 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,5 °C	78,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	16,6 °C	73,2 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,7 °C	79,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,6 °C	80,8 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,8 °C	83,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	17,8 °C	70,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	92,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,3 °C	94,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	83,3 %	0,5 1/h

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

ϕ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,80 °C	672,00 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.781,40 Pa	22,60 °C	2.215,70 Pa

θ_i : temperatura interna

p_i : pressione interna

θ_e : temperatura esterna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 120,228 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 120,228 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	ϕ_i
ottobre	12,9 °C	1381,37 Pa	352,05 Pa	1733,42 Pa	20 °C	93 %
novembre	7,3 °C	964,46 Pa	550,85 Pa	1515,31 Pa	20 °C	94 %
dicembre	3,4 °C	649 Pa	689,3 Pa	1338,3 Pa	20 °C	83 %
gennaio	2,8 °C	672,03 Pa	710,6 Pa	1382,63 Pa	20 °C	90 %
febbraio	5,1 °C	693,49 Pa	628,95 Pa	1322,44 Pa	20 °C	79 %
marzo	8,5 °C	867,4 Pa	508,25 Pa	1375,65 Pa	20 °C	78 %
aprile	11,5 °C	1059,34 Pa	401,75 Pa	1461,09 Pa	20 °C	78 %

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

ϕ_i : umidità relativa interna

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θsi-critica	fRsi-amm
ottobre	18,78°C	0,8288
novembre	16,65°C	0,7362
dicembre	14,71°C	0,6813
gennaio	15,22°C	0,7219
febbraio	14,53°C	0,6326
marzo	15,14°C	0,5772
aprile	16,08°C	0,5386

θsi critica: temperatura superficiale critica

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,8288 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,4	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,4	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	2.243,6	2.255,9	2.274,2	2.290,4	2.318,2	2.346,4	2.351,3	2.346,9	2.324,8	2.298,0	2.267,7	2.246,8
A-B	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,4	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	1.820,6	1.883,3	1.979,4	2.067,7	2.225,8	2.394,3	2.425,2	2.397,8	2.264,5	2.110,1	1.945,0	1.836,8
B-C	1.382,6	1.322,4	1.375,6	1.461,1	1.602,7	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,3	1.733,4	1.515,3	1.338,3
	1.781,6	1.848,4	1.951,2	2.046,0	2.216,5	2.399,3	2.432,9	2.403,0	2.258,4	2.091,7	1.914,4	1.798,8
C-D	1.382,5	1.322,3	1.375,6	1.461,0	1.602,6	2.088,8	2.223,4	2.224,8	1.622,3	1.733,4	1.515,2	1.338,2
	1.696,2	1.771,8	1.889,0	1.997,9	2.195,7	2.410,5	2.450,2	2.414,9	2.244,7	2.050,6	1.846,9	1.715,7
D-E	677,4	698,2	871,2	1.062,4	1.383,6	2.049,4	2.215,7	2.188,9	1.445,6	1.384,0	968,6	654,2
	1.694,1	1.769,9	1.887,4	1.996,7	2.195,2	2.410,8	2.450,7	2.415,2	2.244,3	2.049,6	1.845,2	1.713,6
E-F	676,8	697,8	870,8	1.062,1	1.383,5	2.049,4	2.215,7	2.188,9	1.445,5	1.383,8	968,2	653,7
	763,9	895,1	1.125,5	1.370,5	1.895,7	2.589,5	2.732,6	2.605,0	2.042,3	1.500,1	1.038,8	796,3
F-G	674,5	695,7	869,2	1.060,7	1.382,7	2.049,3	2.215,7	2.188,8	1.444,9	1.382,6	966,4	651,4
	762,7	894,0	1.124,4	1.369,6	1.895,2	2.589,8	2.733,1	2.605,4	2.041,9	1.499,3	1.037,7	795,2
G-H	672,1	693,6	867,5	1.059,4	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,6	649,1
	761,6	892,8	1.123,3	1.368,6	1.894,7	2.590,1	2.733,6	2.605,7	2.041,6	1.498,4	1.036,6	794,1
H-I	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	751,2	882,5	1.113,5	1.360,0	1.890,1	2.593,1	2.738,5	2.609,0	2.038,4	1.490,6	1.026,5	783,7
I-Add	672,0	693,5	867,4	1.059,3	1.382,0	2.049,1	2.215,7	2.188,7	1.444,3	1.381,4	964,5	649,0
	746,7	878,0	1.109,3	1.356,3	1.888,1	2.594,5	2.740,6	2.610,4	2.037,0	1.487,2	1.022,2	779,2

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,5	19,5	19,6	19,7	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,4
B-C	16,0	16,6	17,3	18,0	19,2	20,4	20,6	20,4	19,5	18,4	17,1	16,2
C-D	15,7	16,3	17,1	17,9	19,1	20,4	20,7	20,5	19,4	18,2	16,8	15,8
D-E	14,9	15,6	16,6	17,5	19,0	20,5	20,8	20,5	19,4	17,9	16,3	15,1
E-F	14,9	15,6	16,6	17,5	19,0	20,5	20,8	20,5	19,3	17,9	16,2	15,1
F-G	3,1	5,4	8,7	11,7	16,7	21,7	22,6	21,8	17,8	13,0	7,5	3,7
G-H	3,1	5,4	8,7	11,6	16,7	21,7	22,6	21,8	17,8	13,0	7,5	3,7
H-I	3,1	5,3	8,7	11,6	16,7	21,7	22,6	21,8	17,8	13,0	7,5	3,7
I-Add	2,9	5,2	8,6	11,5	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	12,9	7,4	3,5
Add-Esterno	2,8	5,1	8,5	11,5	16,6	21,7	22,6	21,8	17,8	12,9	7,3	3,4

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]												

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

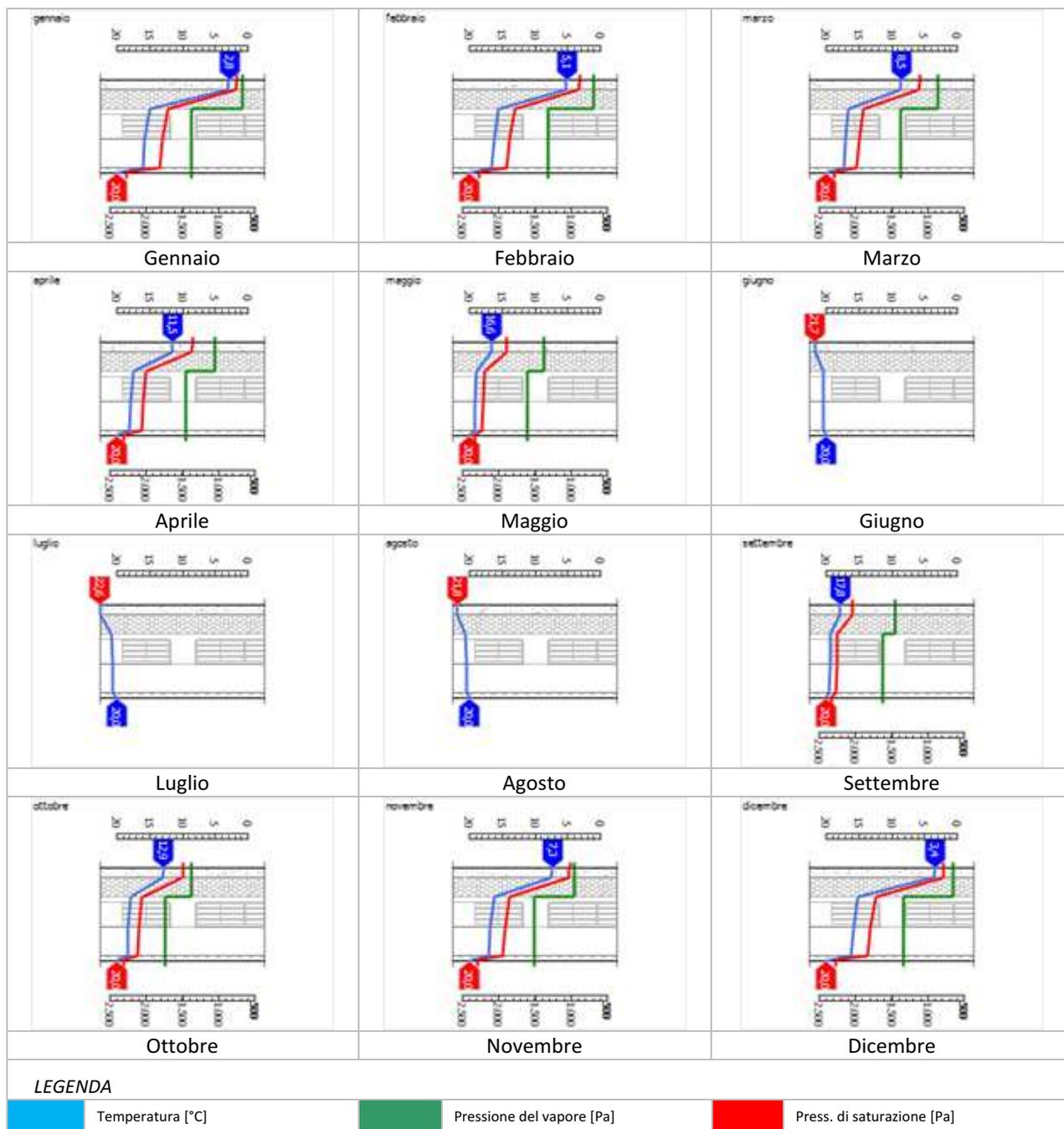
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	676 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

