

COMUNE
Ravarino

PROVINCIA
Modena

PROGETTISTA



Via Per Concordia n° 30
41037 - Mirandola (MO)
Tel. 0535/690127
e-mail - info@studiodvr.com
P.IVA/C.F. 04135310367

PROPRIETA'

Gruppo FINI S.p.a.
Via Confine 1583
41017 Ravarino (MO)

OGGETTO

P.D.C. per nuova
costruzione di magazzino
industriale in Via Confine n.°
1583 a Ravarino (MO)

COLLABORATORE

N. COMMESSA
250276

DATA
18.12.2025

SCALA
/

N° TAVOLA

L00

TITOLO TAVOLA

**RELAZIONE TECNICA
LEGGE 10-91**

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

Relazione Tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici secondo **Deliberazione della Giunta Regionale del 20 Luglio 2015 N°967, e successive integrazioni apportate dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 25 Luglio 2022 N°1261.**

REV.	DATA	MODIFICHE/NOTE	CONTROLLATO	APPROVATO
------	------	----------------	-------------	-----------

-	-	-	-	-
---	---	---	---	---

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

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

DESCRIZIONE

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

Nuova costruzione di magazzino di stoccaggio con zona uffici.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Ravarino Provincia MO

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

Via Confine 1583 - 41017 Ravarino (MO)

Edificio pubblico o a uso pubblico _____

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

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

Titolo abilitativo n. _____ del 15/01/2026

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

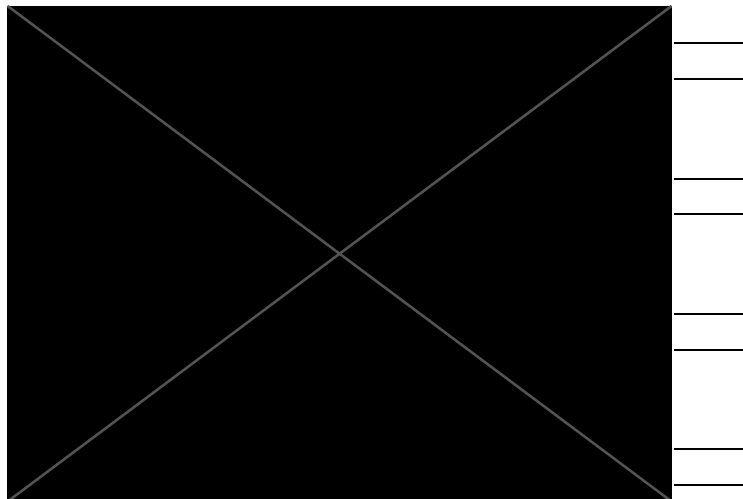
Committente (i) Gruppo Fini S.p.A. a socio unico
Via Confine 1583 - 41017 Ravarino (MO)

Progettista dell'isolamento termico

Progettista degli impianti energetici

Direttore lavori dell'isolamento termico

Direttore lavori degli impianti energetici



2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

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

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- [X] Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- [X] Dati relativi agli impianti termici.

- ☒ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☒ Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☒ Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- ☐ Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

x

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2242 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,2 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\phi_{int,e}$ [%]
Zona Uffici Magazzino	<u>1316,49</u>	<u>915,37</u>	<u>0,70</u>	<u>323,93</u>	<u>20,0</u>	<u>65,0</u>	<u>26,0</u>	<u>0,0</u>

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

$\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

$\phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

$\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

$\phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Edificio di nuova costruzione. I volumi realizzati saranno quelli previsti dal progetto architettonico.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- ☐ Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- ☐ Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- ☐ Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- ☐ Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- ☐ Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- ☐ Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- ☐ Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H'_T Valore di progetto [W/m ² K]	H'_T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona Uffici Magazzino	0,28	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	PORTONE CAPANNONE	1,284	2,800	Positiva
M2	PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO	0,408	0,800	Positiva
S1	TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE	0,335	0,800	Positiva
S2	COPERTURA SANDWICH CAPANNONE	0,211	0,800	Positiva
M6	PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL	0,408	0,800	Positiva
S5	COPERTURA SANDWICH TUNNEL	0,211	0,800	Positiva
M7	PORTONE CAPANNONE TUNNEL	1,284	2,800	Positiva
P1	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE	0,109	0,800	Positiva
P5	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE TUNNEL	0,422	0,800	Positiva
W4	120X210 ALL. VE.BE. CAPANNONE	1,200	2,800	Positiva
W5	60X9800 VELUX	1,325	2,800	Positiva
W7	125x125 VELUX TETTOIA	1,308	2,800	Positiva
W9	120X210 ALL. VE.BE. TUNNEL	1,200	2,800	Positiva

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

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

Caratteristiche

LE SUPERFICI VETRATE DOVRANNO ESSERE DOTATE DI SISTEMI FILTRANTI CON CARATTERISTICHE DI CONTROLLO DEL FATTORE SOLARE G UGUALE A 0.55.

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona Uffici Magazzino	0,018	0,040	Positiva

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

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

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>51,06</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>56,07</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>19,44</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>21,47</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>24,85</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>2,43</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>11,03</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>1,17</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>12,91</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>52,39</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>96,26</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
<i>Riscaldamento</i>	<i>177,0</i>	<i>81,3</i>	<i>Positiva</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>92,6</i>	<i>70,0</i>	<i>Positiva</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>216,1</i>	<i>207,5</i>	<i>Positiva</i>

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

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

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

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Zona Uffici Magazzino	C	C	Positiva

****Specifiche**

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

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

Riscaldamento

Classe C secondo UNI EN 15232 ottenuta mediante:

-Controllo automatico della temperatura in ogni ambiente.

-Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato (Programmazione oraria).

-Sonda esterna per controllo temperatura di mandata variabile in dipendenza da quella esterna.

Produzione Acqua calda sanitaria

Classe C secondo UNI EN 15232 ottenuta mediante:

-Controllo automatico on-off, controllo temporale .

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

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

Ambito di applicazione del requisito*:

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

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Verrà installato Bollitore in Pompa di calore monoblocco da 250 lt

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>100,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>80,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Descrizione impianto:

Produzione mediante pompa di calore VRF e impianto fotovoltaico da 796,80 kW.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>96,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>80,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona Uffici Magazzino Pompa di calore	Energia elettrica	2,07	2,24	Negativa	0
1-Zona Uffici Magazzino Pompa di calore	Energia elettrica	0,00	2,24	Negativa	0

Servizio: Acqua calda sanitaria

	Tipologia di	SPF	SPF	Verifica	ERES*
--	--------------	-----	-----	----------	-------

Descrizione	Alimentazione	progetto	limite		[kWh/anno]
1-Zona Uffici Magazzino Pompa di calore	Energia elettrica	3,71	2,24	Positiva	576

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

☒ L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

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

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Si prevede l'installazione di un impianto di produzione energia elettrica da fonte energetica rinnovabile mediante l'impiego di pannelli fotovoltaici. L'impianto sarà di tipo "grid connected" (collegato alla rete del distributore) con potenza elettrica di picco installata in grado di soddisfare le condizioni di cui alle lettere A e B del punto 2 del requisito B.7.2, definito dall'Allegato 2 della DGR 1261/2022. Tale potenza elettrica minima, calcolata sui casi specifici in funzione della superficie coperta dell'alloggio secondo la formula $S_q \times 0.05$, è pari a 796,80 kWp. A valle del campo fotovoltaico sarà installato l'inverter (per la conversione da corrente continua a corrente alternata) e il quadro contenente le protezioni previste dalle norme CEI attualmente in vigore. Come già detto in precedenza, l'impianto opera in scambio con la rete, infatti l'energia prodotta sarà principalmente utilizzata per l'utenza in oggetto mentre la rete serve per compensare gli scambi di energia, prelevandone nei momenti di mancata produzione dell'impianto (ad es.: durante la notte) e cedendone nei momenti in cui la produzione sia superiore al fabbisogno. Saranno quindi richiesti all'ente distributore dell'energia elettrica l'installazione del contatore per la contabilizzazione dell'energia prodotta dall'impianto e di quella prelevata dalla rete.

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria $EP_{H,C,W,nren}$

Valore di progetto $EP_{H,C,W,nren}$ _____ - kWh/m²anno

Valore limite $EP_{H,C,W,nren}$ calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7 _____ - kWh/m²anno

Verifica (positiva / negativa) _____ **N.A.***

* N.A. (non applicabile)

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

-

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

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

Ambito di applicazione del requisito:

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

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Numero previsto (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica
È installato almeno un punto di ricarica ai sensi del D.lgs. 257/2016	30	1	1	Positiva
Sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque	30	6	6	Positiva

Le disposizioni non si applicano in quanto:

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

Descrizione impianto (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Verrà installato un punto per la ricarica di veicoli elettrici e ne verranno predisposti altri 6.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

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

11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

11.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M3	PREFABBRICATO UFFICI	0,178	0,260	Positiva
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO	0,176	0,262	Positiva
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK	0,176	0,520	Positiva

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S3	CONTROSOFFITTO UFFICI	0,180	0,222	Positiva

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI	0,198	0,260	Positiva
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK	0,241	0,520	Positiva

11.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
M4	PORTA REI 120 EVOLUTION - PRIMOSS	1,100	1,411	*
W1	700X100 ALL. VE.BE.	1,200	1,400	*
W2	120X210 ALL. VE.BE.	1,200	1,400	*
W3	90X210 ALL. VE.BE.	1,200	1,400	*
W6	2900X100 ALL. VE.BE.	1,200	1,400	*
W8	300X100 ALL. VE.BE.	1,200	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	700X100 ALL. VE.BE.	0,351	*	*

W2	120X210 ALL. VE.BE.	0,351	*	*
W3	90X210 ALL. VE.BE.	0,351	*	*
W6	2900X100 ALL. VE.BE.	0,351	*	*
W8	300X100 ALL. VE.BE.	0,351	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona Uffici Magazzino	92,61	83,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona Uffici Magazzino	92,59	70,00
Raffrescamento	1-Zona Uffici Magazzino	93,16	81,00

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona Uffici Magazzino	Pompa di calore	106,37	153,85
Riscaldamento	1-Zona Uffici Magazzino	Pompa di calore	0,00	0,00
Riscaldamento	1-Zona Uffici Magazzino	Radiatore elettrico	51,28	51,28
Riscaldamento	1-Zona Uffici Magazzino	Radiatore elettrico	51,28	51,28
Acqua calda sanitaria	1-Zona Uffici Magazzino	Pompa di calore	190,16	128,21
Raffrescamento	1-Zona Uffici Magazzino	Pompa di calore	117,82	128,21
Raffrescamento	1-Zona Uffici Magazzino	Pompa di calore	117,82	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

LAMPADE A LED.

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

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

Zona	Fabbisogno energetico di progetto (E_{ve}) [Wh/m ³]	Fabbisogno energetico edif. riferimento (E_{ve}) [Wh/m ³]
1-Zona Uffici Magazzino	0,109	0,500

Descrizione dei dispositivi (in presenza di impianti di ventilazione meccanica)

Impianto di ventilazione meccanica composto da canali di mandata e di ripresa comprensivo di recuperatore di calore ad alta efficienza a servizio della zona spogliatoi e WC/Docce.

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- ☒ Climatizzazione invernale
☐ Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria

- ☒ Solo produzione acqua calda
☒ Climatizzazione estiva
☒ Ventilazione meccanica

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

☐ Impianto centralizzato

☒ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto di riscaldamento e raffrescamento in pompa di calore aria/gas composto da unità esterne funzionanti a gas R410 e unità interne ad espansione diretta a cassetta.

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

☐

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

☐

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

Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Radiatore elettrico</u>	Combustibile *	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>0,40</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0,0</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0,0</u> %

Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Radiatore elettrico</u>	Combustibile *	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello			
Potenza utile nominale Pn	<u>0,40</u> kW		

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>0,0</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>0,0</u> %

12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>AERMEC/MVAS/MVAS1601T</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 18,0 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 3,87

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>20,0</u> °C
-----------------	---------------	----------------	----------------

Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>
------	------------------------------	----------	----------

Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>AERMEC/MVAS/MVAS1601T</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>18,0</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,87</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>AERMEC/SHW/SHW250</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,2</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,56</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>55,0</u>	°C
Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>AERMEC/MVAS/MVAS1601T</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>16,0</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,37</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C
Zona	<u>Zona Uffici Magazzino</u>	Quantità	<u>1</u>		
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>		
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>		
Marca – modello	<u>AERMEC/MVAS/MVAS1601T</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>				
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>16,0</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,37</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>32,2</u>	°C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

☒ continua 24 ore

☐ continua con attenuazione notturna

☐ intermittente

12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

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

Sistema di gestione delle unità interne ed esterne centralizzato mediante pannello di controllo installato in locale tecnico.

12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Termostato ambiente agente direttamente sull'unità interna ad espansione diretta con azione modulante.</i>	11	2

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Riscaldamento

Classe C secondo UNI EN 15232 ottenuta mediante:

-Controllo automatico della temperatura in ogni ambiente.

-Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato (Programmazione oraria).

-Sonda esterna per controllo temperatura di mandata variabile in dipendenza da quella esterna.

Produzione Acqua calda sanitaria

Classe C secondo UNI EN 15232 ottenuta mediante:

-Controllo automatico on-off, controllo temporale .

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Terminali ad espansione diretta</i>	19	0	0

Descrizione sintetica dei dispositivi

Terminali ad espansione diretta funzionanti a gas R410.

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Filtrazione meccanica.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	10

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

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

Descrizione sintetica

PRESENTI FRA GLI ALLEGATI GRAFICI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNOLOGICI.

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Sarà realizzato un impianto fotovoltaico in grado di produrre 796,80 kW come

specificato nell'allegato 3 Comma 3 lettera B della deliberazione del Dlgs n° 28/2011.

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)	Grid connected
Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)	Monocristallino
Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)	Parzialmente integrati
Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)	Supporto metallico
Inclinazione (°) e orientamento	16°
Potenza installata [kW]	796,800
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]	100,00

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

LAMPADE A LED.

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Energia consegnata o fornita (E_{del})	11315	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	51,07	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	898155	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	52,39	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	914238	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

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

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

In particolare, l'intervento:

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

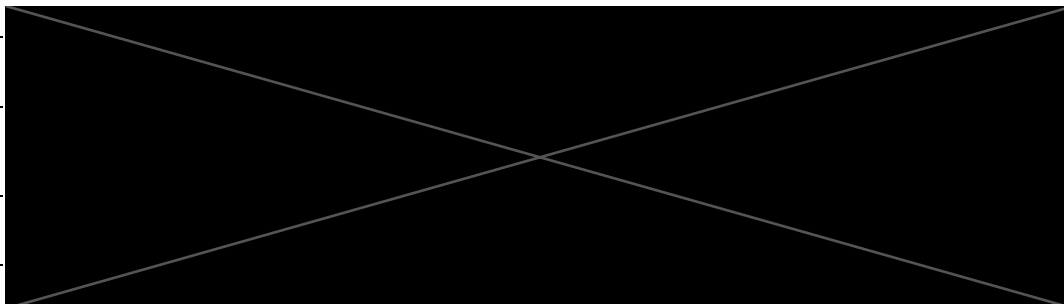
SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto

iscritto a

Il sottoscritto

iscritto a

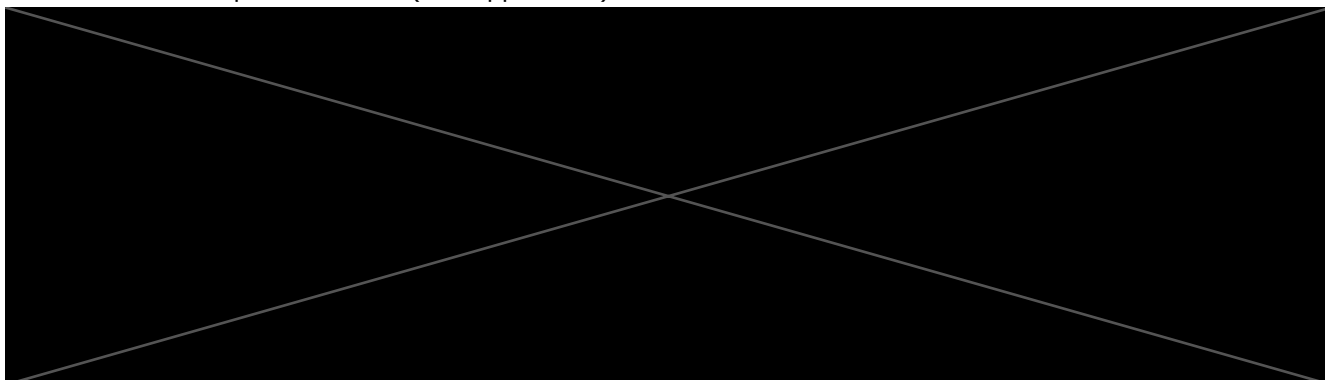


essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

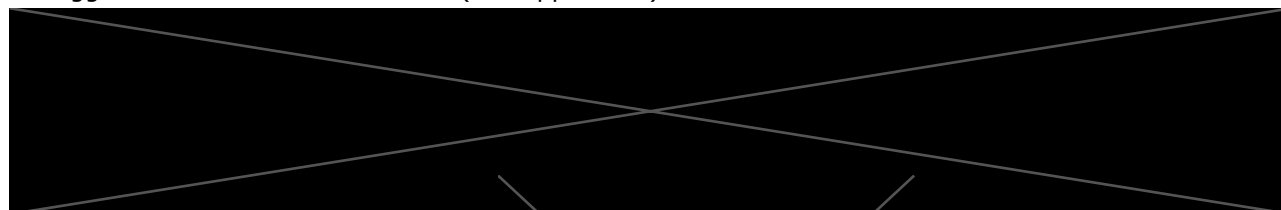
- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):



- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):



Data, 18/12/2025

Il progettista

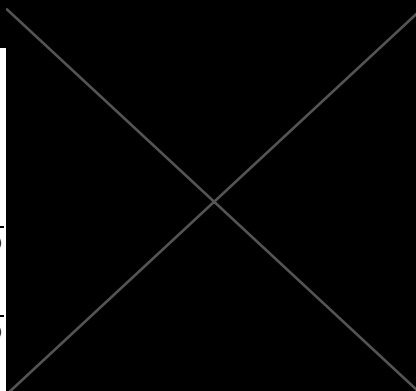
TIMBRO

FIRMA

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

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

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5.2			Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO

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

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Zona Uffici Magazzino*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261*

Fase

*Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e
1° Gennaio 2019 altri edifici*

Intervento

Nuova costruzione

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:

secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

☒ [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	<i>Positiva</i>	<i>80,0</i>	<i><</i>	<i>96,5</i>	<i>%</i>
<i>Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile</i>	<i>Positiva</i>	<i>80,0</i>	<i><</i>	<i>100,0</i>	<i>%</i>
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	<i>Positiva</i>				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>56,07</i>	<i>></i>	<i>51,06</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>	<i>21,47</i>	<i>></i>	<i>19,44</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	<i>Positiva</i>	<i>96,26</i>	<i>></i>	<i>52,39</i>	<i>kWh/m²</i>
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,040</i>	<i>≥</i>	<i>0,018</i>	<i>-</i>
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,55</i>	<i>≥</i>	<i>0,28</i>	<i>W/m²K</i>
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M3</i>	<i>T</i>	<i>PREFABBRICATO UFFICI</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>U</i>	<i>PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M8</i>	<i>U</i>	<i>PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>G</i>	<i>PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P4</i>	<i>U</i>	<i>PAVIMENTO VERSO AREA BREAK</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S3</i>	<i>U</i>	<i>CONTROSOFFITTO UFFICI</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>C - Angolo tra pareti</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z5</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	7620,01	429,76	8049,78
Acqua calda sanitaria	788,64	0,00	788,64
Raffrescamento	3572,78	0,00	3572,78
TOTALI	11981,43	429,76	12411,19

$$\% \text{ copertura} = [(11981,43) / (12411,19)] * 100 = 96,54$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	788,64	0,00	788,64

$$\% \text{ copertura} = [(788,64) / (788,64)] * 100 = 100,00$$

Dettagli – Trasmissione media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M1	E	PORTONE CAPANNONE	Positiva	2,800	≥	1,284	1,284
M2	E	PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO	Positiva	0,800	≥	0,408	0,408
M6	E	PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL	Positiva	0,800	≥	0,408	0,408
M7	E	PORTONE CAPANNONE TUNNEL	Positiva	2,800	≥	1,284	1,284
P1	R	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE	Positiva	0,800	≥	0,109	0,109
P5	R	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE TUNNEL	Positiva	0,800	≥	0,422	0,422
S1	E	TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE	Positiva	0,800	≥	0,335	0,335
S2	E	COPERTURA SANDWICH CAPANNONE	Positiva	0,800	≥	0,211	0,211
S5	E	COPERTURA SANDWICH TUNNEL	Positiva	0,800	≥	0,211	0,211
W4	E	120X210 ALL. VE.BE. CAPANNONE	Positiva	2,800	≥	1,200	1,200
W5	E	60X9800 VELUX	Positiva	2,800	≥	1,325	1,325
W7	E	125x125 VELUX TETTOIA	Positiva	2,800	≥	1,308	1,308
W9	E	120X210 ALL. VE.BE. TUNNEL	Positiva	2,800	≥	1,200	1,200

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
323,93	18163,01	16541,02

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
323,93	6955,45	6296,01

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
----------	--------------------------------	----------------

Riscaldamento	60,22	24,85
Acqua calda sanitaria	3,22	2,43
Raffrescamento	12,47	11,03
Ventilazione	7,44	1,17
Illuminazione	12,91	12,91
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	96,26	52,39

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Zona Uffici Magazzino	Positiva	0,040	≥	0,018	5,95	323,93

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona Uffici Magazzino	E.2	0,55	≥	0,28

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	81,3	≤	177,0
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	70,0	≤	92,6
3	Raffrescamento	Positiva	207,5	≤	216,1

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 7620,01 kWh

Qp,nren = 429,76 kWh

Qp,tot = 8049,78 kWh

$Qp,X = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	23587,3 1	42387,5 8	48129,20	22267,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6684,74	24544,20	27331,34	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	21091,3 3	41062,8 1	47373,45	22133,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6620,07	23648,83	25265,14	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g3	Energia termica consegnata Radiatore elettrico
Edel,ter,g4	Energia termica consegnata Radiatore elettrico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza

Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 788,64 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 788,64 kWh

$Qp,x = \sum [\sum (Edel,ter,gen,i * fpx,gen,i) + Wdel,CG,ren + Wdel,CG,nren + Wdel,CG,tot + (Wdel,Fv * fpx) + (Qel,gross * fpx) + (Qsol * fpx) + (Qeres * fpx) - (Qel,surplus,CG * fpx) - (Qel,surplus,FV * fpx)]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	201,57	574,30	1189,35	2865,13	2420,97	1759,42	1559,96	1358,53	1475,82	1799,39	495,74	271,80	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	48,92	44,18	48,92	47,34	48,92	47,34	48,92	48,92	47,34	48,92	47,34	48,92	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	180,24	556,35	1170,68	2847,88	2404,03	1743,55	1543,75	1342,29	1459,65	1781,98	477,66	251,25	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 3572,78 kWh

Qp,nren = 0,00 kWh

Qp,tot = 3572,78 kWh

Qp,x = $\Sigma m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	157,52	2222,78	64033,70	80164,24	89181,71	77354,52	43197,33	6215,75	27,74	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	155,05	2209,40	63585,61	79441,40	88255,03	76429,57	42724,11	6155,62	26,73	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località		Ravarino	
Provincia		Modena	
Altitudine s.l.m.			23 m
Latitudine nord	44° 43'	Longitudine est	11° 6'
Gradi giorno DPR 412/93			2242
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Modena
per dati estivi	Modena

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B
Direzione prevalente	Sud-Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	2,0 m/s
Velocità massima del vento	4,0 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,2 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	4,5	8,8	13,0	18,1	22,4	24,3	23,8	19,2	15,3	8,5	2,6

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,2	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Sud-Est	MJ/m²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Sud	MJ/m²	6,9	13,4	11,8	10,4	11,0	10,5	11,0	11,4	11,0	10,2	9,1	9,4
Sud-Ovest	MJ/m²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Ovest	MJ/m²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Nord-Ovest	MJ/m²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m²	2,1	3,2	5,0	6,7	8,8	9,2	9,0	8,0	6,5	4,4	2,4	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m²	1,9	5,8	7,3	9,3	13,5	14,9	15,1	12,2	7,7	4,7	3,0	2,5

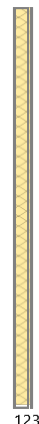
Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

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

Descrizione della struttura: **PORTONE CAPANNONE**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	1,284	W/m ² K
Spessore	21	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,284	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	20,00	0,0340	0,588	50	1,30	140
3	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

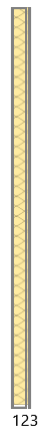
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PORTONE CAPANNONE**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica	1,319	W/m ² K
Spessore	21	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,284	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	20,00	0,0340	0,588	50	1,30	140
3	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PORTONE CAPANNONE*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,349*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,715*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

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

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *20* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

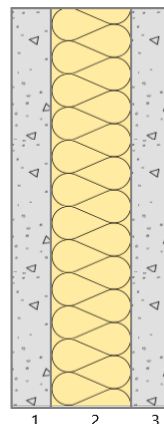
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica	0,408	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	12,500	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	242	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,234	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,574	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

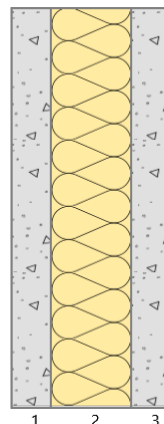
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica	0,411	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	12,500	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	242	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,234	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,574	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO**

Codice: **M2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,349**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,902**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **1** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **30** g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

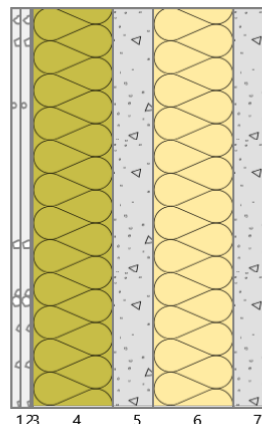
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO UFFICI**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica	0,178	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,068	-
Sfasamento onda termica	-34,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwege DS 188 ALU - Barriere vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

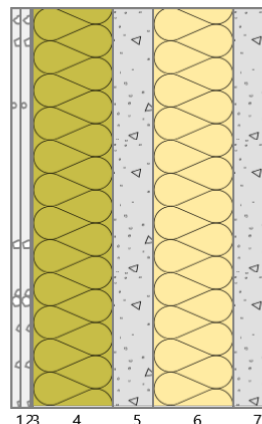
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO UFFICI**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica	0,179	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,068	-
Sfasamento onda termica	-34,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwege DS 188 ALU - Barriere vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PREFABBRICATO UFFICI*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

Descrizione della struttura: **PORTA REI 120 EVOLUTION - PRIMOSS**

Codice: **M4**

Trasmittanza termica	1,100	W/m ² K
Spessore	31	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Massa superficiale (con intonaci)	10	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,100	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: **PORTA REI 120 EVOLUTION - PRIMOSS**

Codice: **M4**

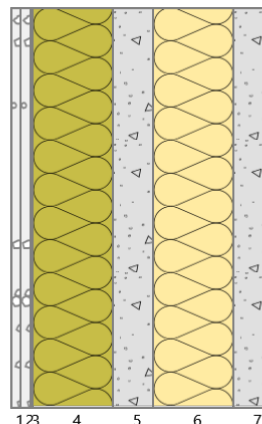
Trasmittanza termica	1,100	W/m ² K
Spessore	31	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Massa superficiale (con intonaci)	10	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	10	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,100	W/m ² K

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

Descrizione della struttura: **PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO**

Codice: **M5**

Trasmittanza termica	0,176	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-35,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwega DS 188 ALU - Barriera vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

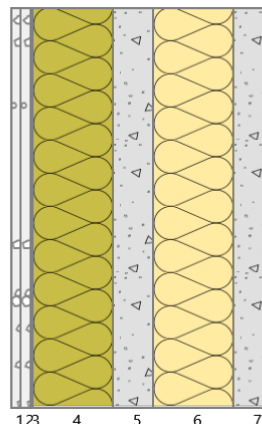
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO**

Codice: **M5**

Trasmittanza termica	0,176	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-35,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwege DS 188 ALU - Barriere vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,729*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,958*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

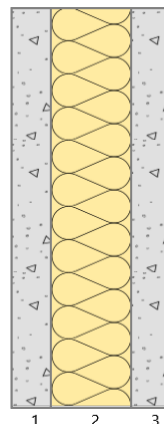
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL**

Codice: **M6**

Trasmittanza termica	0,408	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	12,500	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	242	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,234	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,574	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

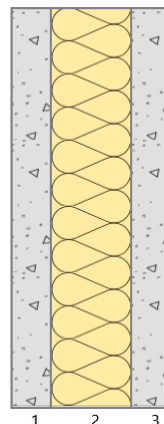
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL**

Codice: **M6**

Trasmittanza termica	0,411	W/m ² K
Spessore	200	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	12,500	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	242	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	242	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,234	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,574	-
Sfasamento onda termica	-5,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,349*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,902*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *1* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *30* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

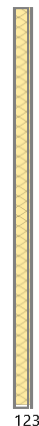
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: **PORTONE CAPANNONE TUNNEL**

Codice: **M7**

Trasmittanza termica	1,284	W/m ² K
Spessore	21	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,284	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	20,00	0,0340	0,588	50	1,30	140
3	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

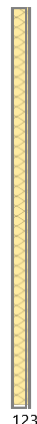
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PORTONE CAPANNONE TUNNEL**

Codice: **M7**

Trasmittanza termica	1,319	W/m ² K
Spessore	21	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,284	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,000	-
Sfasamento onda termica	-0,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in discontinuo in lastre	20,00	0,0340	0,588	50	1,30	140
3	Alluminio	0,30	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PORTONE CAPANNONE TUNNEL*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,349*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,715*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

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

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *20* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

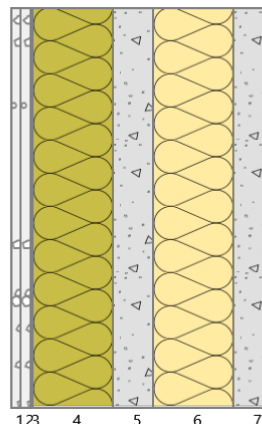
L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: **PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK**

Codice: **M8**

Trasmittanza termica	0,176	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,6	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-35,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwega DS 188 ALU - Barriere vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

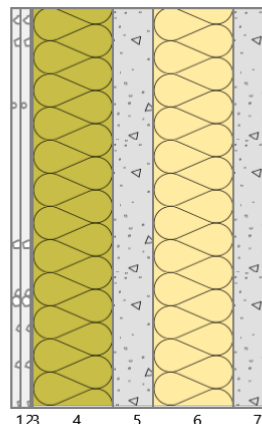
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	0,176	W/m ² K
Spessore	325	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,6	°C
Permeanza	0,924	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	266	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	249	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-35,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Riwega DS 188 ALU - Barriere vapore riflettente	0,30	0,4000	0,001	567	1,80	666667
4	ROCKWOOL Pannello Acoustic 225 Plus in lana di roccia a media densità, dimensioni 1200 x 600 mm	100,00	0,0330	3,030	70	1,03	1
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
6	Polistirene espanso sint. (alleggerim. strutture)	100,00	0,0450	2,222	15	1,45	30
7	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,463*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,958*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

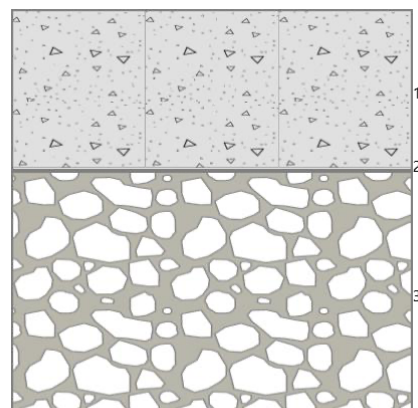
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica	1,826	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,109	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	4,211	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	970	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	970	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,182	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,675	-
Sfasamento onda termica	-13,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

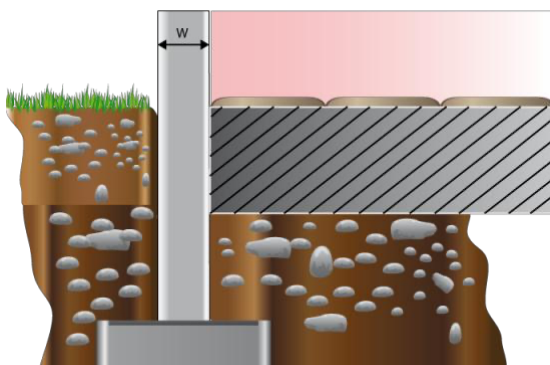
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE

Codice: P1

Area del pavimento	14185,22 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	492,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

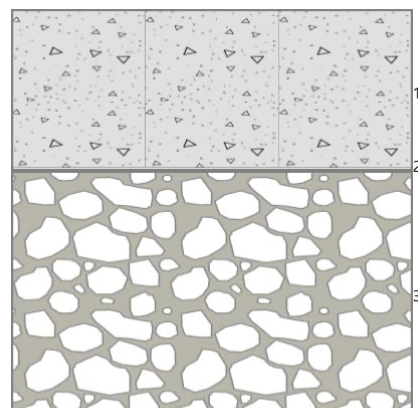


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica	1,826	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,109	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	4,211	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	970	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	970	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,182	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,675	-
Sfasamento onda termica	-13,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.l.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

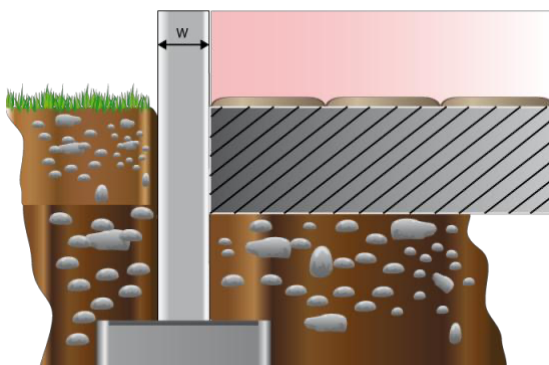
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE