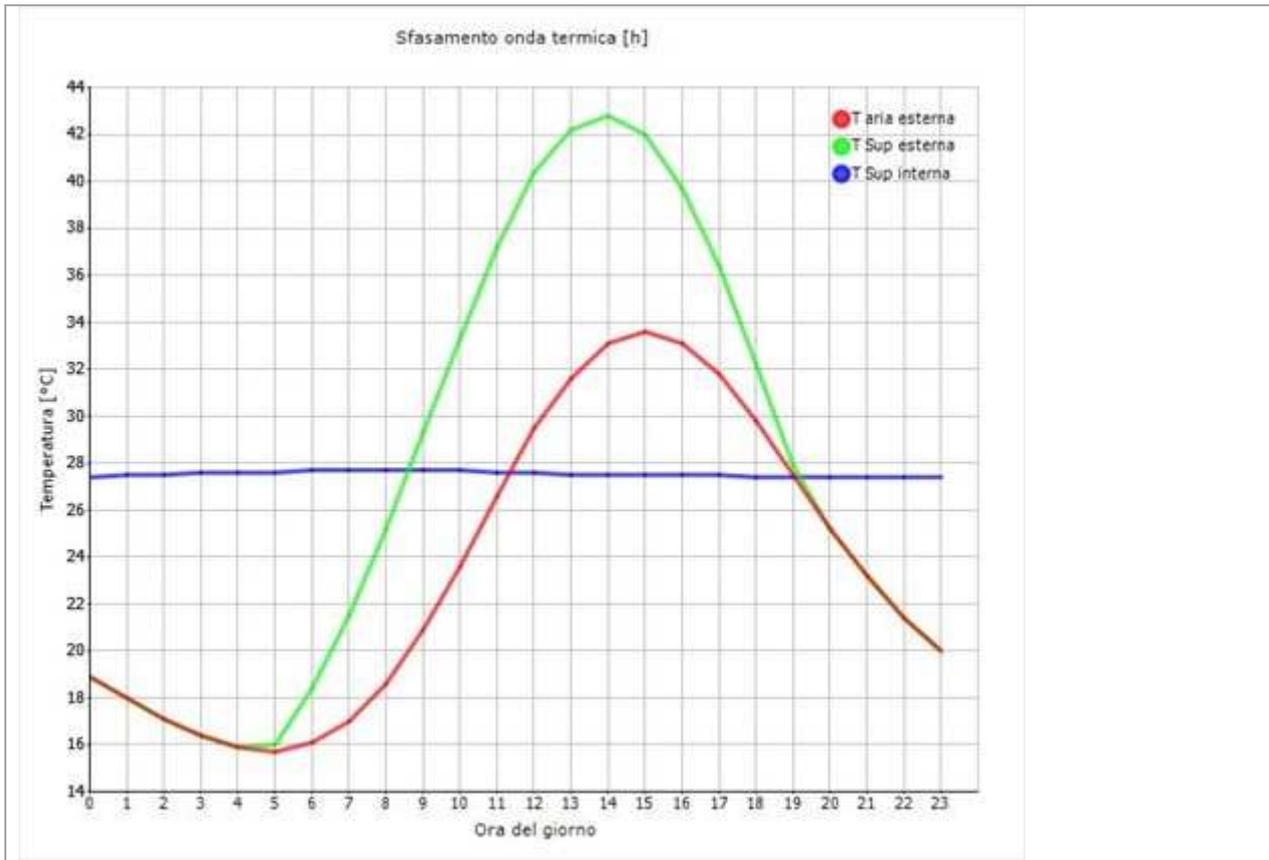
Comune	Torre dè Roveri	Colorazione	Chiaro
Orientamento	Orizzontale	Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	23,6 °C		
Temperatura massima estiva	30,9 °C		
Escursione giorno più caldo dell'anno	13,0 °C		
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	259,26 W/m²		

Inerzia termica

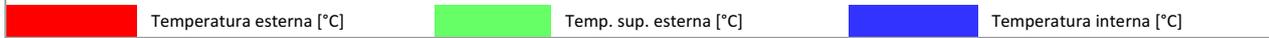
Sfasamento dell'onda termica	18h 17'	Fattore di attenuazione	0,0103
Capacità termica interna C1	14,2 kJ/m²K	Capacità termica esterna C2	129,0 kJ/m²K
Ammettenza interna oraria	15,6 W/m²K	Ammettenza interna	9,4 W/m²K
Ammettenza esterna oraria	15,0 W/m²K	Ammettenza esterna	9,4 W/m²K
Trasmittanza periodica Y	0,001 W/m²K	Valore limite Ylim	
Classificazione struttura da normativa			
Esito della verifica di inerzia	OK		

Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradianza solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	18,93	0,00	18,93	27,44
1:00	18,03	0,00	18,03	27,48
2:00	17,14	0,00	17,14	27,51
3:00	16,42	0,00	16,42	27,56
4:00	15,89	0,00	15,89	27,60
5:00	15,71	28,35	16,05	27,64
6:00	16,06	196,50	18,42	27,67
7:00	16,96	380,40	21,52	27,69
8:00	18,57	552,30	25,20	27,70
9:00	20,90	699,20	29,29	27,69
10:00	23,58	811,80	33,32	27,66
11:00	26,63	883,10	37,22	27,63
12:00	29,49	910,65	40,42	27,59
13:00	31,64	883,10	42,23	27,54
14:00	33,07	811,80	42,81	27,51
15:00	33,61	699,20	42,00	27,49
16:00	33,07	552,30	39,70	27,47
17:00	31,82	380,40	36,38	27,46
18:00	29,85	196,50	32,21	27,45
19:00	27,52	28,35	27,86	27,44
20:00	25,19	0,00	25,19	27,43
21:00	23,22	0,00	23,22	27,42
22:00	21,43	0,00	21,43	27,42
23:00	20,00	0,00	20,00	27,42

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA



ALLEGATO

PRINCIPALI COMPONENTI TECNICI E LORO CARATTERISTICHE

Indici prestazionali secondo quanto richiesto da norma UNI/TS-11300

PUHY-P900YSNW-A

Serie:

- Modello:
- Configurazione:
- Tecnologia:

Sistemi

PUHY-P900YSNW-A
Aria-Aria
Pompa di calore reversibile di tipo VRF

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Raffrescamento

19°C_{WB} (27°C_{DB})/ 35°C_{DB}
101 kW
25.44 kW

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Riscaldamento

20°C_{DB} / 7°C_{DB} 6°C_{WB}
113 kW
27.9 kW

Prestazioni in raffrescamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (cooling) T_{DC} : 35°C

temperatura di progetto in raffrescamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3 per il clima 'Average'

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna sotto alla quale la richiesta energetica in raffrescamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3

Temperatura ambiente (pozzo freddo):

19°C_{WB} / 27°C_{DB}

Prestazioni a pieno carico

Testerna	P.resa	P.assorbita	EER
°C	kW	kW	-
35	101	25.44	3.97
30	105.06	23.37	4.49
25	109.12	21.31	5.12
20	113.18	19.24	5.88

Prestazioni a carico parziale

Testerna	PLR	P.resa	P.assorbita	EER
°C	%	kW	kW	-
35	100	101	25.44	3.97
30	74	74.42	13.31	5.59
25	47	47.84	6.71	7.13
20	21	21.26	3.9	5.45

Prestazioni in riscaldamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (heating) T_{DH} : -10°C

temperatura di progetto in riscaldamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4 per il clima 'Average'

Temperatura bivalente T_{BIV} : -7°C

valore della temperatura esterna per la quale la potenza erogata dalla pompa di calore eguaglia la richiesta dell'edificio, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4; per il clima 'Average' è compresa nell'intervallo da -10°C a 2°C

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna al di sopra della quale la richiesta energetica in riscaldamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4

Temperatura ambiente (pozzo caldo):

20°C_{DB} / 19°C_{WB}

Prestazioni a pieno carico

T esterna	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	kW	kW	-
-7 / -8	82.78	25.88	3.2
2 / 1	102.21	27.65	3.7
7 / 6	113	27.9	4.05
12 / 11	113	22.46	5.03

Prestazioni a carico parziale

T esterna	PLR	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	%	kW	kW	-
-7 / -8	88	82.78	25.88	3.2
2 / 1	54	50.38	9.92	5.08
7 / 6	35	32.39	5.87	5.52
12 / 11	15	14.4	(*)	3.93

Note:

(*) dato non dichiarato dal fabbricante, il COP è calcolato secondo quanto definito dalla UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2 in riferimento alla UNI EN 14825 paragrafo 7.4

Indici prestazionali secondo quanto richiesto da norma UNI/TS-11300

PUHY-P550YSNW-A

Serie:

- Modello:
- Configurazione:
- Tecnologia:

Sistemi

PUHY-P550YSNW-A
Aria-Aria
Pompa di calore reversibile di tipo VRF

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Raffrescamento

19°C_{WB} (27°C_{DB})/ 35°C_{DB}
63 kW
14.15 kW

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Riscaldamento

20°C_{DB} / 7°C_{DB} 6°C_{WB}
69 kW
14.26 kW

Prestazioni in raffrescamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (cooling) T_{DC} : 35°C

temperatura di progetto in raffrescamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3 per il clima 'Average'

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna sotto alla quale la richiesta energetica in raffrescamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3

Temperatura ambiente (pozzo freddo):

19°C_{WB} / 27°C_{DB}

Prestazioni a pieno carico

Testerna	P.resa	P.assorbita	EER
°C	kW	kW	-
35	63	14.15	4.45
30	65.47	12.64	5.18
25	67.95	11.13	6.1
20	68.2	10.88	6.27

Prestazioni a carico parziale

Testerna	PLR	P.resa	P.assorbita	EER
°C	%	kW	kW	-
35	100	63	14.15	4.45
30	74	46.42	7.23	6.42
25	47	29.84	3.64	8.2
20	21	13.26	2.52	5.27

Prestazioni in riscaldamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (heating) T_{DH} : -10°C

temperatura di progetto in riscaldamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4 per il clima 'Average'

Temperatura bivalente T_{BIV} : -7°C

valore della temperatura esterna per la quale la potenza erogata dalla pompa di calore eguaglia la richiesta dell'edificio, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4; per il clima 'Average' è compresa nell'intervallo da -10°C a 2°C

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna al di sopra della quale la richiesta energetica in riscaldamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4

Temperatura ambiente (pozzo caldo):

20°C_{DB} / 19°C_{WB}

Prestazioni a pieno carico

T esterna	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	kW	kW	-
-7 / -8	52.55	13.08	4.02
2 / 1	66.01	14.59	4.53
7 / 6	69	14.26	4.84
12 / 11	69	12.43	5.55

Prestazioni a carico parziale

T esterna	PLR	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	%	kW	kW	-
-7 / -8	88	52.55	13.08	4.02
2 / 1	54	31.99	4.9	6.53
7 / 6	35	20.56	2.71	7.58
12 / 11	15	9.14	(*)	4.35

Note:

(*) dato non dichiarato dal fabbricante, il COP è calcolato secondo quanto definito dalla UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2 in riferimento alla UNI EN 14825 paragrafo 7.4

Indici prestazionali secondo quanto richiesto da norma UNI/TS-11300

PUHY-P200YNW-A

Serie:

- Modello:
- Configurazione:
- Tecnologia:

Sistemi

PUHY-P200YNW-A
Aria-Aria
Pompa di calore reversibile di tipo VRF

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Raffrescamento

19°C_{WB} (27°C_{DB})/ 35°C_{DB}
22.4 kW
4.24 kW

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna:
- Capacità nominale:
- Assorbimento nominale:

Riscaldamento

20°C_{DB} / 7°C_{DB} 6°C_{WB}
25 kW
4.58 kW

Prestazioni in raffrescamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (cooling) T_{DC} : 35°C

temperatura di progetto in raffrescamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3 per il clima 'Average'

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna sotto alla quale la richiesta energetica in raffrescamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3

Temperatura ambiente (pozzo freddo):

19°C_{WB} / 27°C_{DB}

Prestazioni a pieno carico

Testerna	P.resa	P.assorbita	EER
°C	kW	kW	-
35	22.4	4.24	5.28
30	23.28	3.79	6.15
25	24.16	3.34	7.24
20	24.25	3.26	7.44

Prestazioni a carico parziale

Testerna	PLR	P.resa	P.assorbita	EER
°C	%	kW	kW	-
35	100	22.4	4.24	5.28
30	74	16.51	2.12	7.78
25	47	10.61	1.1	9.67
20	21	4.72	0.87	5.43

Prestazioni in riscaldamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (heating) T_{DH} : -10°C

temperatura di progetto in riscaldamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4 per il clima 'Average'

Temperatura bivalente T_{BIV} : -7°C

valore della temperatura esterna per la quale la potenza erogata dalla pompa di calore eguaglia la richiesta dell'edificio, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4; per il clima 'Average' è compresa nell'intervallo da -10°C a 2°C

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna al di sopra della quale la richiesta energetica in riscaldamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4

Temperatura ambiente (pozzo caldo):

20°C_{DB} / 19°C_{WB}

Prestazioni a pieno carico

T esterna	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	kW	kW	-
-7 / -8	19.04	4.2	4.53
2 / 1	23.92	4.68	5.11
7 / 6	25	4.58	5.46
12 / 11	25	3.99	6.26

Prestazioni a carico parziale

T esterna	PLR	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	%	kW	kW	-
-7 / -8	88	19.04	4.2	4.53
2 / 1	54	11.59	1.68	6.89
7 / 6	35	7.45	1.02	7.32
12 / 11	15	3.31	(*)	4.9

Note:

(*) dato non dichiarato dal fabbricante, il COP è calcolato secondo quanto definito dalla UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2 in riferimento alla UNI EN 14825 paragrafo 7.4

**Indici prestazionali
secondo quanto richiesto da norma
UNI/TS-11300**

PEA-RP200GA / PUHZ-ZRP200

Serie:

- Tipo: Commerciale
- Modello: Canalizzata
- Configurazione: PEA-RP200GA / PUHZ-ZRP200
- Tecnologia: Aria-Aria
- Tecnologia: Pompa di calore

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna: **Raffrescamento**
19°C_{WB} (27°C_{DB})/ 35°C_{DB}
- Capacità nominale: 19 kW
- Assorbimento nominale: 6.46 kW

Modalità operativa:

- Temperatura aria interna/esterna: **Riscaldamento**
20°C_{DB} / 7°C_{DB} 6°C_{WB}
- Capacità nominale: 22.4 kW
- Assorbimento nominale: 6.93 kW

- P_{design C}: - kW
- P_{design H average}: - kW
- T_{BIV}: - °C
- Resa a T_{BIV}: - kW
- COP a T_{BIV}: - -
- TOL: - °C
- Resa a TOL: - kW
- COP a TOL: - -
- Resa a T_{DH}: - kW
- Elbu Tj: - kW

Prestazioni in raffrescamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (cooling) T_{DC} : 35°C

temperatura di progetto in raffrescamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3 per il clima 'Average'

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna sotto alla quale la richiesta energetica in raffrescamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-3

Temperatura ambiente (pozzo freddo):

19°C_{WB} / 27°C_{DB}

Prestazioni a pieno carico

Testerna	P.resa	P.assorbita	EER
°C	kW	kW	-
35	19	6.46	2.94
30	19.48	6.09	3.2
25	20.24	5.75	3.52
20	20.74	5.53	3.75

Prestazioni a carico parziale

Testerna	PLR	P.resa	P.assorbita	EER
°C	%	kW	kW	-
35	100	19	6.51	2.92
30	74	13.87	3.6	3.85
25	47	10.26	1.98	5.19
20	21	10.83	1.58	6.87

Prestazioni in riscaldamento

Richiesta energetica dell'edificio

Temperatura di progetto (heating) T_{DH} : -10°C

temperatura di progetto in riscaldamento, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4 per il clima 'Average'

Temperatura bivalente T_{BIV} : -°C

valore della temperatura esterna per la quale la potenza erogata dalla pompa di calore eguaglia la richiesta dell'edificio, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4; per il clima 'Average' è compresa nell'intervallo da -10°C a 2°C

Temperatura di annullamento T_{ANN} : 16°C

valore della temperatura esterna al di sopra della quale la richiesta energetica in riscaldamento dell'edificio è nulla, come definito dalla norma UNI EN 14825 e dalla specifica tecnica UNI/TS 11300-4

Temperatura ambiente (pozzo caldo):

20°C_{DB} / 19°C_{WB}

Prestazioni a pieno carico

T esterna	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	kW	kW	-
-7 / -8	14.65	4.95	2.96
2 / 1	17.02	6.06	2.81
7 / 6	22.4	6.93	3.23
12 / 11	25.09	7.6	3.3