Codice: P1

Area del pavimento	14185,22 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	492,40 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE**

Codice: **P1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,413**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,602**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

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

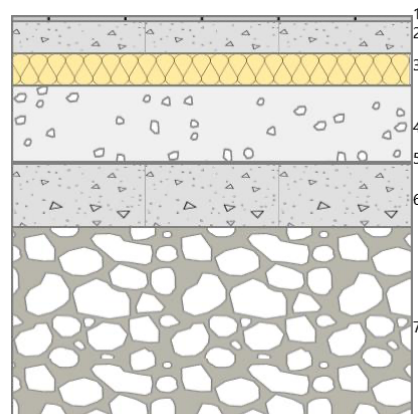
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica	0,261	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,198	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	886	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	886	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,008	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,041	-
Sfasamento onda termica	-20,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica (piastrille)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp ≤ 60 mm)	50,00	0,0340	1,471	30	1,45	150
4	ISOLCAP 250	120,00	0,0670	1,791	265	1,00	7
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
6	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

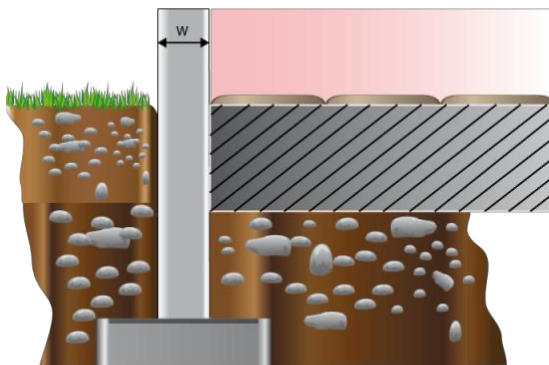
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI

Codice: P2

Area del pavimento	162,06 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	69,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne	325 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

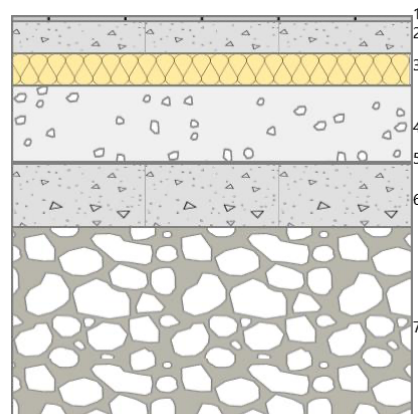


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI**

Codice: **P2**

Trasmittanza termica	0,261	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,198	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	886	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	886	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,008	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,041	-
Sfasamento onda termica	-20,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrine in ceramica (piastrine)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp ≤ 60 mm)	50,00	0,0340	1,471	30	1,45	150
4	ISOLCAP 250	120,00	0,0670	1,791	265	1,00	7
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
6	C.I.S. armato (1% acciaio)	100,00	2,3000	0,043	2300	1,00	130
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

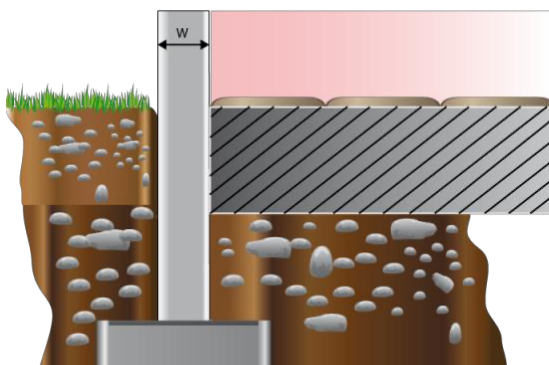
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI

Codice: P2

Area del pavimento	162,06 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	69,50 m
Spessore pareti perimetrali esterne	325 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a *13,4* °C (media annuale)

Umidità relativa esterna fissa, pari a *100,0* %

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *novembre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,337*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,936*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

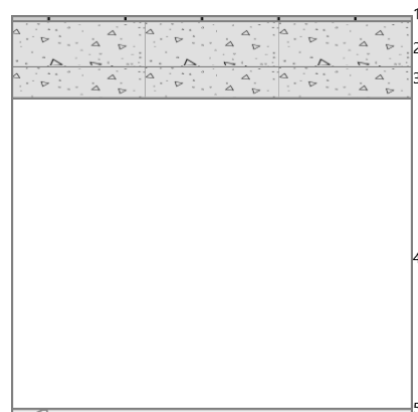
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO INTERPIANO UFFICI*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,361	W/m ² K
Spessore	630	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,475	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,349	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	487,50	2,0366	0,239	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

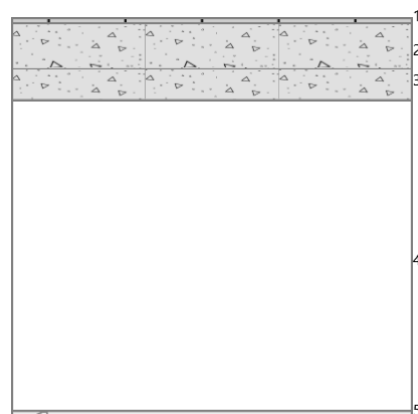
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO INTERPIANO UFFICI*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,361	W/m ² K
Spessore	630	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,475	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,349	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	487,50	2,0366	0,239	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

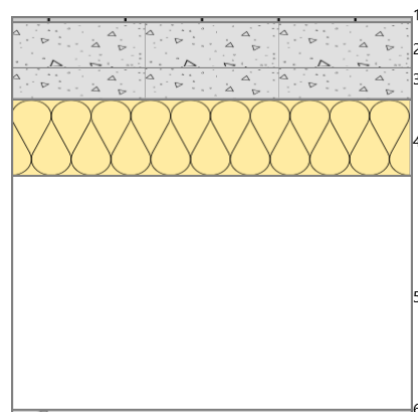
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO VERSO AREA BREAK**

Codice: **P4**

Trasmittanza termica	0,241	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,6	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	284	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	273	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,058	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,243	-
Sfasamento onda termica	-7,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	120,00	0,0350	3,429	30	1,45	150
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	367,50	1,5747	0,233	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

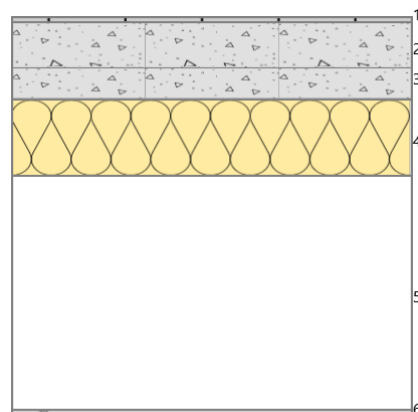
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO VERSO AREA BREAK**

Codice: **P4**

Trasmittanza termica	0,241	W/m ² K
Spessore	630	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,6	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	284	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	273	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,058	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,243	-
Sfasamento onda termica	-7,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	120,00	0,0350	3,429	30	1,45	150
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	367,50	1,5747	0,233	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO VERSO AREA BREAK*

Codice: *P4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,463*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,942*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

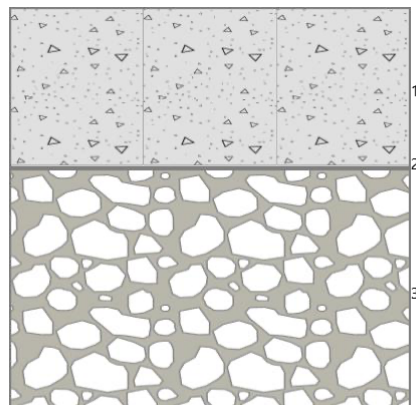
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE**
TUNNEL

Codice: **P5**

Trasmittanza termica	1,826	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,422	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	4,211	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	970	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	970	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,182	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,431	-
Sfasamento onda termica	-13,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

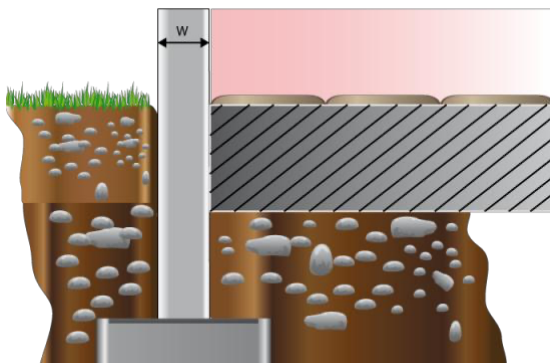
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE TUNNEL

Codice: P5

Area del pavimento	950,95 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	210,54 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

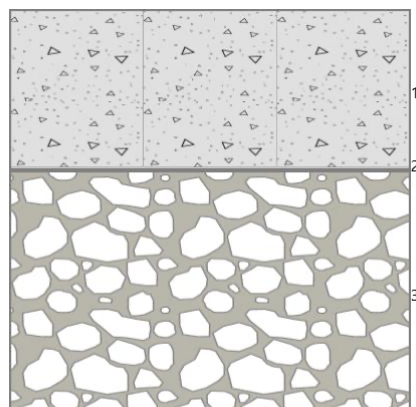


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE**
TUNNEL

Codice: **P5**

Trasmittanza termica	1,826	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,422	W/m ² K
Spessore	500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	4,211	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	970	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	970	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,182	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,431	-
Sfasamento onda termica	-13,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	200,00	2,3000	0,087	2300	1,00	130
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,3300	0,001	920	2,20	100000
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

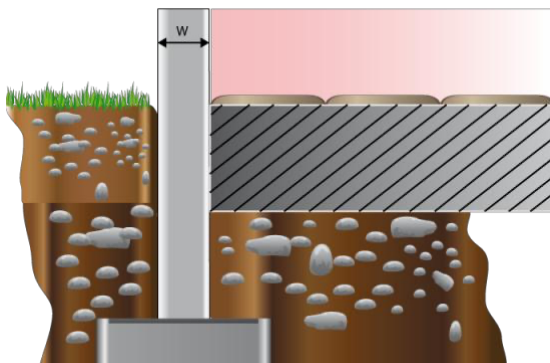
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE TUNNEL

Codice: P5

Area del pavimento	950,95 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	210,54 m
Spessore pareti perimetrali esterne	200 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE TUNNEL*

Codice: *P5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,413*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,602*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

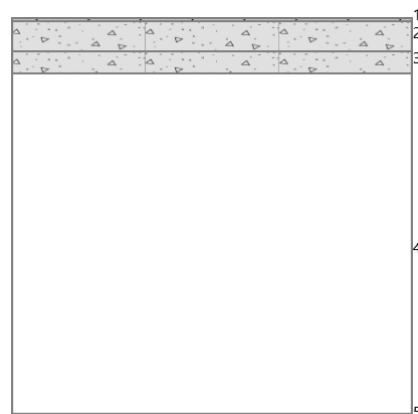
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *PAVIMENTO INTERPIANO SPOGLIATOI*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica	1,334	W/m ² K
Spessore	930	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,461	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,346	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	787,50	3,0958	0,254	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

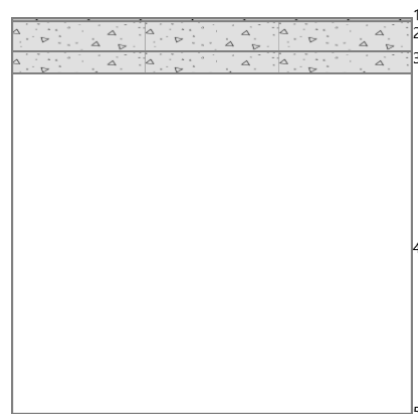
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **PAVIMENTO INTERPIANO SPOGLIATOI**

Codice: **P6**

Trasmittanza termica	1,334	W/m ² K
Spessore	930	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,461	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,346	-
Sfasamento onda termica	-6,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	787,50	3,0958	0,254	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

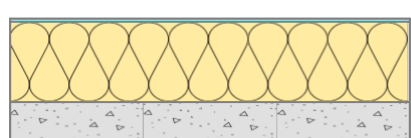
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica	0,335	W/m ² K
Spessore	154	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,941	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	128	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	128	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,248	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,739	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	IMPERMEABILIZZANTE	4,00	0,1700	0,024	1500	2,10	50000
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100,00	0,0360	2,778	17	1,45	60
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

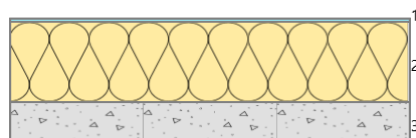
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica	0,338	W/m ² K
Spessore	154	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,941	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	128	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	128	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,248	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,739	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	IMPERMEABILIZZANTE	4,00	0,1700	0,024	1500	2,10	50000
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 100)	100,00	0,0360	2,778	17	1,45	60
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,002 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,349*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,920*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *7* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *34* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *gennaio*

L'evaporazione a fine stagione è *Completa*

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA SANDWICH CAPANNONE**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica	0,211	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	15,385	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,207	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,981	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Pannello grecato Alutech Dach Sp. 100	100,00	0,0220	4,545	40	1,30	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: **COPERTURA SANDWICH CAPANNONE**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica	0,212	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	15,385	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,207	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,981	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Pannello grecato Alutech Dach Sp. 100	100,00	0,0220	4,545	40	1,30	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA SANDWICH CAPANNONE*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

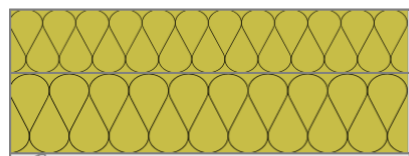
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *CONTROSOFFITTO UFFICI*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,180	W/m ² K
Spessore	193	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Permeanza	655,73 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	24	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	13	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,155	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,857	-
Sfasamento onda termica	-3,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Knauf Insulation - NaturBoard SILENCE	80,00	0,0340	2,350	70	1,03	1
2	Knauf Insulation - NaturBoard SILENCE	100,00	0,0340	2,940	70	1,03	1
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

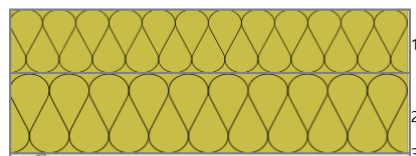
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *CONTROSOFFITTO UFFICI*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,180	W/m ² K
Spessore	193	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,7	°C
Permeanza	655,73 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	24	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	13	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,155	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,857	-
Sfasamento onda termica	-3,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Knauf Insulation - NaturBoard SILENCE	80,00	0,0340	2,350	70	1,03	1
2	Knauf Insulation - NaturBoard SILENCE	100,00	0,0340	2,940	70	1,03	1
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *CONTROSOFFITTO UFFICI*

Codice: *S3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,625*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

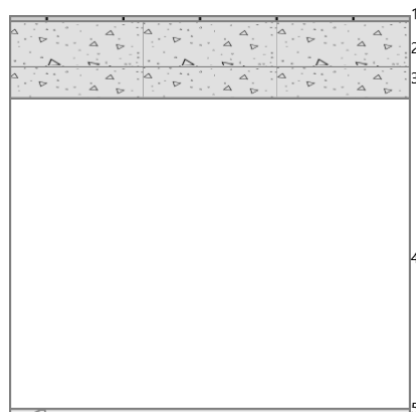
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *SOLAIO INTERPIANO UFFICI*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,940	W/m ² K
Spessore	630	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,487	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	487,50	3,0469	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

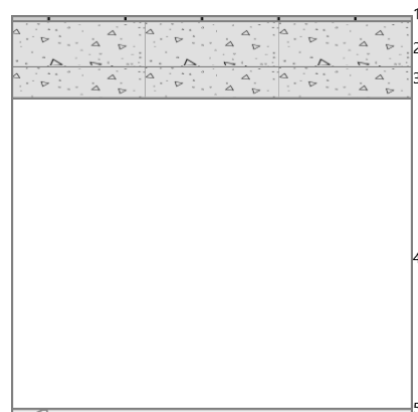
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *SOLAIO INTERPIANO UFFICI*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica	1,940	W/m ² K
Spessore	630	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,487	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	487,50	3,0469	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA SANDWICH TUNNEL*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	0,211	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	15,385	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,207	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,981	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,061</i>	-	-	-
1	Pannello grecato Alutech Dach Sp. 100	<i>100,00</i>	<i>0,0220</i>	<i>4,545</i>	<i>40</i>	<i>1,30</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *COPERTURA SANDWICH TUNNEL*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica	0,212	W/m ² K
Spessore	100	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	15,385	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,207	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,981	-
Sfasamento onda termica	-1,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,040</i>	-	-	-
1	Pannello grecato Alutech Dach Sp. 100	<i>100,00</i>	<i>0,0220</i>	<i>4,545</i>	<i>40</i>	<i>1,30</i>	<i>130</i>
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *COPERTURA SANDWICH TUNNEL*

Codice: *S5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,732*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

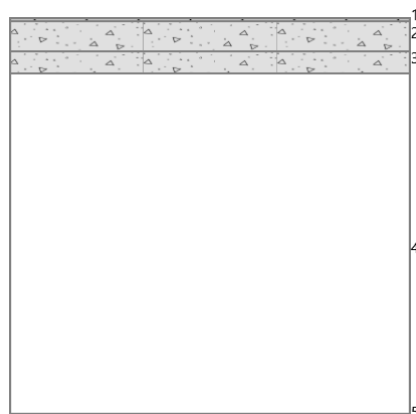
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *SOLAIO INTERPIANO SPOGIATOI*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	1,940	W/m ² K
Spessore	930	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,487	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	787,50	4,9219	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

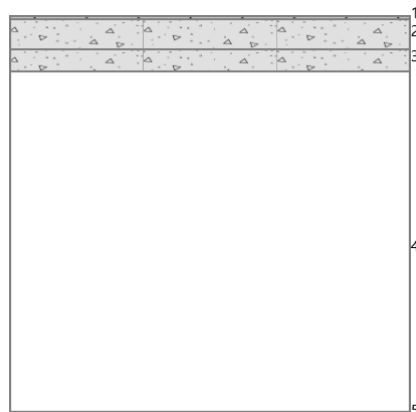
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in campo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *SOLAIO INTERPIANO SPOGIATOI*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	1,940	W/m ² K
Spessore	930	mm
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	280	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	269	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,945	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,487	-
Sfasamento onda termica	-5,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	70,00	0,9000	0,078	1800	0,88	30
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	50,00	2,5000	0,020	2400	1,00	130
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	787,50	4,9219	0,160	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: 700X100 ALL. VE.BE.