Prestazioni a carico parziale

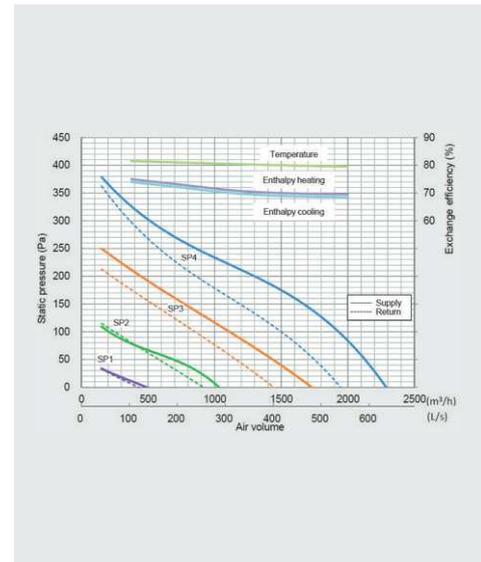
T esterna	PLR	P.resa	P.assorbita	COP
T_{DB}/T_{WB} °C	%	kW	kW	-
-7 / -8	88	14.2	5.3	2.68
2 / 1	54	8.6	2.7	3.18
7 / 6	35	5.8	1.3	4.47
12 / 11	15	6.6	1.26	5.22

Note:

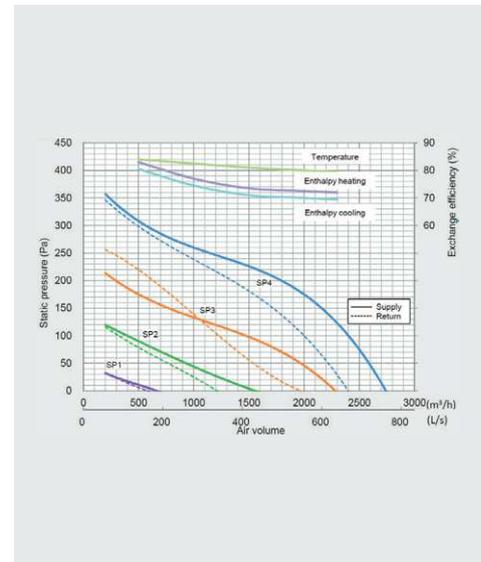
(*) dato non dichiarato dal fabbricante, il COP è calcolato secondo quanto definito dalla UNI/TS 11300-4 paragrafo 9.4.4.2 in riferimento alla UNI EN 14825 paragrafo 7.4

SPECIFICHE TECNICHE

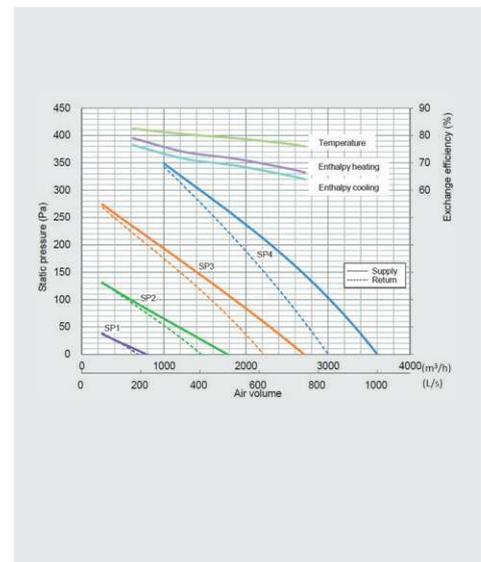
MODELLO		LGH-150RVXT-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	4.30 - 3.40	2.40 - 1.80	1.10 - 0.77	0.36 - 0.31
Potenza assorbita	W	792 - 625	421 - 334	176 - 134	48 - 37
Volume d'aria trattato	m³/h	1500	1125	750	375
	L/s	417	313	208	104
Pressione statica esterna	Mandata Pa	175	98	44	11
	Ritorno Pa	100	56	25	6
Efficienza di scambio termico sensibile	%	80.0	80.5	81.0	81.5
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	69.0	70.0	72.0	74.0
	Riscald. %	70.0	71.0	73.0	75.0
Livello pressione sonora	dB(A)	39.5	35.5	29.5	22.0
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250 / 2 x (250x750)			
Peso	kg	156			
Dimensioni	AxLxP mm	500 x 1980 x 1500			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



MODELLO		LGH-200RVXT-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	5.40 - 5.00	2.70 - 2.20	1.10 - 0.85	0.39 - 0.34
Potenza assorbita	W	1000 - 916	494 - 407	197 - 150	56 - 45
Volume d'aria trattato	m³/h	2000	1500	1000	500
	L/s	556	417	278	139
Pressione statica esterna	Mandata Pa	175	98	44	11
	Ritorno Pa	100	56	25	6
Efficienza di scambio termico sensibile	%	80.0	81.0	82.5	84.0
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	70.0	71.0	74.5	80.5
	Riscald. %	72.5	73.5	77.0	83.0
Livello pressione sonora	dB(A)	39.5	35.5	28.0	22.0
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250 / 2 x (250x750)			
Peso	kg	159			
Dimensioni	AxLxP mm	500 x 1980 x 1500			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



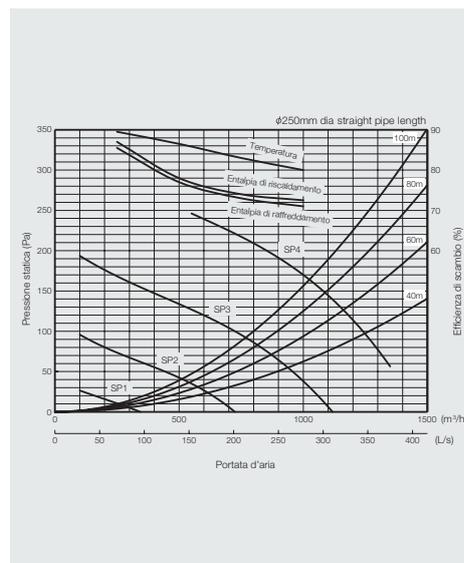
MODELLO		LGH-250RVXT-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	7.60 - 6.90	3.60 - 3.10	1.40 - 1.30	0.57 - 0.49
Potenza assorbita	W	1446 - 1298	687 - 587	244 - 212	82 - 69
Volume d'aria trattato	m³/h	2500	1875	1250	625
	L/s	694	521	347	174
Pressione statica esterna	Mandata Pa	175	98	44	11
	Ritorno Pa	100	56	25	6
Efficienza di scambio termico sensibile	%	77.0	79.0	80.5	82.5
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	65.5	69.0	71.5	76.5
	Riscald. %	68.0	71.5	74.0	79.0
Livello pressione sonora	dB(A)	43.0	39.0	32.0	24.0
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250 / 2 x (250x750)			
Peso	kg	198			
Dimensioni	AxLxP mm	500 x 1980 x 1500			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



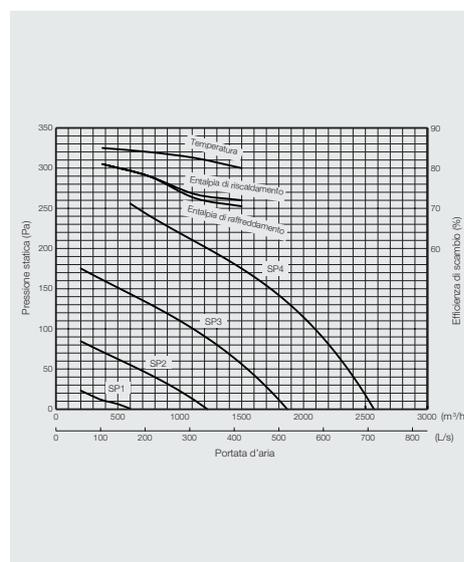
* In caso di funzionamento con temperatura <10°C il ventilatore funzionerà in modo intermittente. In queste condizioni si raccomanda l'uso di un riscaldatore che può essere controllato da LOSSNAY.

SPECIFICHE TECNICHE

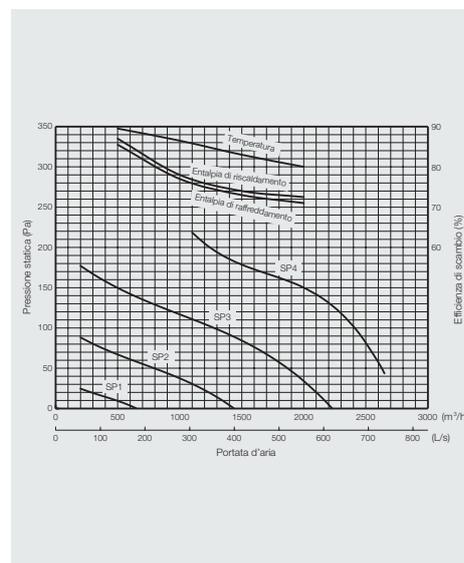
MODELLO		LGH-100RVX-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	2,50	1,20	0,50-0,51	0,17-0,19
Potenza assorbita	W	420	200	75	21
Volume d'aria trattato	m³/h	1000	750	500	250
	L/s	277,8	208,3	138,9	69,4
Pressione statica esterna	mmH ₂ O	17,34	9,75	4,33	1,08
	Pa	170	95,6	42,5	10,6
Efficienza di scambio termico sensibile	%	80,0	83,0	86,5	89,5
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	71,0	73,0	77,0	85,5
	Riscald. %	72,5	74,0	78,0	87,0
Livello pressione sonora	dB(A)	37-38	31-32	23-24	18
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250			
Peso	kg	54			
Dimensioni	AxLxP mm	404x1231x1144			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



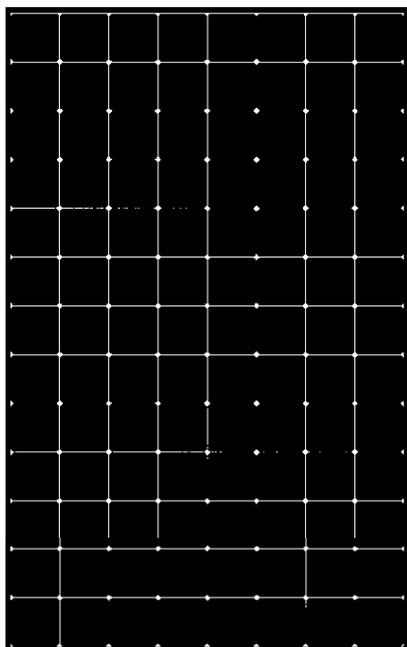
MODELLO		LGH-150RVX-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	3,71-3,85	1,75-1,78	0,70-0,78	0,29-0,30
Potenza assorbita	W	670-698	311	123-124	38-44
Volume d'aria trattato	m³/h	1500	1125	750	375
	L/s	416,7	312,5	208,3	104,2
Pressione statica esterna	mmH ₂ O	17,85	10,03	4,47	1,11
	Pa	175	98,4	43,8	10,9
Efficienza di scambio termico sensibile	%	80,0	82,5	84,0	85,0
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	70,5	72,5	78,0	81,0
	Riscald. %	72,0	73,5	78,0	81,0
Livello pressione sonora	dB(A)	39,0-40,5	32-33	24-26	18
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250 / 2 x (270x700)			
Peso	kg	98			
Dimensioni	AxLxP mm	808x1004x1144			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



MODELLO		LGH-200RVX-E			
Alimentazione	V/Fase/Hz	220-240 / MONOFASE /50			
Velocità della ventola		SP4	SP3	SP2	SP1
Intensità corrente	A	4,88-4,54	2,20-2,06	0,88-0,87	0,33-0,35
Potenza assorbita	W	850-853	400-372	153-150	42-49
Volume d'aria trattato	m³/h	2000	1500	1000	500
	L/s	555,6	416,7	277,8	138,9
Pressione statica esterna	mmH ₂ O	15,30	8,61	3,82	0,97
	Pa	150	84,4	37,5	9,5
Efficienza di scambio termico sensibile	%	80,0	83,0	86,5	89,5
Efficienza di scambio entalpico	Raffred. %	71,0	73,0	77,0	85,5
	Riscald. %	72,5	74,0	78,0	87,0
Livello pressione sonora	dB(A)	40-41			
Nr. e diametro canali	mm	4 x 250 / 2 x (270x700)			
Peso	kg	110			
Dimensioni	AxLxP mm	808x1231x1144			
Campo di funzionamento garantito (funzionamento continuo)*	T. ext °C	-10 ~ +40			
	UR ext max %	80			
	T. int max °C	40			
	UR int max %	80			



* In caso di funzionamento con temperatura <10°C il ventilatore funzionerà in modo intermittente. In queste condizioni si raccomanda l'uso di un riscaldatore che può essere controllato da LOSSNAY.



MAXEON® 3 | 400 W

Modulo residenziale

I moduli SunPower Maxeon combinano la migliore efficienza, durata e garanzia disponibili oggi sul mercato, fornendo una maggiore energia e risparmio nel lungo periodo. ^{1,2}



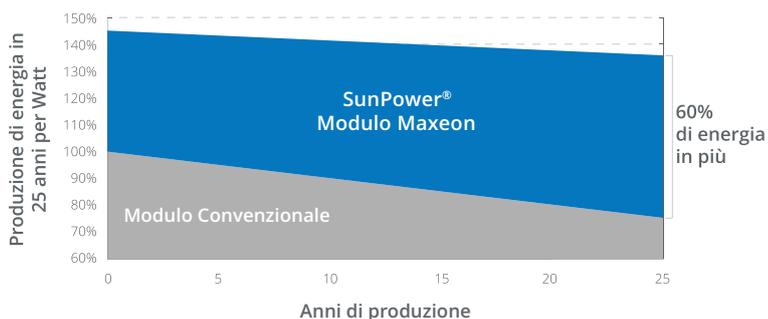
Massima Potenza, Minor Spazio

Efficienza leader di settore significa maggiore potenza e maggior risparmio a parità di spazio disponibile. Con meno pannelli necessari, meno è davvero di più.



Energia e risparmi di lunghissima durata

Progettati per produrre il 60% di energia in più a parità di spazio per oltre 25 anni in condizioni reali, come in presenza di ombre parziali ed elevate temperature. ²



Fondamentalmente differente. E migliore.



La cella solare Maxeon® SunPower

- Consente la più alta efficienza disponibile a livello di modulo ²
- Affidabilità incomparabile ³
- La solida base metallica brevettata previene rotture e corrosione



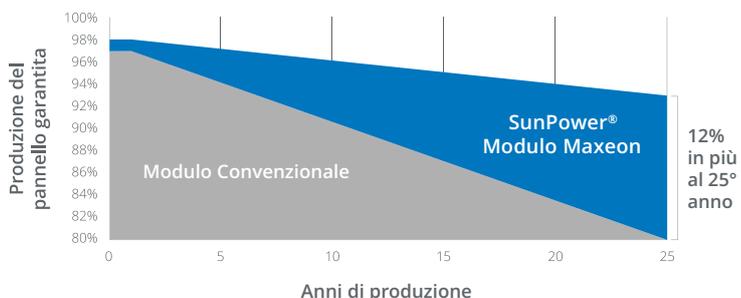
Sostenibile come la sua energia

- Classificato al primo posto nella Silicon Valley Toxics Coalition Solar Scorecard ⁴
- Primo modulo fotovoltaico a ottenere il riconoscimento Cradle to Cradle Certified™ Silver ⁵, in attesa
- Contribuisce a più categorie LEED rispetto ai moduli convenzionali ⁶



Migliore Affidabilità, Migliore Garanzia

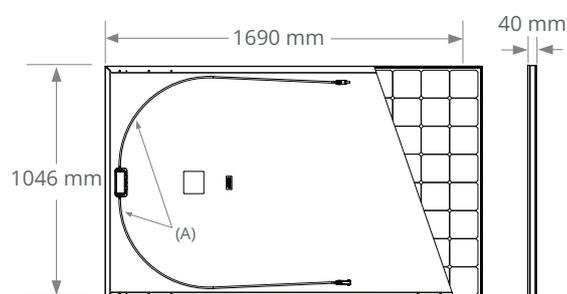
Con oltre 25 milioni di moduli installati in tutto il mondo, la tecnologia SunPower ha dimostrato di durare nel tempo. Ecco perché supportiamo i nostri moduli con una straordinaria garanzia, 25 anni sia sulla potenza che sul prodotto, che include la più alta garanzia sulla potenza nel settore fotovoltaico.



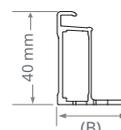
Dati Elettrici			
	SPR-MAX3-400	SPR-MAX3-390	SPR-MAX3-370
Potenza nominale (P _{nom}) ⁷	400 W	390 W	370 W
Tolleranza di potenza	+5/0%	+5/0%	+5/0%
Efficienza del modulo	22,6%	22,1%	20,9%
Tensione al punto di massima potenza (V _{mpp})	65,8 V	64,5 V	61,8 V
Corrente al punto di massima potenza (I _{mpp})	6,08 A	6,05 A	5,99 A
Tensione a circuito aperto (V _{oc})	75,6 V	75,3 V	74,7 V
Corrente di cortocircuito (I _{sc})	6,58 A	6,55 A	6,52 A
Tensione massima del sistema	1000 V IEC		
Corrente massima del fusibile	20 A		
Coef. temp. potenza	-0,29% / °C		
Coef. temp. tensione	-176,8 mV / °C		
Coef. temp. corrente	2,9 mA / °C		

Test e Certificazioni	
Test standard ⁸	IEC 61215, IEC 61730 Classe di reazione al fuoco Tipo 1 UNI 9177
Certificazione di gestione della qualità	ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
Conformità EHS	RoHS (in attesa), OHSAS 18001:2007, senza piombo, Schema di riciclaggio, REACH SVHC-163 (in attesa)
Compatibilità Ambientale	Certificato Cradle to Cradle™ (in attesa)
Test dell'ammoniaca	IEC 62716
Test di resistenza alle tempeste di sabbia	10.1109/PVSC.2013.6744437
Test di resistenza all'acqua salata	IEC 61701 (livello massimo superato)
Test PID	1000 V: IEC 62804
Catalogazioni Disponibili	TUV ⁹

Condizioni Operative e Dati Meccanici	
Temperatura	-40° C a +85° C
Resistenza all'impatto	Grandine del diametro di 25 mm a una velocità di 23 m/s
Celle solari	104 celle monocristalline Maxeon di III generazione
Vetro	Antiriflesso, temperato ad alta trasmissione
Scatola di giunzione	IP-68, Stäubli (MC4), 3 diodi di bypass
Peso	19 kg
Carico massimo ¹⁰	Vento: 4000 Pa, 408 kg/m ² fronte e retro Neve: 6000 Pa, 611 kg/m ² fronte
Cornice	Alluminio anodizzato nero classe 1, massima classificazione AAMA



PROFILO DELLA CORNICE



A. Lunghezza del Cablaggio: 1200 mm +/-10 mm
B. Lato Lungo: 32 mm
Lato Corto: 24 mm

Leggere attentamente le istruzioni relative all'installazione e alla sicurezza.