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,351	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,200	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	700,0	cm
Altezza H	100,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	7,000	m ²
Area vetro	A_g	5,040	m ²
Area telaio	A_f	1,960	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	25,440	m
Perimetro telaio	L_f	16,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,498	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale		16,00 m

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

Descrizione della finestra: 700X100 ALL. VE.BE.

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	700,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 7,000 m ²
Area vetro	A_g 5,040 m ²
Area telaio	A_f 1,960 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 25,440 m
Perimetro telaio	L_f 16,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,498 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	16,00 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE.**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

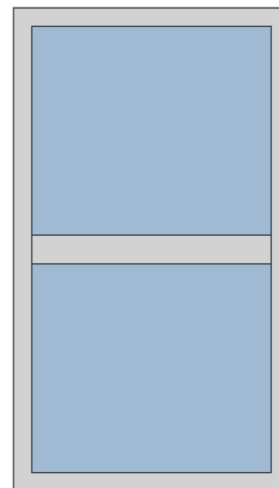
Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)



Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE.**

Codice: **W2**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

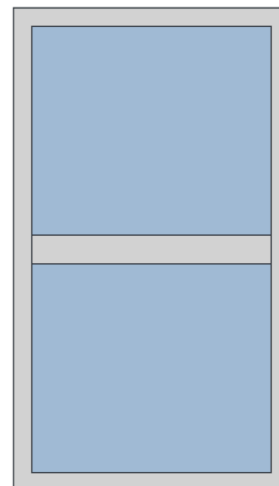
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: **90X210 ALL. VE.BE.**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

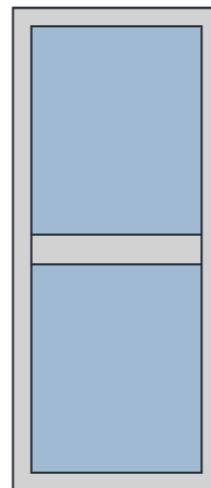
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,347 m ²
Area telaio	A_f 0,543 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,614 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: 90X210 ALL. VE.BE.

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

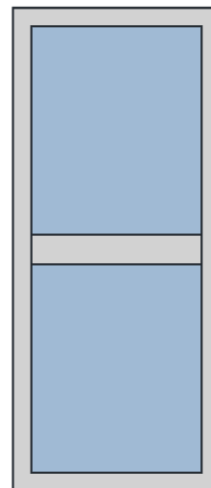
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 1,890 m ²
Area vetro	A_g 1,347 m ²
Area telaio	A_f 0,543 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,614 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE. CAPANNONE**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

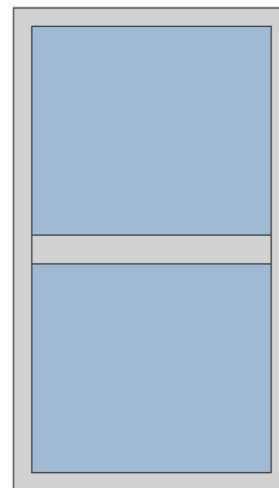
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE. CAPANNONE**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

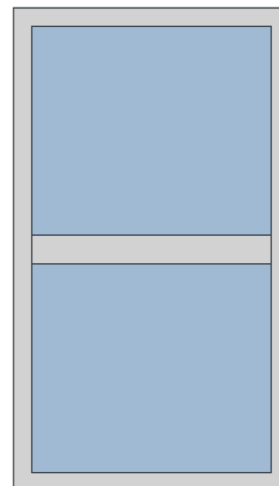
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: **60X9800 VELUX**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,325 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,325 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	9800,0 cm
Altezza H	60,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,10 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,020 W/mK
Area totale	A_w 58,800 m ²
Area vetro	A_g 39,635 m ²
Area telaio	A_f 19,165 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 266,400 m
Perimetro telaio	L_f 197,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,763 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	197,20 m

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

Descrizione della finestra: **60X9800 VELUX**

Codice: **W5**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,325 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	9800,0	cm
Altezza H	60,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	58,800	m ²
Area vetro	A_g	39,635	m ²
Area telaio	A_f	19,165	m ²
Fattore di forma	F_f	0,67	-
Perimetro vetro	L_g	266,400	m
Perimetro telaio	L_f	197,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,763	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale		197,20 m

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

Descrizione della finestra: **2900X100 ALL. VE.BE.**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	2900,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 29,000 m ²
Area vetro	A_g 21,403 m ²
Area telaio	A_f 7,597 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 99,680 m
Perimetro telaio	L_f 60,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,470 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	60,00 m

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

Descrizione della finestra: **2900X100 ALL. VE.BE.**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	2900,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 29,000 m ²
Area vetro	A_g 21,403 m ²
Area telaio	A_f 7,597 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 99,680 m
Perimetro telaio	L_f 60,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,470 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	60,00 m

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

Descrizione della finestra: **125x125 VELUX TETTOIA**

Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,308 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

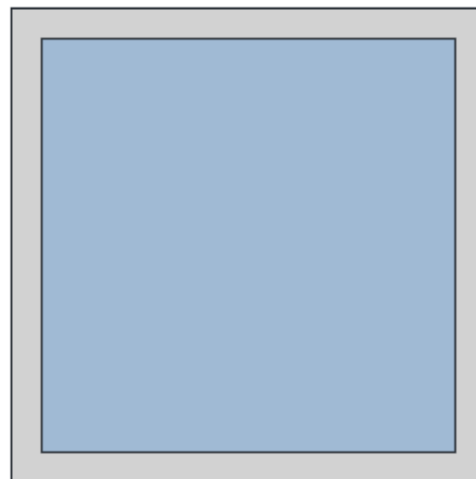
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,308 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	125,0 cm
Altezza H	125,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,10 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,020 W/mK
Area totale	A_w 1,563 m ²
Area vetro	A_g 1,188 m ²
Area telaio	A_f 0,374 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 4,360 m
Perimetro telaio	L_f 5,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,725 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,00 m

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

Descrizione della finestra: **125x125 VELUX TETTOIA**

Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,308 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

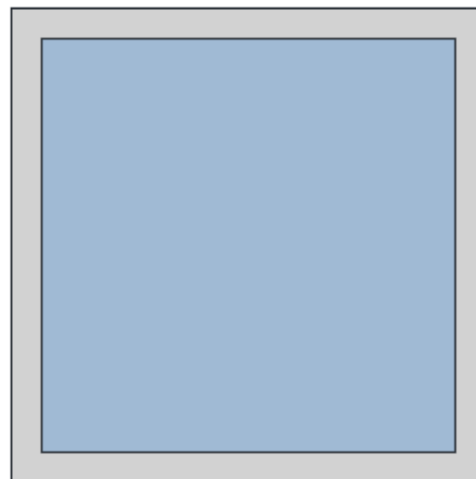
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,550	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	-	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	125,0	cm
Altezza H	125,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,10	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,020	W/mK
Area totale	A_w	1,563	m ²
Area vetro	A_g	1,188	m ²
Area telaio	A_f	0,374	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	4,360	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,725	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale		5,00 m

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

Descrizione della finestra: 300X100 ALL. VE.BE.

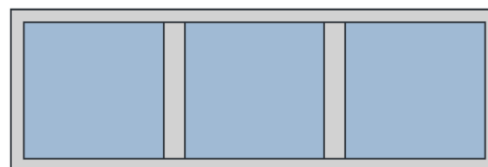
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	300,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,184 m ²
Area telaio	A_f 0,816 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 10,240 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,548 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,00 m

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

Descrizione della finestra: 300X100 ALL. VE.BE.

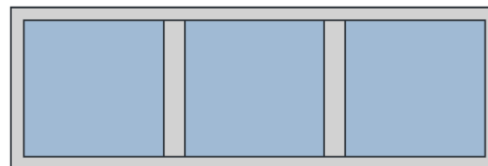
Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,351 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	300,0 cm
Altezza H	100,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 3,000 m ²
Area vetro	A_g 2,184 m ²
Area telaio	A_f 0,816 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 10,240 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,548 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,00 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE. TUNNEL**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

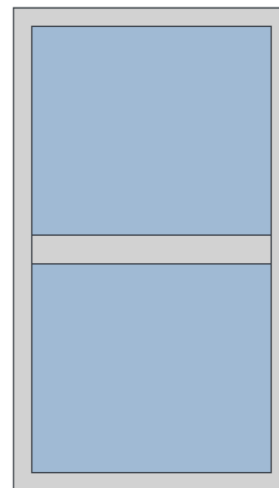
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,200 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

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

Descrizione della finestra: **120X210 ALL. VE.BE. TUNNEL**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

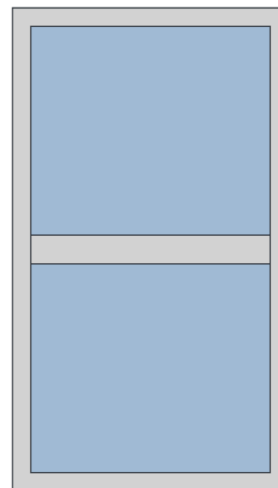
Emissività	ϵ 0,200 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,550 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} - -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	210,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,080 W/mK
Area totale	A_w 2,520 m ²
Area vetro	A_g 1,893 m ²
Area telaio	A_f 0,627 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 7,800 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,541 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

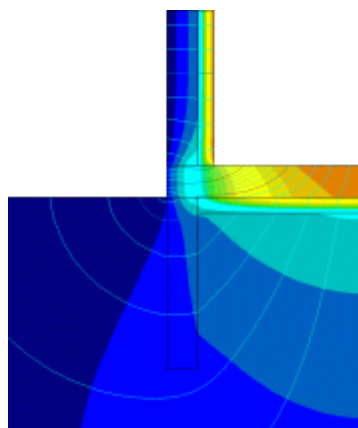
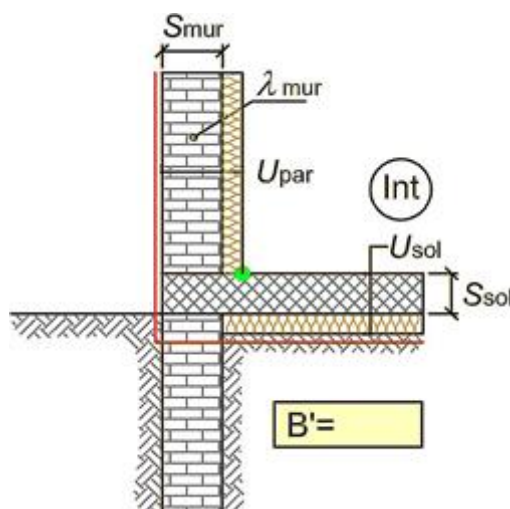
Ponte termico associato	Z2 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,130 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,139 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,279 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,590 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio controterra con isolamento all'intradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,279 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	4,66 m
Spessore solaio	Ssol	100,0 mm
Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,198 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,178 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	1,273 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,3	18,5	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	14,4	17,7	15,6	POSITIVA
dicembre	20,0	11,0	16,3	13,8	POSITIVA
gennaio	20,0	8,0	15,1	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	7,0	14,7	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	9,0	15,5	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	16,4	14,0	POSITIVA

Legenda simboli

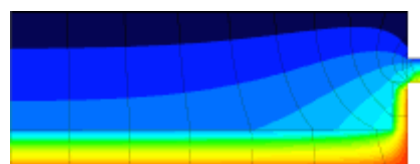
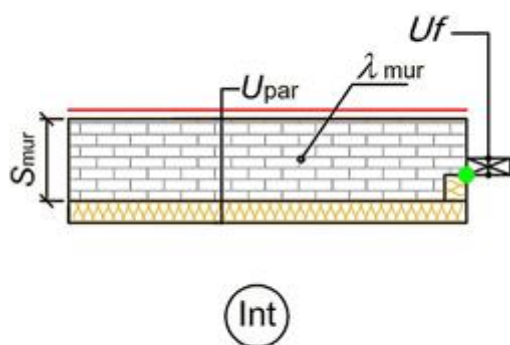
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z2

Tipologia	W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,130 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,130 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,790 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	W12 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto in mezzzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,130 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,178	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	1,273	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,3	19,0	14,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,5	17,6	14,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	16,3	11,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	15,9	12,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,5	16,7	10,8	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	17,6	11,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,5	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

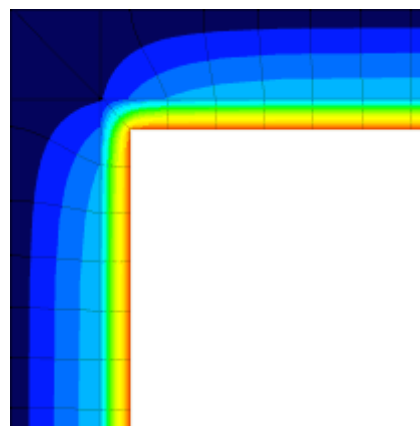
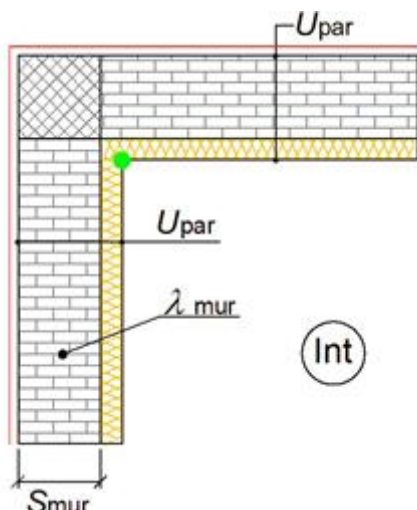
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti (sporgente)
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,062 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,124 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,882 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C9 - Giunto tra due pareti con isolamento interno con pilastro non isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,124 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,178 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,900 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,3	19,4	14,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,5	18,6	14,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	17,9	11,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	17,7	12,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,5	18,2	10,8	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	18,7	11,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	19,2	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

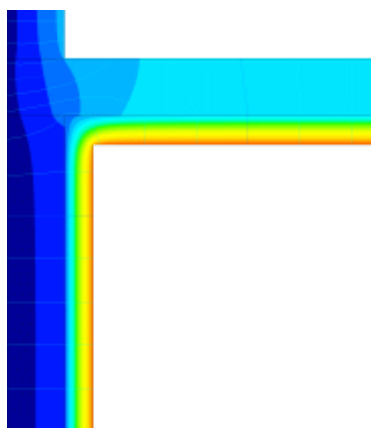
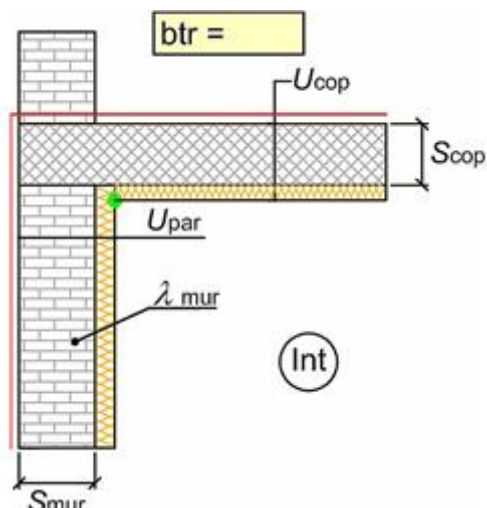
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R - Parete - Copertura*

Codice: **Z4**

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,056 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,112 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,891 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	<i>R7d - Giunto parete con isolamento interno - copertura isolata internamente verso ambiente non climatizzato</i> <i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,112 W/mK.</i>