1 SunPower 400 W confrontato ad un modulo convenzionale su schiere della stessa dimensione (260 W, efficienza 16%, 1.6 m² circa), +7% di energia per watt (in base ai file pan di PVSyst per il clima medio in UE), degrado di 0,5 % anno di degrado in meno (Jordan, et. al. "Robust PV Degradation Methodology and Application." PVSC 2018).

2 DNV "SunPower Shading Study," 2013. Confrontato con un modulo convenzionale con contatti sul fronte.

3 Posizione #1 nel rapporto "Fraunhofer PV Durability Initiative for Solar Modules: Part 3". PVTech Power Magazine, 2015. Campeau, Z. et al. "SunPower Module Degradation Rate," SunPower white paper, 2013.

4 SunPower classificata al #1 posto nella Silicon Valley Toxics Coalition's Solar Scorecard.

5 Cradle to Cradle Certified è un programma di certificazione multi-attributi che valuta prodotti e materiali riguardo la sicurezza umana e la salvaguardia dell'ambiente, progettati per riutilizzo in cicli futuri e l'industria sostenibile.

6 Le linee di moduli Maxeon 3 e Maxeon 2 contribuiscono alle categorie di credito LEED Materials and Resources.

7 Condizioni di prova standard (irradianza 1000 W/m², AM 1,5, 25 °C) Modulo di riferimento validato da NREL. Metodi utilizzati: SOMS per la misura della corrente, LACCS per la misura del Fill Factor e tensione

8 Classe di reazione al fuoco classe II & Class C secondo IEC 61730.

9 Anche certificato sotto il nome SPR-XYX-XXX.

10 Calcolato con un fattore di sicurezza 1.5.

Progettato negli Stati Uniti,
Prodotto in Malesia (celle), Assemblato in Messico

Consultare il sito <http://www.sunpowercorp.it> per ulteriori informazioni.

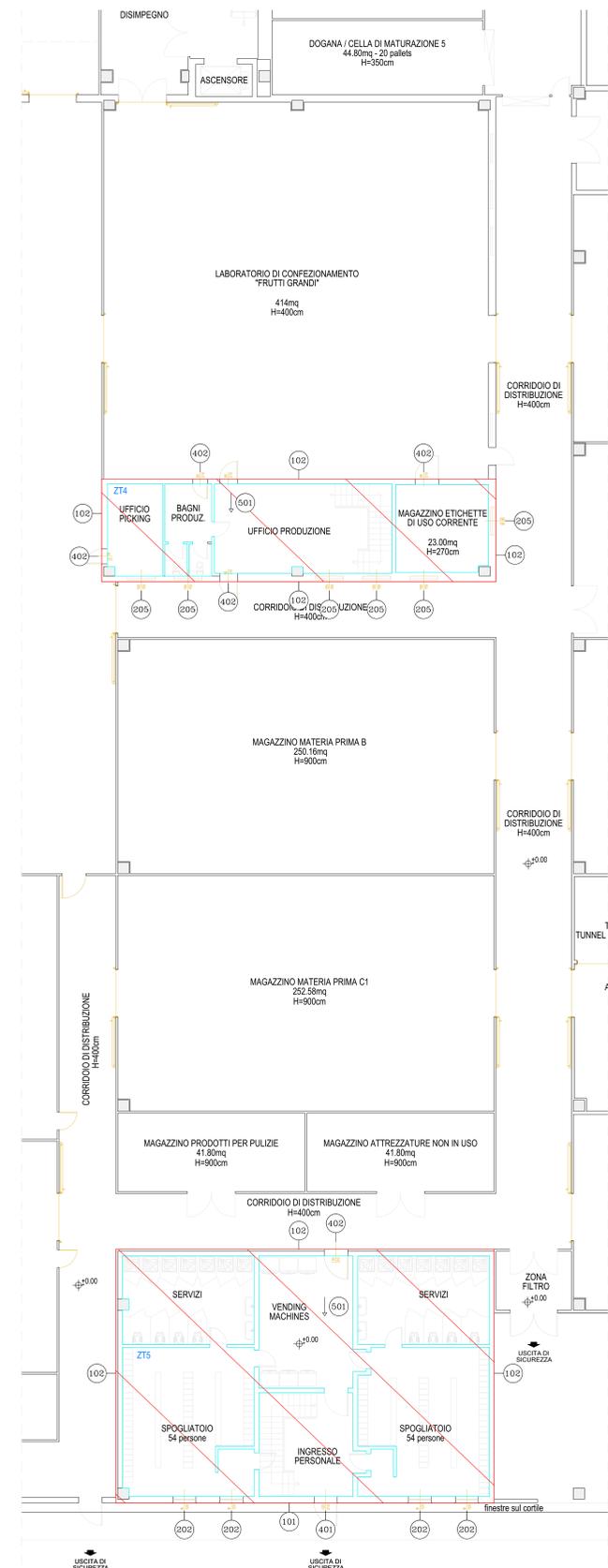
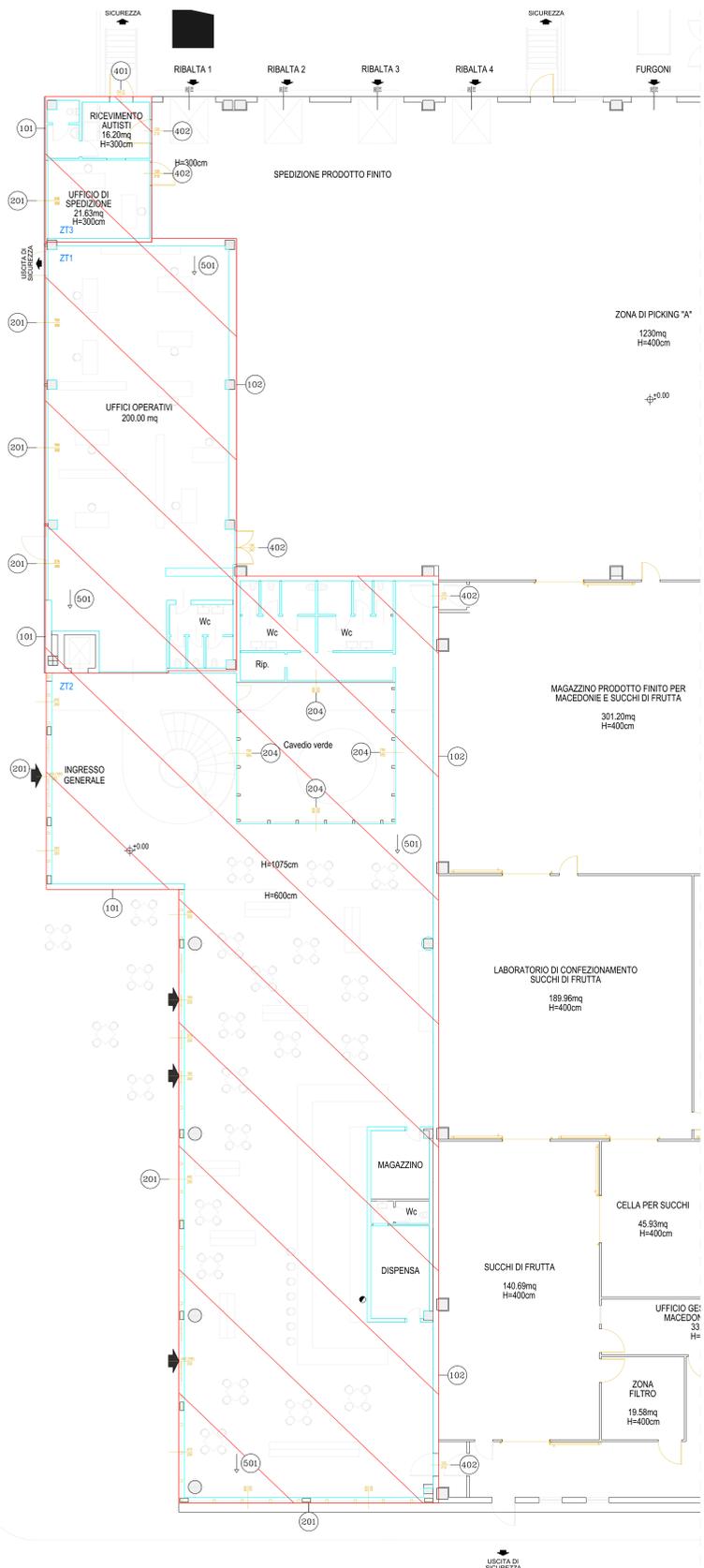
I dati contenuti nella presente scheda tecnica possono essere soggetti a modifiche senza preavviso.

©2019 SunPower Corporation. Tutti i diritti riservati. SUNPOWER, il logo SUNPOWER e MAXEON sono marchi o marchi registrati di SunPower Corporation. Cradle to Cradle Certified™ è un marchio di certificazione concesso da Cradle to Cradle Products Innovation Institute.

ALLEGATO

PIANTE CON INDICAZIONE SUPERFICI DISPERDENTI

SEZIONI / PROSPETTI



McGarlet
Exotic since 1927
Mc Garlet Srl - Albano Sant'Alessandro (BG)

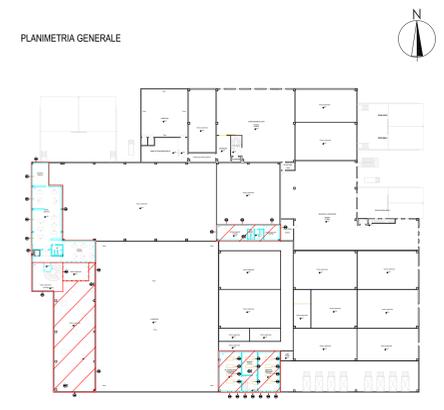
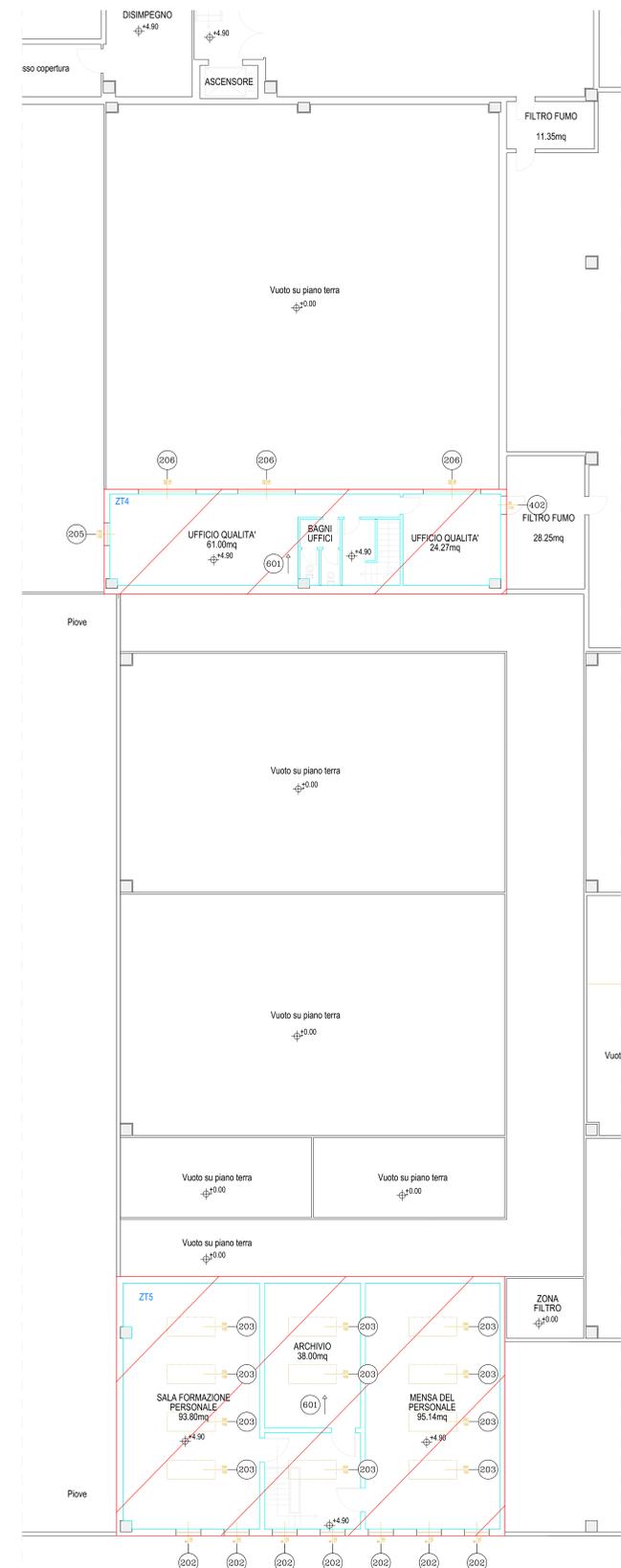
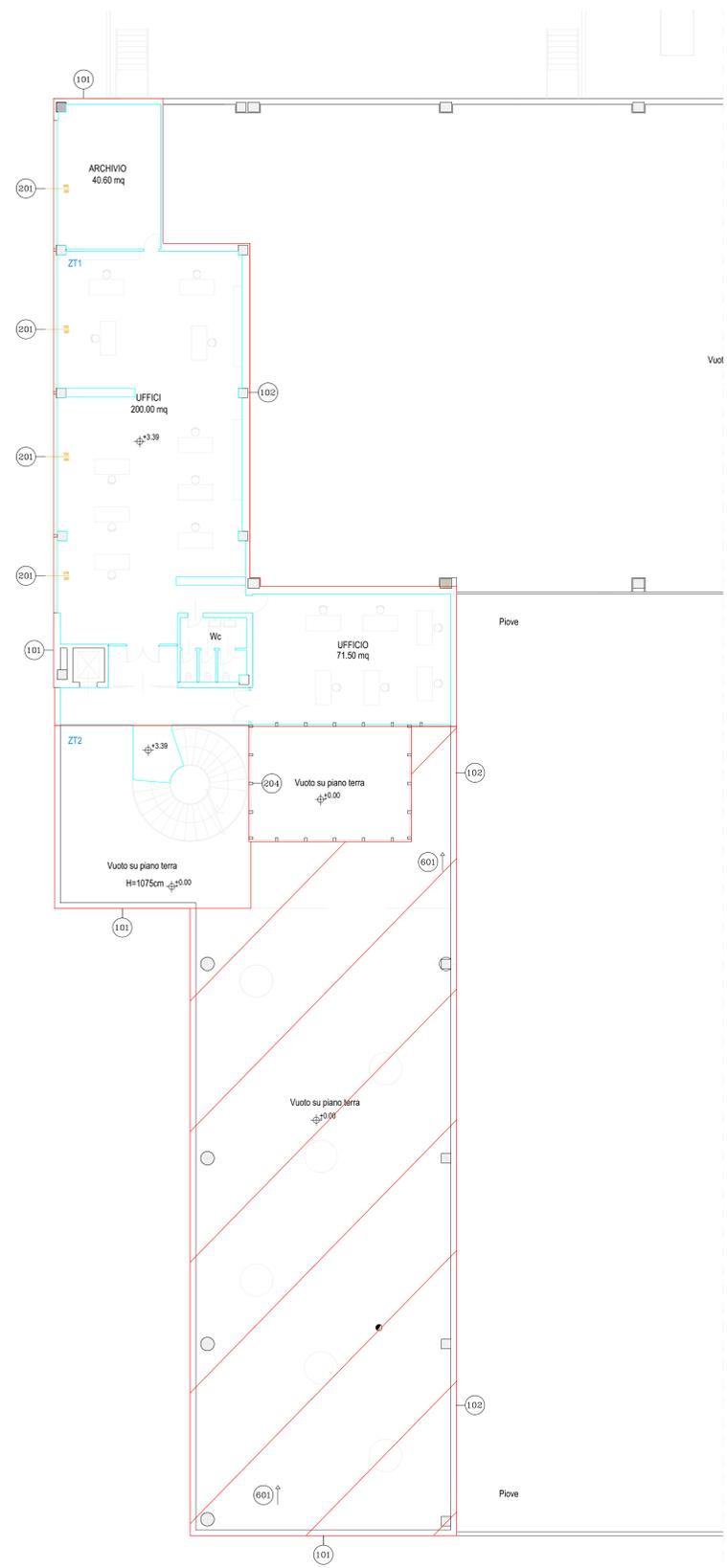
NUOVO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN COMUNE DI TORRE DE' ROVERI (BG)

RICHIEDA DI PERMESSO DI COSTRUIRE IN VARIANTE AL PGT

Allegato Y1 - Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

NANI dott. ing. ALESSANDRO Progettazione impianti tecnologici Via Marconi, 28/S - Albano - Bg Tel. 035.76.70.33 e-mail: info@nanistudio.it - www.nanistudio.it			
Committente: MC Garlet S.r.l. Località: Torre de' Roveri (Bg) Oggetto del lavoro: Realizzazione di nuovo insediamento produttivo	TAVOLA DGR-01 SCALA 1:100		
Compressa n° 1104_09_2020 DATA 13/10/2020 3) AGG.	Redatto da: ZANOTTI CARLO 1) AGG. 4) AGG.	Verificato da: NANI ALESSANDRO 2) AGG. 5) AGG.	
PIANO TERRA - ELEMENTI DISPERDENTI			

Il presente progetto è tutelato dalla legge sul diritto d'autore, che vieta e sanziona la riproduzione e l'utilizzo anche parziale senza il nostro consenso.