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,99 -
Spessore copertura	S _{cop}	100,0 mm
Spessore muro	S _{mur}	200,0 mm
Trasmittanza termica copertura	U _{cop}	0,180 W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,178 W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	1,273 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	100 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,3	19,5	11,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,6	18,8	12,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,7	18,1	10,4	POSITIVA
gennaio	20,0	0,8	17,9	11,4	POSITIVA
febbraio	20,0	4,6	18,3	9,3	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	18,8	9,4	POSITIVA
aprile	20,0	13,1	19,2	10,6	POSITIVA

Legenda simboli

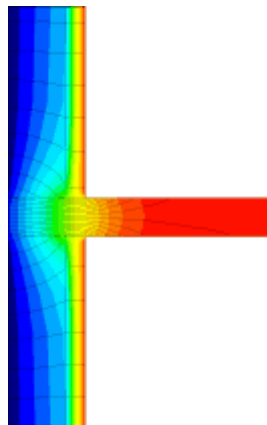
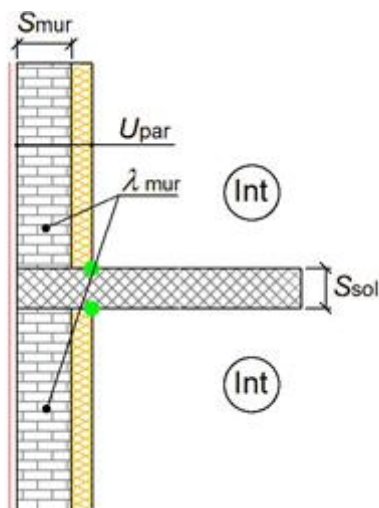
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

Codice: Z5

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,217 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,433 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,699 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	IF3 - Giunto parete con isolamento interno - solaio interpiano senza correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,433 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	100,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,178	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	1,273	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,3	18,6	14,4	POSITIVA
novembre	20,0	8,5	16,5	14,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	14,8	11,9	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	14,2	12,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,5	15,3	10,8	POSITIVA
marzo	20,0	8,8	16,6	11,5	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	17,9	13,3	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

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

Dati climatici della località:

Località	Ravarino
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	23 m
Gradi giorno	2242
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,2	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Sud	MJ/m ²	6,9	13,4	11,8	10,4	11,0	10,5	11,0	11,4	11,0	10,2	9,1	9,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	5,0	6,7	8,8	9,2	9,0	8,0	6,5	4,4	2,4	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,9	5,8	7,3	9,3	13,5	14,9	15,1	12,2	7,7	4,7	3,0	2,5

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	4,5	8,8	12,1	-	-	-	-	-	13,5	8,5	2,6
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>				
Stagione di calcolo	<i>Convenzionale</i>	dal	<i>15 ottobre</i>	al	<i>15 aprile</i>
Durata della stagione	<i>183</i>	giorni			

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	323,93	m ²
Superficie esterna lorda	915,37	m ²
Volume netto	858,92	m ³
Volume lordo	1316,49	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M3	PREFABBRICATO UFFICI	0,178	210,92	37,6
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	35,95	5,0
Z2	W - Parete - Telaio	0,130	102,60	13,4
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	10,80	-0,7
Z4	R - Parete - Copertura	-0,056	74,70	-4,2
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,217	38,75	8,4
W1	700X100 ALL. VE.BE.	1,200	7,00	8,4
W2	120X210 ALL. VE.BE.	1,200	2,52	3,0
W3	90X210 ALL. VE.BE.	1,200	3,78	4,5
W6	2900X100 ALL. VE.BE.	1,200	29,00	34,8
W8	300X100 ALL. VE.BE.	1,200	3,00	3,6
Totale				113,9

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI	0,198	183,29	36,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	71,90	10,0
Totale				46,3

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M4	PORTA REI 120 EVOLUTION - PRIMOSS	1,100	8,82	0,99	9,6
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO	0,176	226,91	0,99	39,7
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK	0,176	22,42	0,50	2,0
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK	0,241	17,22	0,50	2,1
S3	CONTROSOFFITTO UFFICI	0,180	200,49	0,99	35,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	35,95	-	4,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,056	152,20	-	-8,3
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,217	38,75	-	8,3
Totale					93,8

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	10,83	9,53	0,59	1,9
2	W.c. Camionisti	Meccanica	10,10	80,78	0,08	2,2
3	Area camionisti	Naturale	44,55	23,13	0,59	7,7
4	Ufficio	Naturale	103,95	161,91	0,59	54,0
5	Locale quadri	Naturale	73,22	32,26	0,59	10,8
6	Spogliatoio	Meccanica	42,17	337,34	0,08	9,0
7	Spogliatoio	Meccanica	42,58	340,62	0,08	9,1
8	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
9	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
10	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
11	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
12	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
13	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
14	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
15	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
16	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
17	W.c. H.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
18	Disimpegno	Naturale	21,90	11,37	0,59	3,8

19	Ufficio open space	Naturale	468,82	486,83	0,59	162,3
Totale						269,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	300	122	0	247	0	33	709
Novembre	943	383	0	777	0	48	2230
Dicembre	1475	599	0	1214	0	60	3486
Gennaio	1644	668	0	1354	0	49	3887
Febbraio	1187	482	0	977	0	64	2805
Marzo	949	386	0	782	0	74	2244
Aprile	326	132	0	268	0	32	771
Totali	6824	2772	0	5620	0	360	16133

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	60	493	793
Novembre	92	828	1399
Dicembre	96	884	1446
Gennaio	72	664	1446
Febbraio	126	1097	1306
Marzo	129	1019	1446
Aprile	58	416	700
Totali	632	5400	8536

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	73	69	222	0	0	0	0
Novembre	93	77	362	0	0	0	0
Dicembre	116	69	388	0	0	0	0
Gennaio	95	60	285	0	0	0	0
Febbraio	123	114	485	0	0	0	0
Marzo	142	166	457	0	0	0	0
Aprile	66	102	188	0	0	0	0
Totali	708	657	2388	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Q_{si} Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	915,37	m ²
Superficie utile	323,93	m ²	Volume lordo	1316,49	m ³
Volume netto	858,92	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica	42992	kJ/K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	1236,63	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	T [h]	$\eta_{u,H}$ [-]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	318	106	709	1134	493	793	1286	22,8	0,670	273
Novembre	1572	142	2230	3944	828	1399	2227	22,8	0,881	1981
Dicembre	2735	176	3486	6397	884	1446	2330	22,8	0,949	4187
Gennaio	3249	145	3887	7281	664	1446	2110	22,8	0,968	5238
Febbraio	1920	188	2805	4913	1097	1306	2403	22,8	0,908	2730
Marzo	1365	215	2244	3824	1019	1446	2465	22,8	0,851	1727
Aprile	379	97	771	1247	416	700	1116	22,8	0,755	405
Totali	11539	1068	16133	28739	5400	8536	13936			16541

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile
T	Costante di tempo
$\eta_{u,H}$	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Ravarino
Provincia	Modena
Altitudine s.l.m.	23 m
Gradi giorno	2242
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,7	5,4	8,6	10,2	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Sud	MJ/m ²	6,9	13,4	11,8	10,4	11,0	10,5	11,0	11,4	11,0	10,2	9,1	9,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,1	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,3	7,2
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,7	13,6	9,9	6,7	4,4	3,8
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,9	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	5,0	6,7	8,8	9,2	9,0	8,0	6,5	4,4	2,4	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,9	5,8	7,3	9,3	13,5	14,9	15,1	12,2	7,7	4,7	3,0	2,5

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	9,8	13,0	18,1	22,4	24,3	23,8	19,2	15,3	10,3	-
N° giorni	-	-	-	18	30	31	30	31	31	30	31	13	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	14 marzo	al 13 novembre
Durata della stagione	245	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	323,93	m ²
Superficie esterna lorda	915,37	m ²
Volume netto	858,92	m ³
Volume lordo	1316,49	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M3	PREFABBRICATO UFFICI	0,178	210,92	37,6
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	35,95	5,0
Z2	W - Parete - Telaio	0,130	102,60	13,4
Z3	C - Angolo tra pareti	-0,062	10,80	-0,7
Z4	R - Parete - Copertura	-0,056	74,70	-4,2
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,217	38,75	8,4
W1	700X100 ALL. VE.BE.	1,200	7,00	8,4
W2	120X210 ALL. VE.BE.	1,200	2,52	3,0
W3	90X210 ALL. VE.BE.	1,200	3,78	4,5
W6	2900X100 ALL. VE.BE.	1,200	29,00	34,8
W8	300X100 ALL. VE.BE.	1,200	3,00	3,6
Totale				113,9

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI	0,198	183,29	36,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	71,90	10,0
Totale				46,3

H_U: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, U} [-]	H _U [W/K]
M4	PORTA REI 120 EVOLUTION - PRIMOSS	1,100	8,82	0,99	9,6
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO	0,176	226,91	0,99	39,7
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK	0,176	22,42	0,50	2,0
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK	0,241	17,22	0,50	2,1
S3	CONTROSOFFITTO UFFICI	0,180	200,49	0,99	35,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,139	35,95	-	4,5
Z4	R - Parete - Copertura	-0,056	152,20	-	-8,3
Z5	IF - Parete - Solaio interpiano	0,217	38,75	-	8,3
Totale					93,8

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

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Ingresso	Meccanica	10,83	9,53	0,59	1,9
2	W.c. Camionisti	Meccanica	10,10	80,78	0,08	2,2
3	Area camionisti	Naturale	44,55	23,13	0,59	7,7
4	Ufficio	Naturale	103,95	161,91	0,59	54,0
5	Locale quadri	Naturale	73,22	32,26	0,59	10,8
6	Spogliatoio	Meccanica	42,17	337,34	0,08	9,0
7	Spogliatoio	Meccanica	42,58	340,62	0,08	9,1
8	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
9	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
10	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
11	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
12	W.c.	Meccanica	4,32	34,56	0,08	0,9
13	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
14	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
15	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
16	Doccia	Meccanica	2,86	22,85	0,08	0,6
17	W.c. H.	Meccanica	7,78	62,21	0,08	1,7
18	Disimpegno	Naturale	21,90	11,37	0,59	3,8

19	Ufficio open space	Naturale	468,82	486,83	0,59	162,3
Totale						269,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$b_{tr,X}$	Fattore di correzione dello scambio termico
V_{netto}	Volume netto del locale
$Q_{ve,0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{ve,t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	Q _{C,trT} [kWh]	Q _{C,trG} [kWh]	Q _{C,trA} [kWh]	Q _{C,trU} [kWh]	Q _{C,trN} [kWh]	Q _{C,rT} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]
Marzo	796	323	0	656	0	46	1883
Aprile	1066	433	0	878	0	68	2521
Maggio	670	272	0	551	0	78	1583
Giugno	295	120	0	243	0	83	698
Luglio	144	59	0	119	0	92	341
Agosto	186	76	0	154	0	81	441
Settembre	558	227	0	459	0	64	1319
Ottobre	907	368	0	747	0	69	2144
Novembre	560	227	0	461	0	24	1323
Totali	5182	2105	0	4268	0	606	12251

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Marzo	75	591	840
Aprile	116	832	1399
Maggio	131	910	1446
Giugno	123	835	1399
Luglio	132	867	1446
Agosto	134	894	1446
Settembre	120	889	1399
Ottobre	109	899	1446
Novembre	40	359	606
Totali	979	7076	11428

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	Q _{C,rU} [kWh]	Q _{sol,u,c} [kWh]	Q _{sol,u,w} [kWh]	Q _{int,u} [kWh]	Q _{sd,op} [kWh]	Q _{sd,w} [kWh]	Q _{si} [kWh]
Marzo	82	96	265	0	0	0	0
Aprile	131	205	376	0	0	0	0
Maggio	150	294	395	0	0	0	0
Giugno	159	308	359	0	0	0	0
Luglio	178	318	384	0	0	0	0
Agosto	157	247	412	0	0	0	0
Settembre	123	184	408	0	0	0	0
Ottobre	134	125	406	0	0	0	0
Novembre	40	33	157	0	0	0	0
Totali	1154	1810	3162	0	0	0	0

Legenda simboli

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

$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti
$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	915,37	m ²
Superficie utile	323,93	m ²	Volume lordo	1316,49	m ³
Volume netto	858,92	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica	42992	kJ/K
Apporti interni	6,00	W/m ²	Superficie totale	1236,63	m ²

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	T [h]	η _{u, c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	1339	128	1883	3350	591	840	1431	22,8	0,427	1
Aprile	1681	199	2521	4401	832	1399	2231	22,8	0,506	4
Maggio	672	228	1583	2484	910	1446	2356	22,8	0,865	207
Giugno	-131	242	698	809	835	1399	2235	22,8	1,000	1426
Luglio	-512	270	341	99	867	1446	2313	22,8	1,000	2215
Agosto	-377	238	441	301	894	1446	2340	22,8	1,000	2039
Settembre	532	187	1319	2038	889	1399	2288	22,8	0,934	384
Ottobre	1382	203	2144	3729	899	1446	2345	22,8	0,623	20
Novembre	1018	65	1323	2406	359	606	965	22,8	0,401	0
Totali	5605	1760	12251	19616	7076	11428	18504			6296

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile
T	Costante di tempo
η _{u, c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

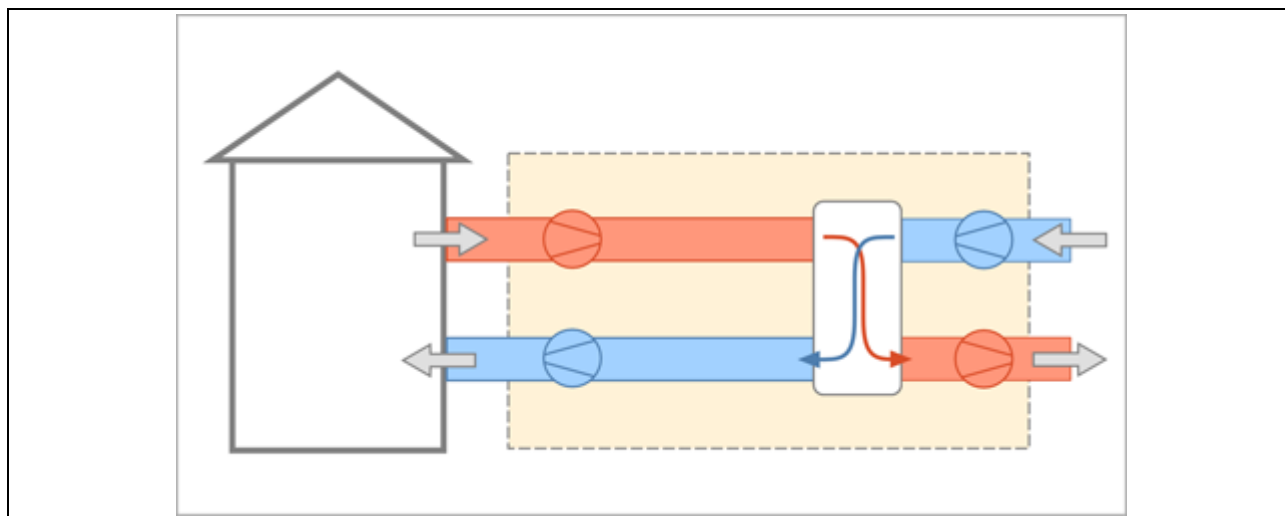
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

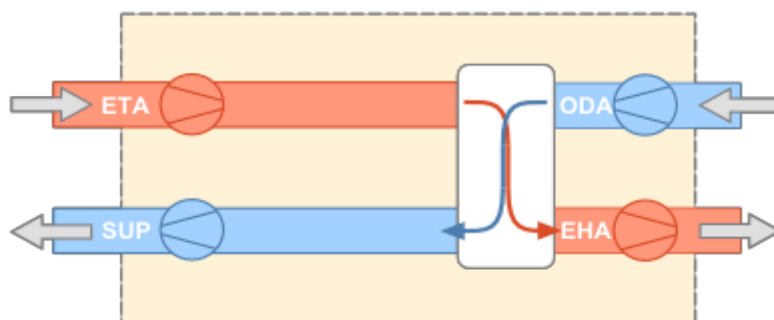
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Ingresso	Immissione	80,00	0,00	9,53
1	2	W.c. Camionisti	Estrazione	0,00	80,00	80,78
1	6	Spogliatoio	Immissione	340,00	0,00	337,34
1	7	Spogliatoio	Immissione	340,00	0,00	340,62
1	8	W.c.	Estrazione	0,00	80,00	34,56
1	9	W.c.	Estrazione	0,00	85,00	34,56
1	10	W.c.	Estrazione	0,00	80,00	34,56
1	11	W.c.	Estrazione	0,00	85,00	34,56
1	12	W.c.	Estrazione	0,00	80,00	34,56
1	13	Doccia	Estrazione	0,00	85,00	22,85
1	14	Doccia	Estrazione	0,00	50,00	22,85
1	15	Doccia	Estrazione	0,00	50,00	22,85
1	16	Doccia	Estrazione	0,00	85,00	22,85
1	17	W.c. H.	Estrazione + Immissione	65,00	65,00	62,21

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	50	W
Portata del condotto	825,00	m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,077	W/K
	Lunghezza	10,00	m
	Ambiente installazione	Esterno	
Secondo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,077	W/K
	Lunghezza	0,00	m
	Ambiente installazione	Esterno	

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	40	W
Portata del condotto	825,00	m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,077	W/K
	Lunghezza	0,00	m
	Ambiente installazione	Esterno	
Secondo tratto:	Trasmittanza termica lineica	-0,170	W/K
	Lunghezza	0,00	m
	Ambiente installazione	Esterno	

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	40	W
Portata del condotto	825,00	m ³ /h

Perdite del condotto:

Primo tratto:	Trasmittanza termica lineica	0,077	W/K
	Lunghezza	0,00	m
	Ambiente installazione	Esterno	

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona Uffici Magazzino

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,1	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,4	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	104,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	84,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	3314,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	177,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	207,4	106,4	85,7
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0
Radiatore elettrico	100,0	51,3	41,3
Radiatore elettrico	100,0	51,3	41,3

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Zona Uffici Magazzino

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	17738 W
Fabbisogni elettrici	0 W

Rendimento di emissione **92,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**

Caratteristiche **PI o PID**

Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**

Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**

Posizione tubazioni **-**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **-**

Fattore di correzione **1,00**

Rendimento di distribuzione utenza **99,0** %

Fabbisogni elettrici **0** W

Dati per circuiti ad integrazione

1 - Integrazione 1 - Radiatore elettrico

Percentuale di copertura del fabbisogno di energia utile **50,0** %

Locali serviti dal sistema ad integrazione (Zona 1 : **Zona Uffici Magazzino**)

2 - W.c. Camionisti

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Riscaldatori ad infrarossi**

Potenza nominale dei corpi scaldanti **400** W

Fabbisogni elettrici **400** W

Rendimento di emissione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Solo per singolo ambiente**

Caratteristiche **On off**

Rendimento di regolazione **94,0** %

2 - Integrazione 2 - Radiatore elettrico

Percentuale di copertura del fabbisogno di energia utile **50,0** %

Locali serviti dal sistema ad integrazione (Zona 1 : **Zona Uffici Magazzino**)

17 - W.c. H.

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Riscaldatori ad infrarossi**

Potenza nominale dei corpi scaldanti **400** W

Fabbisogni elettrici **400** W

Rendimento di emissione **98,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Solo per singolo ambiente**
Caratteristiche **On off**
Rendimento di regolazione **94,0** %

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

Elenco sistemi ad integrazione:

Numero	Tipo di integrazione
1	Integrazione 1 - Radiatore elettrico
2	Integrazione 2 - Radiatore elettrico

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC/MVAS/MVAS1601T**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-20,0	°C
	massima	27,0	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	28,0	°C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **27,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	2,82	-	-

2	3,33	-	-
7	3,87	-	-
12	4,49	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	14,90	-	-
2	17,90	-	-
7	18,00	-	-
12	18,00	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	5,28	-	-
2	5,38	-	-
7	4,65	-	-
12	4,01	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **16,84** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	14,90	17,90	18,00	18,00
COP a carico parziale	2,82	3,33	3,22	3,53
COP a pieno carico	2,82	3,33	3,87	4,49
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,51	0,33	0,14
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,00	0,83	0,79

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	AERMEC/MVAS/MVAS1601T
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-20,0	°C
	massima	27,0	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	28,0	°C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **27,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	2,82	-	-
2	3,33	-	-
7	3,87	-	-
12	4,49	-	-

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	14,90	-	-
2	17,90	-	-
7	18,00	-	-

12	18,00	-	-
----	--------------	---	---

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	5,28	-	-
2	5,38	-	-
7	4,65	-	-
12	4,01	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **16,84** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	14,90	17,90	18,00	18,00
COP a carico parziale	2,82	3,33	3,22	3,53
COP a pieno carico	2,82	3,33	3,87	4,49
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,51	0,33	0,14
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,00	0,83	0,79

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica	
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470 -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950 -
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420 -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

SISTEMI AD INTEGRAZIONE

1 - Integrazione 1 - Radiatore elettrico

Modalità di funzionamento del sistema ad integrazione:

Definito dall'utente **4,0** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Radiatore elettrico**
Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **0,40** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

2 - Integrazione 2 - Radiatore elettrico

Modalità di funzionamento del sistema ad integrazione:

Definito dall'utente **4,0** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
Tipo di generatore **Radiatore elettrico**
Metodo di calcolo **-**

Potenza utile nominale $\Phi_{gn,Pn}$ **0,40** kW

Rendimento mensile di generazione η_{gn}

Gen	Febb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
100,0	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	100,0

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂

0,4600 kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	5162	4761	4758	4758	4758	4758	5139	2351
febbraio	28	2690	2330	2327	2327	2327	2327	2513	1254
marzo	31	1702	1316	1313	1313	1313	1313	1418	716
aprile	15	399	239	238	238	238	238	257	127
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	269	122	121	121	121	121	131	61
novembre	30	1952	1564	1562	1562	1562	1562	1687	848
dicembre	31	4126	3721	3719	3719	3719	3719	4016	1953
TOTALI	183	16300	14053	14038	14038	14038	14038	15161	7309

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{H,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q' _{H,sys,out}	Fabbisogno ideale netto
Q _{H,sys,out,int}	Fabbisogno corretto per intermittenza
Q _{H,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{H,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{H,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{H,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{H,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{H,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{H,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	112,1	90,3	3467,9	194,1
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	102,8	82,8	3451,2	178,6
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	101,6	81,9	3449,1	176,6
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	103,9	83,7	3453,1	180,4
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	109,9	88,5	3463,9	190,5
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	102,0	82,2	3449,8	177,3
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	105,5	85,0	3456,0	183,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	5139	2351	218,6	112,1	90,3	2351
febbraio	28	2513	1254	200,5	102,8	82,8	1254
marzo	31	1418	716	198,2	101,6	81,9	716
aprile	15	257	127	202,6	103,9	83,7	127
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	131	61	214,3	109,9	88,5	61
novembre	30	1687	848	199,0	102,0	82,2	848
dicembre	31	4016	1953	205,6	105,5	85,0	1953

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,19
febbraio	28	2,00
marzo	31	1,98
aprile	15	2,03

maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,14
novembre	30	1,99
dicembre	31	2,06

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile

$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli sistema ad integrazione: 1 - Radiatore elettrico

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	51	51	100,0	51,3	41,3	51
febbraio	28	25	25	100,0	51,3	41,3	25
marzo	31	14	14	100,0	51,3	41,3	14
aprile	15	3	3	100,0	51,3	41,3	3
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	100,0	51,3	41,3	1
novembre	30	17	17	100,0	51,3	41,3	17
dicembre	31	40	40	100,0	51,3	41,3	40

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	1,025
febbraio	28	0,555
marzo	31	0,283
aprile	15	0,106
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,048
novembre	30	0,348
dicembre	31	0,801

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Dettagli sistema ad integrazione: 2 - Radiatore elettrico

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	24	24	100,0	51,3	41,3	24
febbraio	28	12	12	100,0	51,3	41,3	12
marzo	31	7	7	100,0	51,3	41,3	7
aprile	15	1	1	100,0	51,3	41,3	1
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	100,0	51,3	41,3	1
novembre	30	8	8	100,0	51,3	41,3	8
dicembre	31	19	19	100,0	51,3	41,3	19

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,481
febbraio	28	0,261
marzo	31	0,133
aprile	15	0,050
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,022
novembre	30	0,163
dicembre	31	0,376

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2351	2351	137	2451
febbraio	28	1254	1254	67	1303
marzo	31	716	716	38	743
aprile	15	127	127	7	132
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	61	61	3	64
novembre	30	848	848	45	881
dicembre	31	1953	1953	108	2031
TOTALI	183	7309	7309	406	7605

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
27945	54898	73518	85171	11662 5	11917 2	12428 5	10844 4	78083	56062	36517	33517

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	406 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	7605 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	3457,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	184,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	370,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	190,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	72,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	92,6	%

Dati per zona

Zona: **Zona Uffici Magazzino**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **323,93** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC/SHW/SHW250**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-7,0** °C
massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **35,0** °C
massima **65,0** °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	3,56	-	-
15	3,82	-	-
20	4,11	-	-
35	4,32	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	1,22	-	-
15	1,21	-	-
20	1,27	-	-
35	1,37	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	55	-	-
7	0,34	-	-
15	0,32	-	-
20	0,31	-	-
35	0,32	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	62	62	62	67	21	0	0	0
febbraio	28	56	56	56	60	18	0	0	0
marzo	31	62	62	62	67	19	0	0	0
aprile	30	60	60	60	65	17	0	0	0
maggio	31	62	62	62	67	17	0	0	0
giugno	30	60	60	60	65	16	0	0	0
luglio	31	62	62	62	67	16	0	0	0
agosto	31	62	62	62	67	16	0	0	0
settembre	30	60	60	60	65	16	0	0	0
ottobre	31	62	62	62	67	17	0	0	0
novembre	30	60	60	60	65	18	0	0	0
dicembre	31	62	62	62	67	21	0	0	0
TOTALI	365	730	730	730	789	213	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	161,0	66,6	0,0	88,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	172,8	69,0	0,0	90,2
marzo	31	92,6	-	-	-	183,9	71,2	0,0	91,8
aprile	30	92,6	-	-	-	192,7	72,8	0,0	92,9

maggio	31	92,6	-	-	-	202,8	74,5	0,0	94,2
giugno	30	92,6	-	-	-	209,5	75,6	0,0	95,0
luglio	31	92,6	-	-	-	211,9	76,0	0,0	95,2
agosto	31	92,6	-	-	-	211,5	75,9	0,0	95,2
settembre	30	92,6	-	-	-	205,6	75,0	0,0	94,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	197,3	73,6	0,0	93,5
novembre	30	92,6	-	-	-	183,8	71,1	0,0	91,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	167,2	67,9	0,0	89,3

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	67	21	314,0	161,0	66,6	21
febbraio	28	60	18	337,1	172,8	69,0	18
marzo	31	67	19	358,6	183,9	71,2	19
aprile	30	65	17	375,7	192,7	72,8	17
maggio	31	67	17	395,4	202,8	74,5	17
giugno	30	65	16	408,6	209,5	75,6	16
luglio	31	67	16	413,2	211,9	76,0	16
agosto	31	67	16	412,3	211,5	75,9	16
settembre	30	65	16	400,9	205,6	75,0	16
ottobre	31	67	17	384,8	197,3	73,6	17
novembre	30	65	18	358,4	183,8	71,1	18
dicembre	31	67	21	326,0	167,2	67,9	21

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,14
febbraio	28	3,37
marzo	31	3,59
aprile	30	3,76
maggio	31	3,95
giugno	30	4,09
luglio	31	4,13
agosto	31	4,12
settembre	30	4,01
ottobre	31	3,85
novembre	30	3,58
dicembre	31	3,26

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria

$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	21	21	0	70
febbraio	28	18	18	0	62
marzo	31	19	19	0	68
aprile	30	17	17	0	65
maggio	31	17	17	0	66
giugno	30	16	16	0	63
luglio	31	16	16	0	65
agosto	31	16	16	0	65
settembre	30	16	16	0	64
ottobre	31	17	17	0	66
novembre	30	18	18	0	65
dicembre	31	21	21	0	69
TOTALI	365	213	213	0	789

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
27945	54898	73518	85171	11662 5	11917 2	12428 5	10844 4	78083	56062	36517	33517

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	789 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	92,6 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	229,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	117,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	94,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	216,1	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **2**
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**
Fabbisogni elettrici **0** W

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-3
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-3

Modalità di funzionamento **Ripartizione del carico senza priorità**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **AERMEC/MVAS/MVAS1601T**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **16,00** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,2** °C

Sorgente unità interna **Aria**
Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,37	4,35	5,19	4,98	4,68	4,23	3,64	2,49	1,29	0,70

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Raffrescamento		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-3		
Marca/Serie/Modello	AERMEC/MVAS/MVAS1601T		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Potenza frigorifera nominale	$\Phi_{gn,nom}$	16,00	kW
Sorgente unità esterna	Aria		
Temperatura bulbo secco aria esterna		32,2	°C
Sorgente unità interna	Aria		
Temperatura bulbo umido aria		19,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,37	4,35	5,19	4,98	4,68	4,23	3,64	2,49	1,29	0,70

Legenda simboli

Fk	Fattore di carico della pompa di calore
EER	Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali	100,0	%	(valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati			

Dati unità interna:

Velocità ventilatore	Alta		
Percentuale portata d'aria nei canali	100,0	%	(valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione	7,50	m	

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari	0	W
-----------------------------------	----------	---

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Fabbisogni termici

Mese	gg	$Q_{C,nd}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{C,sys,out,corr}$ [kWh]	Q_{cr} [kWh]	Q_v [kWh]	$Q_{C,gen,out}$ [kWh]	$Q_{C,gen,in}$ [kWh]
------	----	---------------------	--------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------	----------------	--------------------------	-------------------------

gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	1	1	1	1	1	0	1	2
aprile	30	4	7	7	7	7	0	7	13
maggio	31	207	281	281	281	301	0	301	448
giugno	30	1426	1506	1506	1506	1617	138	1754	723
luglio	31	2215	2254	2254	2254	2419	381	2800	927
agosto	31	2039	2089	2089	2089	2243	549	2792	925
settembre	30	384	483	483	483	519	0	519	473
ottobre	31	20	31	31	31	33	0	33	60
novembre	12	0	1	1	1	1	0	1	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	244	6296	6652	6652	6652	7140	1068	8208	3573

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	31	0	0	0	0
novembre	12	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	244	0	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{C,em}$ [%]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	97,0	98,0	98,0	-	-	54,8	28,1	22,6	0,0	51,0
aprile	30	97,0	98,0	98,0	-	-	54,8	28,1	22,6	0,0	51,0

maggio	31	97,0	98,0	98,0	-	-	67,3	34,5	27,8	0,0	62,7
giugno	30	97,0	98,0	98,0	-	-	242,7	124,4	100,3	0,0	227,4
luglio	31	97,0	98,0	98,0	-	-	302,2	155,0	124,9	0,0	284,3
agosto	31	97,0	98,0	98,0	-	-	301,8	154,8	124,7	0,0	285,3
settembre	30	97,0	98,0	98,0	-	-	109,6	56,2	45,3	0,0	102,1
ottobre	31	97,0	98,0	98,0	-	-	54,8	28,1	22,6	0,0	51,0
novembre	12	97,0	98,0	98,0	-	-	54,8	28,1	22,6	0,0	51,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$\eta_{C,em}$	Rendimento mensile di emissione
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Fk [-]	$Q_{C,gn,out}$ [kWh]	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,00	1	1	54,8	28,1	22,6	1
aprile	30	0,00	4	7	54,8	28,1	22,6	7
maggio	31	0,01	151	224	67,3	34,5	27,8	224
giugno	30	0,08	877	361	242,7	124,4	100,3	361
luglio	31	0,12	1400	463	302,2	155,0	124,9	463
agosto	31	0,12	1396	462	301,8	154,8	124,7	462
settembre	30	0,02	259	237	109,6	56,2	45,3	237
ottobre	31	0,00	16	30	54,8	28,1	22,6	30
novembre	12	0,00	0	1	54,8	28,1	22,6	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	Fk [-]	$Q_{C,gn,out}$ [kWh]	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	18	0,00	1	1	54,8	28,1	22,6	1
aprile	30	0,00	4	7	54,8	28,1	22,6	7
maggio	31	0,01	151	224	67,3	34,5	27,8	224
giugno	30	0,08	877	361	242,7	124,4	100,3	361
luglio	31	0,12	1400	463	302,2	155,0	124,9	463
agosto	31	0,12	1396	462	301,8	154,8	124,7	462
settembre	30	0,02	259	237	109,6	56,2	45,3	237
ottobre	31	0,00	16	30	54,8	28,1	22,6	30
novembre	12	0,00	0	1	54,8	28,1	22,6	1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$Q_{C,gn,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gn,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	18	2	2	0	2
aprile	30	13	13	0	13
maggio	31	448	448	0	448
giugno	30	723	723	0	723
luglio	31	927	927	0	927
agosto	31	925	925	0	925
settembre	30	473	473	0	473
ottobre	31	60	60	0	60
novembre	12	1	1	0	1
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	244	3573	3573	0	3573

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
27945	54898	73518	85171	11662 5	11917 2	12428 5	10844 4	78083	56062	36517	33517

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	3573 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	216,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona Uffici Magazzino

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	24	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,01	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - W.c. Camionisti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	22	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,74	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Area camionisti

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	99	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,10	-

Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	16,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	231	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	38,50	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Locale quadri

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	163	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,12	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	105	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}		
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,57	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - Spogliatoio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	106	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	17,74	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	1,80	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 10 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,80	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 11 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,80	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 12 - W.c.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	11	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,80	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 13 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7	W
-------------------------------------------------------	----------	---

Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 14 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 15 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 16 - Doccia

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	7	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,19	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 17 - W.c. H.