NUOVO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN COMUNE DI TORRE DE' ROVERI (BG)

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE IN VARIANTE AL PGT

Allegato Y1 - Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

Commissario: MC Garlet S.r.l.
Località: Torre de' Roveri (Bg)
Oggetto del lavoro: Realizzazione di nuovo insediamento produttivo

Commissa n° 1104_09_2020 Redatto da: ZANOTTI CARLO Verificato da: NANI ALESSANDRO

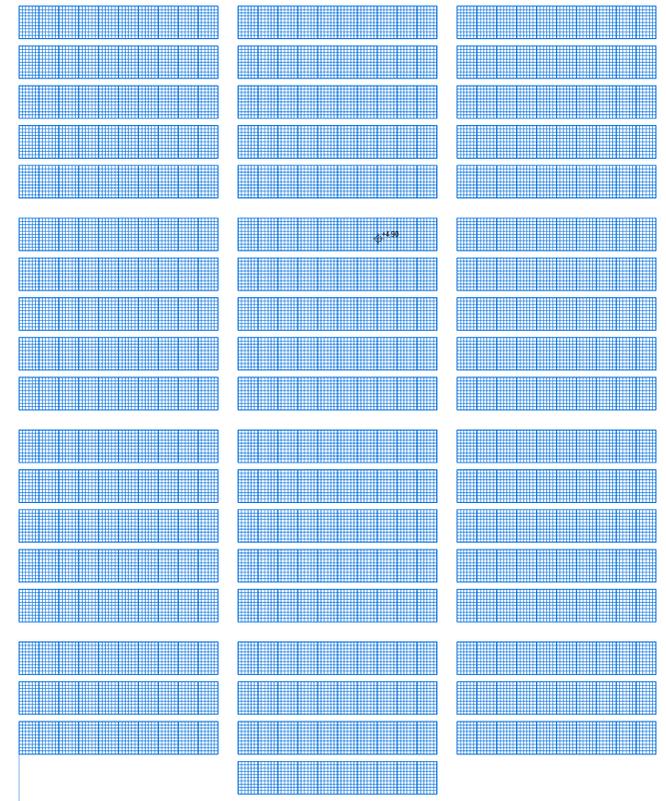
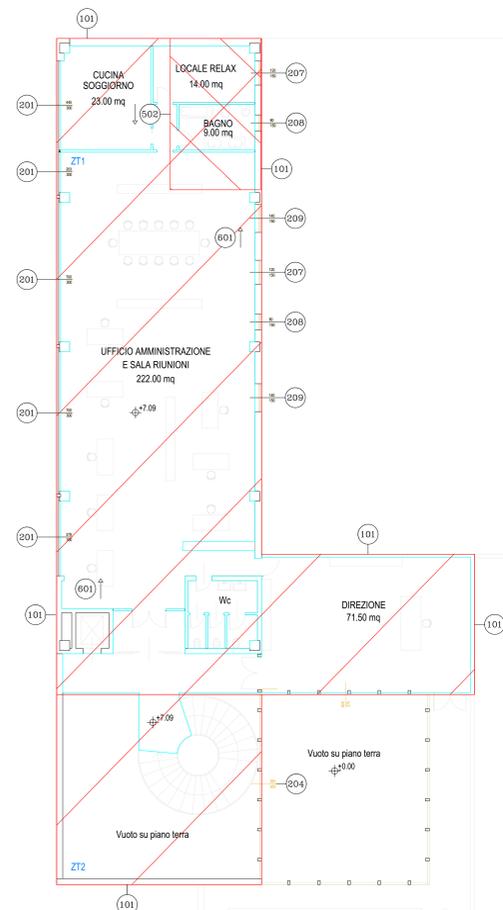
DATA	13/10/2020	1) AGG.	2) AGG.
3) AGG.		4) AGG.	5) AGG.

TAVOLA
DGR-02

SCALA
1:100

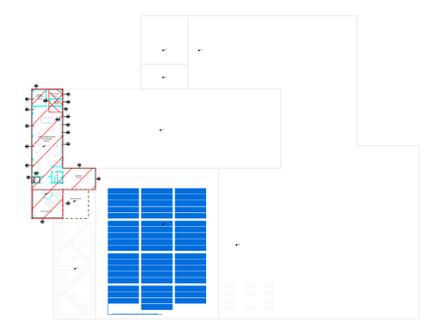
PIANO PRIMO - ELEMENTI DISPERDENTI

Il presente progetto è tutelato dalla legge sul diritto d'autore, che vieta e sanziona la riproduzione e l'uso non autorizzato senza il nostro consenso.



n°550 moduli solari fotovoltaici, estensione 880mq, potenza di picco totale 220 kWp

PLANIMETRIA GENERALE



NUOVO INSEDIAMENTO PRODUTTIVO IN COMUNE DI TORRE DE' ROVERI (BG)
RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE IN VARIANTE AL PGT
 Allegato Y1 - Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici.

NANI dott. ing. ALESSANDRO Progettazione impianti tecnologici Via Marconi, 28/S - Albano - Bg Tel. 035.76.70.33 e-mail: info@nanistudio.it - www.nanistudio.it		
Committente: MC Garlet S.r.l. Località: Torre de' Roveri (Bg)	TAVOLA DGR-03	
Oggetto del lavoro: Realizzazione di nuovo insediamento produttivo		SCALA 1:100
Compressa n° 1104_09_2020 DATA 13/10/2020	Redatto da: ZANOTTI CARLO 1) AGG. 4) AGG.	Verificato da: NANI ALESSANDRO 2) AGG. 5) AGG.

PIANO SECONDO - ELEMENTI DISPERDENTI

Il presente progetto è tutelato dalla legge sul diritto d'autore, che vieta e sanziona la riproduzione e l'ulteriore diffusione senza il nostro consenso.

La relazione energetica è un elaborato previsto dal D.Lgs 192/2005 e ss.mm.ii., al cui interno vengono inseriti i calcoli e le verifiche previsti dalle normative vigenti, al fine di attestare la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici.

- Le stratigrafie allegata e/o citate nella presente relazione dimostrano il rispetto delle verifiche termoigrometriche, ovvero dei parametri energetici relativi all'involucro edilizio e dell'assenza o rievaporabilità delle condensazioni.

Tali prestazioni possono essere raggiunte anche con materiali equivalenti oppure migliorativi di marchi differenti rispetto a quelli indicati.

È necessario fare riferimento alle prescrizioni dei fornitori di ciascun materiale per eventuali particolarità di posa in opera e per l'impiego di materiali non computati in stratigrafia perché ininfluenti ai fini della prestazione termica (e.g. colle, rivestimenti, aerazioni etc).

- La direzione lavori delle opere edili, ivi compresa la realizzazione delle stratigrafie allegata e/o citate nella presente relazione, resta in capo al Direttore dei Lavori generale.
- Il soggetto incaricato della direzione lavori in oggetto, dovrà redigere a fine lavori l'asseverazione di conformità delle opere edili realizzate rispetto al progetto e alle sue eventuali varianti ed alla relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge 10/91 (ai sensi dell'art. 8 comma 2 del D.Lgs 192/2005).

- I componenti impiantistici allegati e/o citati nella presente relazione consentono la verifica dei requisiti minimi di efficienza energetica richiesti dalla normativa. Tali prestazioni possono essere raggiunte anche con componenti equivalenti oppure migliorativi di marchi differenti da quelli indicati.
- La direzione lavori delle opere impiantistiche, ivi compresa la realizzazione degli impianti termici e/o meccanici, allegati e/o citati nella presente relazione, resta in capo al Direttore dei Lavori degli impianti, se presente, oppure al Direttore dei Lavori generale, in assenza del precedente soggetto.
- Il soggetto incaricato della direzione lavori in oggetto, dovrà redigere a fine lavori l'asseverazione di conformità delle opere impiantistiche realizzate rispetto al progetto e alle sue eventuali varianti ed alla relazione Tecnica di cui all'art. 28 della Legge 10/91 (ai sensi dell'art. 8 comma 2 del D.Lgs 192/2005).