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	19	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,80	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,24	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 18 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	49	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,11	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 19 - Ufficio open space

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	1042	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-

Fattore di manutenzione MF

0,80 -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d

173,64 m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici

5,00 kWh_{el}/(m²anno)

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza

1,00 kWh_{el}/(m²anno)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]
1	1	Ingresso	47	24	71
1	2	W.c. Camionisti	11	22	34
1	3	Area camionisti	214	99	313
1	4	Ufficio	503	231	734
1	5	Locale quadri	81	163	244
1	6	Spogliatoio	24	105	129
1	7	Spogliatoio	24	106	130
1	8	W.c.	5	11	16
1	9	W.c.	2	11	13
1	10	W.c.	5	11	16
1	11	W.c.	5	11	16
1	12	W.c.	2	11	13
1	18	Disimpegno	94	49	143
1	13	Doccia	2	7	9
1	14	Doccia	2	7	9
1	15	Doccia	2	7	9
1	16	Doccia	2	7	9
1	17	W.c. H.	4	19	24
1	19	Ufficio open space	1207	1042	2249

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$ Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

$Q_{ill,int,p}$ Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

$Q_{ill,int}$ Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	242	165	0	408	0	408	795
Febbraio	28	195	149	0	344	0	344	671
Marzo	31	180	165	0	345	0	345	673
Aprile	30	157	160	0	317	0	317	618
Maggio	31	154	165	0	319	0	319	622
Giugno	30	145	160	0	305	0	305	594
Luglio	31	151	165	0	316	0	316	617
Agosto	31	158	165	0	323	0	323	630

Settembre	30	175	160	0	335	0	335	653
Ottobre	31	203	165	0	368	0	368	717
Novembre	30	227	160	0	386	0	386	754
Dicembre	31	250	165	0	415	0	415	809
TOTALI		2237	1944	0	4181	0	4181	8152

Legenda simboli

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

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona Uffici Magazzino	2237	1944	0	4181	0	4181	8152
TOTALI	2237	1944	0	4181	0	4181	8152

Legenda simboli

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

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Nuova costruzione di magazzino industriale	DPR 412/93	<i>E.8</i>	Superficie utile	323,93	m ²
--------------------------------------------------------------	------------	------------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	430	7620	8050	1,33	23,52	24,85
Acqua calda sanitaria	0	789	789	0,00	2,43	2,43
Raffrescamento	0	3573	3573	0,00	11,03	11,03
Ventilazione	0	380	380	0,00	1,17	1,17
Illuminazione	0	4181	4181	0,00	12,91	12,91
TOTALE	430	16542	16972	1,33	51,07	52,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWhel/anno	0	

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	323,93	m ²
---------------------------------------	------------	------------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	430	7620	8050	1,33	23,52	24,85
Acqua calda sanitaria	0	789	789	0,00	2,43	2,43
Raffrescamento	0	3573	3573	0,00	11,03	11,03
Ventilazione	0	380	380	0,00	1,17	1,17
Illuminazione	0	4181	4181	0,00	12,91	12,91
TOTALE	430	16542	16972	1,33	51,07	52,39

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	0	kWhel/anno	0	

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona Uffici Magazzino

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **914238** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **16083** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **100,0** %

Energia elettrica da rete **0** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **898155** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	27945
Febbraio	54898
Marzo	73518
Aprile	85171
Maggio	116625
Giugno	119172
Luglio	124285
Agosto	108444
Settembre	78083
Ottobre	56062
Novembre	36517
Dicembre	33517
TOTALI	914238

Descrizione sottocampo: **Impianto fotovoltaico**

Modulo utilizzato **JINKO SOLAR/TIGER PRO 60 HC/JKM480M-60HL4**
Numero di moduli **1660**
Potenza di picco totale **796800** Wp
Superficie utile totale **2656,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **480** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,60** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,30** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **16,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,60**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	46,8	27945
febbraio	91,9	54898
marzo	123,0	73518
aprile	142,5	85171
maggio	195,2	116625
giugno	199,4	119172
luglio	208,0	124285
agosto	181,5	108444
settembre	130,7	78083
ottobre	93,8	56062
novembre	61,1	36517
dicembre	56,1	33517
TOTALI	1529,8	914238

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS)

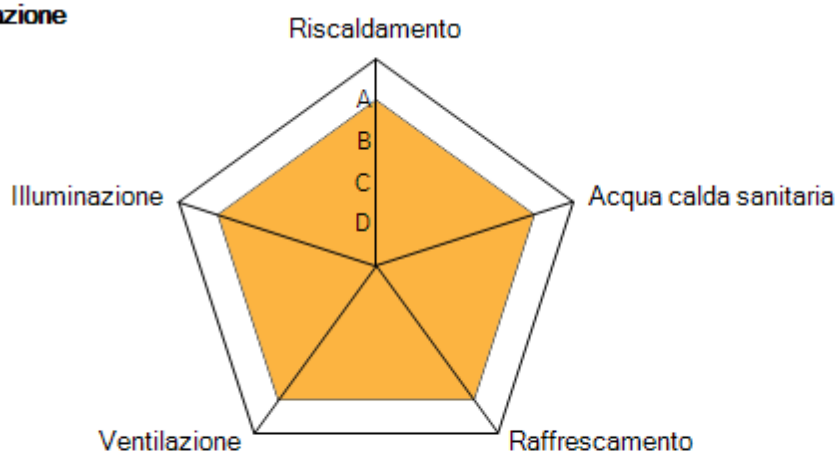
Principali risultati di calcolo

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	915,37	m ²
Superficie utile	323,93	m ²	Volume lordo	1316,49	m ³
Volume netto	858,92	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	2,60	A	A	0,00	0
Acqua calda sanitaria	2,00	A	A	0,00	0
Raffrescamento	2,40	A	A	0,00	0
Ventilazione e condizionamento	2,20	A	A	NaN	0
Illuminazione	3,00	A	A	NaN	0
Totale	2,44	A	A	0,00	0

Classificazione



■ Miglioramento
■ Classe BACS

CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Descrizione controlli

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	1.1 Controllo dell'emissione								
	Il sistema di regolazione è installato sul terminale o nell'ambiente; Con la funzione 1.1.1 possono essere regolati diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale. Un controllo unico agisce sia sul generatore, sia distribuzione; ad esempio, tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
2	Controllo di ogni ambiente mediante valvole termostatiche o controllori elettronici								
3	Controllo di ogni ambiente con comunicazione tra controllori e HBES/BACS.								
4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone. Nota: Sono esclusi gli impianti a elevata inerzia termica (con massa termica rilevante). Ad esempio: riscaldamento a pavimento, a parete, ecc....								
Cod.	1.2 Controllo dell'emissione di strutture edili termo-attive (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore).								
2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia.								
3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente.								
Cod.	1.3 Controllo della temperatura dell'acqua calda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Una funzione simile può essere utilizzata per il controllo delle reti di riscaldamento elettrico diretto								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	1.4 Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo accensione spegnimento								
2	Pompe multistadio (pompa controllata da controllore multistadio)								
3	Pompe a velocità variabile basata su sensori interni (alla pompa)								
4	Pompe a velocità variabile basata su sensori esterni (alla pompa)								
Cod.	1.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del calore (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)								
	Il bilanciamento idronico si applica ad un corpo scaldante o ad un gruppo di corpi scaldanti maggiore di 10								
0	Nessun controllo automatico								
1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
4	Bilanciamento dinamico per emettitore								
Cod.	1.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con valutazione della richiesta								
Cod.	1.6 Controllo del generatore locale (combustione) e del teleriscaldamento (scambiatore)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, ad esempio in funzione della temperatura dell'acqua di ritorno								
Cod.	1.7 Controllo del generatore (per pompe di calore)								

0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico o della richiesta, es. in dipendenza della temperatura di set-point dell'acqua di riscaldamento								
Cod.	1.8 Controllo generatore riscaldamento (unità esterna)								
	L'obiettivo consiste generalmente nella massimizzazione dell'efficienza del generatore di calore								
0	Controllo on-off sul generatore								
1	Controllo a gradini del generatore in funzione del carico o della domanda								
2	Controllo variabile del generatore in funzione del carico o della domanda								
Cod.	1.9 Controllo sequenziale di differenti generatori								
	Si può applicare sia per generatori di diversa taglia e/o fonti di energia rinnovabile								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate su liste (es. priorità delle pompe di riscaldamento o dei bollitori di acqua calda)								
2	Priorità basate su liste dinamiche (basate sull'efficienza corrente del generatore e capacità di generazione)								
3	Priorità basate su liste dinamiche (come 1.9.2) e sulla previsione del carico								
Cod.	1.10 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)								
	Il sistema TES è parte del sistema di riscaldamento								
0	Accumulo continuo								
1	Accumulo controllato da due sensori								
2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico								

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Definizione classi

Residenziale Non residenz.

D	C	B	A	D	C	B	A
---	---	---	---	---	---	---	---

Cod.	2.1 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con riscaldamento elettrico integrato o pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico accensione/spegnimento								
1	Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento								
2	Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e gestione multisensore dell'accumulo								
Cod.	2.2 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con generatore di acqua calda								
0	Controllo automatico accensione/spegnimento								
1	Controllo automatico accensione/spegnimento e avvio a tempo del caricamento								
2	Controllo automatico accensione/spegnimento, avvio a tempo del caricamento e mandata in base alla richiesta o gestione multisensore dell'accumulo								
Cod.	2.3 Controllo della temperatura di accumulo di ACS con collettore solare e generazione di calore								
0	Controllo a selezione manuale dell'energia solare o della generazione di calore								
1	Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare								
2	Regolazione automatica del carico dell'accumulo di ACS in funzione dell'apporto solare con integrazione da generatore di calore supplementare con più sensori di temperatura								
Cod.	2.4 Controllo della pompa di ricircolo ACS								
	Funzionamento continuo, accensione/spegnimento in base al tempo								
0	Senza programma a tempo								
1	Controllo della pompa di ricircolo ACS con programmazione oraria								

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	3.1 Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nell'ambiente; per la funzione 3.1.1 un sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale: può lavorare direttamente sul generatore o sulla distribuzione; ad esempio tramite controllore climatico in accordo con EN 12098-1 o EN 12098-3								
2	Controllo di ogni ambiente per mezzo di controllori elettronici								
3	Controllo di ogni ambiente con comunicazione (Esempio programmi orari, controllori ambiente con set point) *Nota: per impianti con elevata inerzia termica (esempio sistemi a pannelli radianti), la funzione diventa di classe A in entrambi i tipi di edificio								
4	Controllo di ogni ambiente con comunicazione e rilevazione di presenza di persone (quest'ultima da non applicare per i pannelli radianti di ogni genere)								
Cod.	3.2 Controllo dell'emissione per TABS per raffrescamento								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centrale. È un controllo di tipo climatico effettuato sulla media temporale della temperatura esterna (ad esempio delle ultime 24 ore)								
2	Controllo automatico centrale avanzato. Permette di garantire il mantenimento di una temperatura ambiente compresa in un intervallo di comfort impostato con un consumo minimo di energia								
3	Controllo automatico centrale avanzato con operazione intermittente e/o basata sulla rilevazione della temperatura ambiente. Come funzione 2 con l'aggiunta di funzionamento intermittente temporizzato e/o dipendente dalla temperatura ambiente								
Cod.	3.3 Controllo della temperatura dell'acqua fredda nella rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Una funzione simile si può applicare al controllo del raffrescamento elettrico diretto (per esempio, unità di raffrescamento compatte, unità split) per singoli ambienti								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Compensazione con la temperatura esterna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido								
2	Controllo in base alla richiesta per esempio sulla temperatura interna: generalmente aumenta la temperatura media del fluido								
Cod.	3.4 Controllo delle pompe di distribuzione nelle reti idrauliche								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo accensione/spegnimento								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo della velocità delle pompe: variabile, costante o variabile, basata sul ΔP dell'unità interna								
4	Controllo della velocità delle pompe: variabile costante o variabile, basata su un segnale esterno, (es. richiesta idraulica, ΔT , ottimizzazione dell'energia)								
Cod.	3.4a Bilanciamento idronico della distribuzione del raffrescamento (incluso il contributo al bilanciamento in emissione)								
	Il bilanciamento idronico è applicato ad un gruppo di emettitori di raffrescamento (pannello di raffrescamento, unità fan-coil o altre unità interne) maggiore di 10 in aggiunta al bilanciamento statico degli emettitori di raffrescamento								
0	Nessun bilanciamento								
1	Bilanciamento statico per emettitore senza bilanciamento di gruppo								
2	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento statico di gruppo								
3	Bilanciamento statico per emettitore e bilanciamento dinamico di gruppo								
4	Bilanciamento dinamico per emettitore								
Cod.	3.5 Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								

1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con valutazione della richiesta								
Cod.	3.6 Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento per emissione e/o distribuzione								
0	Nessun interblocco								
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema HVAC)								
2	Interblocco totale								
Cod.	3.7 Controllo del generatore per il raffrescamento								
	L'obiettivo è generalmente quello di massimizzare la temperatura d'esercizio del generatore (chiller)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in funzione del carico, in accordo con i controllori di ambiente (room controller)								
Cod.	3.8 Sequenziamento di diversi generatori								
0	Priorità basate solo sui tempi di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sulle caratteristiche e l'efficienza di ogni generatore, in modo da far funzionare ogni generatore al proprio massimo grado di efficienza								
3	Sequenziamento basato sulla previsione del carico, ad esempio basato sul COP e la disponibilità di energia								
Cod.	3.9 Controllo della carica del sistema di accumulo dell'energia termica (TES)								
	TES fa parte del sistema di raffrescamento								
0	Accumulo continuo								
1	Accumulo temporizzato								
2	Sistema di accumulo basato sulla previsione di carico								

CONTROLLO AUTOMATICO VENTILAZIONE E CONDIZIONAMENTO

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	4.1 Controllo del flusso d'aria di mandata in ambiente								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo in base al tempo								
2	Controllo in base alla presenza								
3	Controllo in base al carico (Demand based control)								
Cod.	4.2 Controllo della temperatura dell'aria tramite un sistema di ventilazione								
	La temperatura dell'aria ambiente dipende dalla portata d'aria (4.1, 4.5) e dalla temperatura dell'aria di mandata (4.9). La funzione di controllo è correlata ad un regolatore ad anello chiuso per la temperatura dell'aria ambiente su cui agisce il flusso d'aria o la temperatura dell'aria di mandata. Può funzionare con o senza riscaldamento statico aggiuntivo (radiatori ecc.). Vengono mantenute le portate d'aria minime								
0	Controllo On/Off. La temperatura del flusso d'aria è fissa, come pure la quantità. Il set-point della temperatura in ambiente è fissato localmente								
1	Controllo e continuo. Sia la temperatura del flusso d'aria, sia la portata possono variare con continuità. Il set-point della temperatura in ambiente è fissato localmente								
2	Controllo ottimizzato. Sia la temperatura del flusso d'aria sia la portata variano in base alla richiesta								
Cod.	4.3 Controllo della temperatura ambiente mediante coordinamento tra ventilazione e sistemi statici								
	Senza coordinamento. Ogni sistema ha un proprio controllore								
0	L'interazione dei sistemi è coordinata.								
1	L'interazione è coordinata, ovvero solo un sistema è controllato da un controller a circuito chiuso per la temperatura dell'aria ambiente e l'altro sistema condiziona la stanza solo nella misura che consente al controller ad anello chiuso di beneficiare di guadagni termici interni ed esterni								
Cod.	4.4 Controllo del flusso d'aria esterno								
	Questa funzione di controllo viene applicata ai sistemi di ventilazione che consentono di variare il rapporto OA o la portata								
0	Controllo fissa del flusso d'aria esterna								
1	Controllo a livelli (livello Alto/basso) in funzione di una programmazione oraria								
2	Controllo a livelli (Alto/basso) in funzione della presenza (luci accese o rilevatori di presenza)								
3	Controllo continuo in funzione: del numero di persone presenti e/o di parametri di qualità dell'aria. La scelta dei parametri di controllo deve essere adattata al tipo di ambiente								
Cod.	4.5 Controllo del flusso o della pressione dell'aria a livello dell'unità trattamento dell'aria (UTA/CTA o AHU, Air Handling Unit)								
0	Nessun controllo automatico. Fornitura continua al massimo livello di carico per ogni locale								
1	Controllo a tempo. Fornitura continua al massimo livello di carico per ogni locale durante il periodo di occupazione								
2	Controllo in multistadio								
3	Controllo automatico della portata o della pressione nel condotto di mandata in base richiesta di tutto l'ambiente								
4	Controllo automatico della portata o della pressione in base dalla richiesta di ciascun locale collegati								
Cod.	4.6 Protezione dal gelo sul lato di scarico aria dello scambiatore di calore								
0	Senza protezione del gelo								
1	Con protezione del gelo								
Cod.	4.7 Controllo del recuperatore di calore (prevenzione del surriscaldamento)								
0	Senza controllo di surriscaldamento								
1	Con controllo di surriscaldamento (ad esempio tramite regolazione del by-pass)								
Cod.	4.8. Raffrescamento per circolazione d'aria (free cooling)								
0	Nessun controllo								
1	Raffrescamento notturno. L'aria esterna è fatta fluire alla massima portata nei periodi di non occupazione dei locali quando si hanno: temperatura								

	ambiente superiore al set point e differenza tra temperatura ambiente ed esterna superiore ad un valore impostato								
2	Circolazione d'aria proveniente dall'esterno con il solo controllo di temperatura. Per minimizzare il raffrescamento meccanico si modulano le quantità di aria esterna e ricircolo di aria ambiente confrontandone le temperature								
3	Controllo basato su temperatura e umidità dell'aria (entalpico). La portata d'aria esterna e di ricircolo è modulata per minimizzare l'energia di raffrescamento								
Cod.	4.9 Controllo della temperatura dell'aria in ingresso all'unità di trattamento aria (UTA/CTA o AHU, Air Handling Unit)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Set point costante del flusso d'aria modificabile manualmente								
2	Set point variabile con compensazione della temperatura esterna. Il setpoint è solo funzione della temperatura esterna								
3	Set point variabile con compensazione basata sul carico del locale. Questo può essere fatto con un controllo integrato che consente di rilevare la temperatura o la posizione dell'attuatore nei diversi locali								
Cod.	4.10 Controllo dell'umidità								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo al punto di rugiada. L'umidità dell'aria immessa nell'ambiente viene controllata (in modo centralizzato o locale) in base al punto di rugiada e "post-riscaldato" per ottenere i set point di umidità e temperatura								
2	Controllo diretto dell'umidità. Un sistema di controllo garantisce il raggiungimento di un set point di umidità dell'aria (centralizzato o variabile localmente). Il set point può essere sia impostato dall'utente o mantenuto automaticamente all'interno di un intervallo di valori (Min/Max) con l'obiettivo di minimizzare il consumo energetico								

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

Zona 1: Zona Uffici Magazzino

Definizione classi

Residenziale

Non residenz.

D C B A D C B A

Cod.	5.1 Controllo Presenza								
0	Interruttore manuale								
1	Interruttore manuale + segnale estinzione graduale automatica								
2	Rilevamento automatico: Auto on/dimmered off oppure Auto on/auto off								
3	Rilevamento automatico: Manuale on/dimmered off oppure Manuale on/Manuale off								
Cod.	5.2 Controllo luce diurna								
0	Manuale centralizzata								
1	Manuale per ogni locale								
2	Crepuscolare ON/OFF								
3	Crepuscolare con regolazione del flusso luminoso								

DATI INTERVENTO

Regione: **EMILIA-ROMAGNA**
Comune: **Ravarino**
Indirizzo: **Via Confine 1583 - 41017 Ravarino (MO)**
Edificio: **Zona Uffici Magazzino**

DESCRIZIONE INTERVENTO

Dettagli del progetto: Nuovo edificio ☒
Ristrutturazione edificio ☐
Modifica BACS pre-esistente ☐
Altro (vedi note aggiuntive) ☐

Note e specificazioni aggiuntive: Asseverazione in conformità alla classe **A** di un edificio **non residenziale**.

Destinazione d'uso: Residenziale ☐
Non residenziale ☒
Oggetto dell'attestato: Intero edificio ☐
Unità immobiliare ☒
Gruppo di unità immobiliari ☐

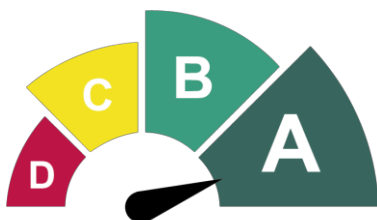
Servizi:		Presente	Asseverato
Riscaldamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Acqua calda sanitaria	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Raffrescamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Ventilazione e condizionamento	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Illuminazione	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Schermature solari	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Gestione impianti tecnici (TBM)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

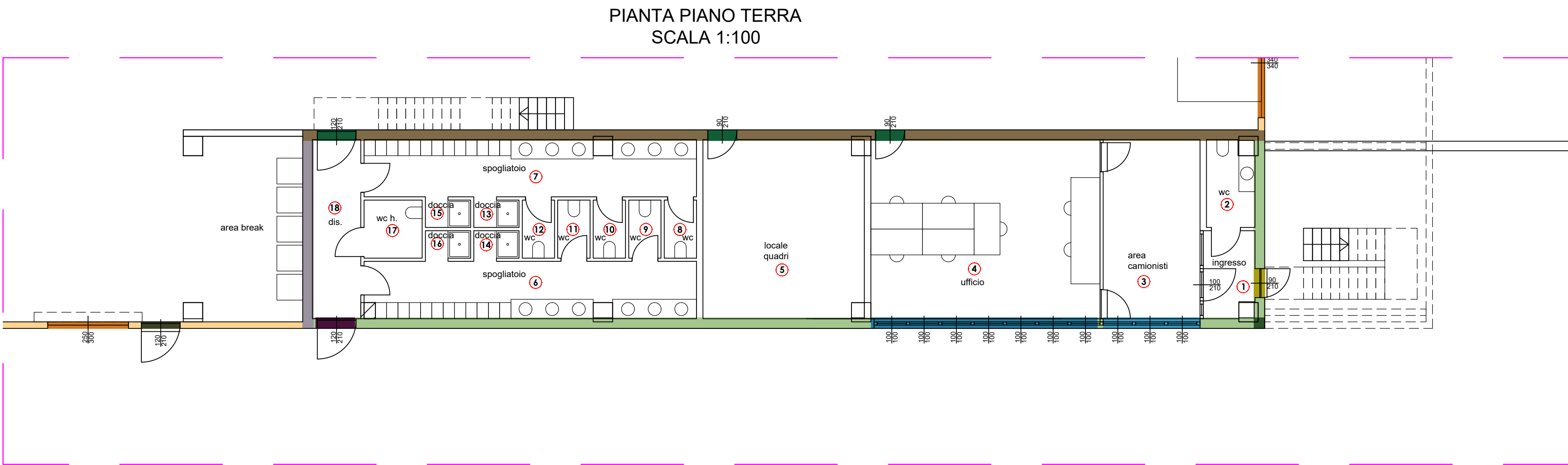
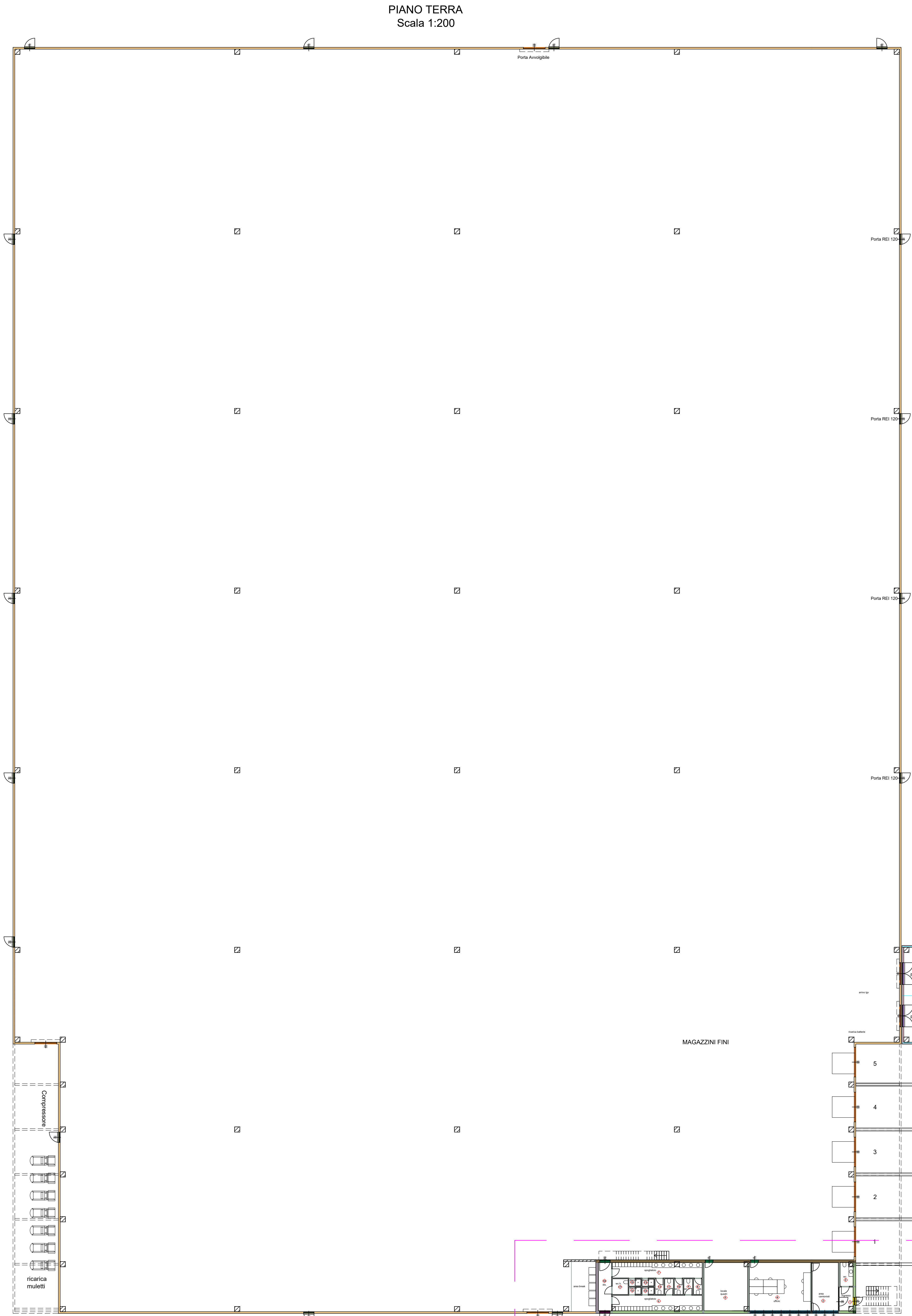
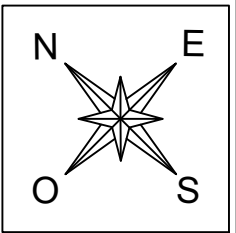
In qualità di soggetto responsabile dell'asseverazione del sistema BACS, consapevole di assumere la qualifica di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli art. 359 e 481 del Codice Penale

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

ASSEVERO che

Il sistema BACS è conforme ai requisiti della classe di efficienza **A** in conformità alla UNI EN ISO 52120-1.





Si precisa che le caratteristiche tecniche delle strutture disperdenti dovranno essere rispettate meticolosamente in virtù della DGR n°967 del 20/07/2015 e delle successive modifiche apportate dalla deliberazione della giunta regionale 25 Luglio 2022, n° 1261, se così non fosse lo Studio Termotecnico DVR non si ritiene responsabile di eventuali problematiche derivanti da tali difformità in fase di elaborazione attestati di prestazione e qualificazione energetica dell'edificio.

Inoltre, in ottemperanza alla DGR n°967 del 20/07/2015 e successive integrazioni apportate dalla deliberazione della giunta regionale del 25 Luglio 2022, n° 1261, per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia la proprietà dovrà installare:
-Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

ABACO STRUTTURE DISPERDENTI	
M1	PORTONE CAPANNONE NUOVO
M2	PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO NUOVO
M3	PREFABBRICATO UFFICI NUOVO
M4	PORTA REI 120 NUOVA
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO NUOVA
M6	PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL NUOVO
M7	PORTONE CAPANNONE TUNNEL NUOVO
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK NUOVA
P1	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE NUOVO
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI NUOVO
P3/S4	PAVIMENTO/SOFFITTO INTERPIANO UFFICI NUOVO
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK NUOVO
P5	PAVIMENTO SU TERRENO IND. TUNNEL NUOVO
P6/S6	PAVIMENTO/SOFFITTO INTERPIANO SPOGLIATOI NUOVO
S1	TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE NUOVO
S2	COPERTURA SANDWICH CAPANNONE NUOVO
S3	CONTROSOFFITTO UFFICI NUOVO
S5	COPERTURA SANDWICH TUNNEL NUOVO

ABACO SERRAMENTI			
Dimensione Infisso	Fattore di trasmittanza solare [ggI.n]	Trasmittanza vetro Ug [W/m²K]	Trasmittanza serramento Uw,E [W/m²K]
700x100 All Ve Be. NUOVO	0.55	1.000	1.200
120x210 All Ve Be. NUOVO	0.55	1.000	1.200
90x210 All Ve Be. NUOVO	0.55	1.000	1.200
120x210 All Ve Be. Capannone NUOVO	0.55	1.000	1.200
60x900 VELUX NUOVO	0.55	1.300	1.325
2900x100 All Ve Be. NUOVO	0.55	1.000	1.200
125x125 VELUX NUOVO	0.55	1.300	1.308
300x100 All Ve Be. NUOVO	0.55	1.000	1.200
120x210 All Ve Be. TUNNEL NUOVO	0.55	1.000	1.200
Per i tendaggi è stato considerato un valore pari a 0.65 per tutti gli infissi verticali e orizzontali.			

Le prescrizioni, informazioni, istruzioni e modalità di posa e condizioni di impiego inerenti il prodotto e/o materiale e/o elemento costruttivo si intendono riferite a quelle rilasciate dal fornitore/produttore in conformità alle omologazioni e/o certificati ovvero in conformità ai riferimenti documentali previsti dalla marcatura CE.

REGIONE
Ravenna

PROVINCIA
Modena

PROGETTISTA
STUDIO TERMOTECNICO DVR
Via Per Concordia n° 30
41037 - Mirandola (MO)
Tel. 0535/690127
e-mail: info@studiodvr.com
P.IVA/C.F. 04135310367

PROPRIETA'
Gruppo FINI S.p.a.
Via Confinè 1583
41017 Ravarino (MO)

TIMBRO E FIRMA PROGETTISTA

EDILIZIONE
Roguzoni Manuel

N° COMMESSA
250276

DATA
18.12.2025

N° TAVOLA

L01

OGGETTO
P.D.C. per nuova costruzione di magazzino industriale in Via Confinè n° 1583 a Ravarino (MO)

SCALA
1:100 - 1:200

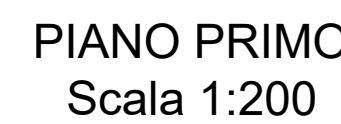
**TAVOLA STRUTTURE
LEGGE 10-91**

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
Relazione Tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici secondo l' deliberazione della Giunta Regionale del 20 Luglio 2015 N°967, e successive integrazioni apportate dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 25 Luglio 2022 N°1261.

REV.	DATA	MODIFICHE/NOTE	CONTROLLATO	APPROVATO
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Al fine di legge il contenuto di questo studio è da ritenersi riservato e non può essere spedito, utilizzato o reso in nessun caso di un'autorizzazione formale della proprietà del progetto, nonché in caso di pubblicazione o adozione oltre la commissione di progettazione responsabile.

STUDIO TERMOTECNICO DVR S.p.A.



Inoltre, in ottemperanza alla DGR n°967 del 20/07/2015 e successive integrazioni apportate dalla deliberazione della giunta regionale del 25 Luglio 2022, n° 1261, per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia la proprietà dovrà installare:

- Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

ABACO STRUTTURE DIFFERENTI)	
M1	PORTONE CAPANNONE NUOVA
M2	PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO NUOVA
M3	PREFABBRICATO UFFICI NUOVA
M4	PORTA REE 120 NUOVA
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO NUOVA
M6	PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL NUOVA
M7	PORTONE CAPANNONE TUNNEL NUOVA
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK NUOVA
P1	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE NUOVO
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI NUOVO
PG34	PAVIMENTO SOFFITTO INTERPIANO UFFICI NUOVO
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK NUOVO
P5	PAVIMENTO SU TERRENO IND. TUNNEL NUOVO
PG56	PAVIMENTO/SOFFITTO INTERPIANO SPOGLIATOI NUOVO
S1	TGOLFO PREFABBRICATO CAPANNONE NUOVO
S2	COPERTURA SANDWICH CAPANNONE NUOVO
S3	CONTROSOFFITO UFFICI NUOVO
S5	COPERTURA SANDWICH TUNNEL NUOVO

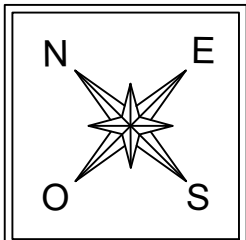
ABACO SERRAMENTI			
Dimensione Inteso	Fattore di trasmittanza solare (ggl n)	Trasmittanza vetro Ug (W/mqK)	Trasmittanza serramenti Lw,E (W/mqK)
700x100 Al Ve Be Nuovo	0,55	1,000	1,200
90x210 Al Ve Be Nuovo	0,55	1,000	1,200
90x210 Al Ve Be Nuovo	0,55	1,000	1,200
120x210 Al Ve Be Cassanone Nuovo	0,55	1,000	1,200
60x800 VELUX Nuovo	0,55	1,300	1,325
2900x100 Al Ve Be Nuovo	0,55	1,000	1,200
125x125 VELUX TET TOJA Nuovo	0,55	1,300	1,308
300x100 Al Ve Be Nuovo	0,55	1,000	1,200
120x210 Al Ve Be TUNNEL Nuovo	0,55	1,000	1,200

Per l'elemento è stato considerato un valore pari a 0,65 per tutti gli infissi verticali a orizzontali.

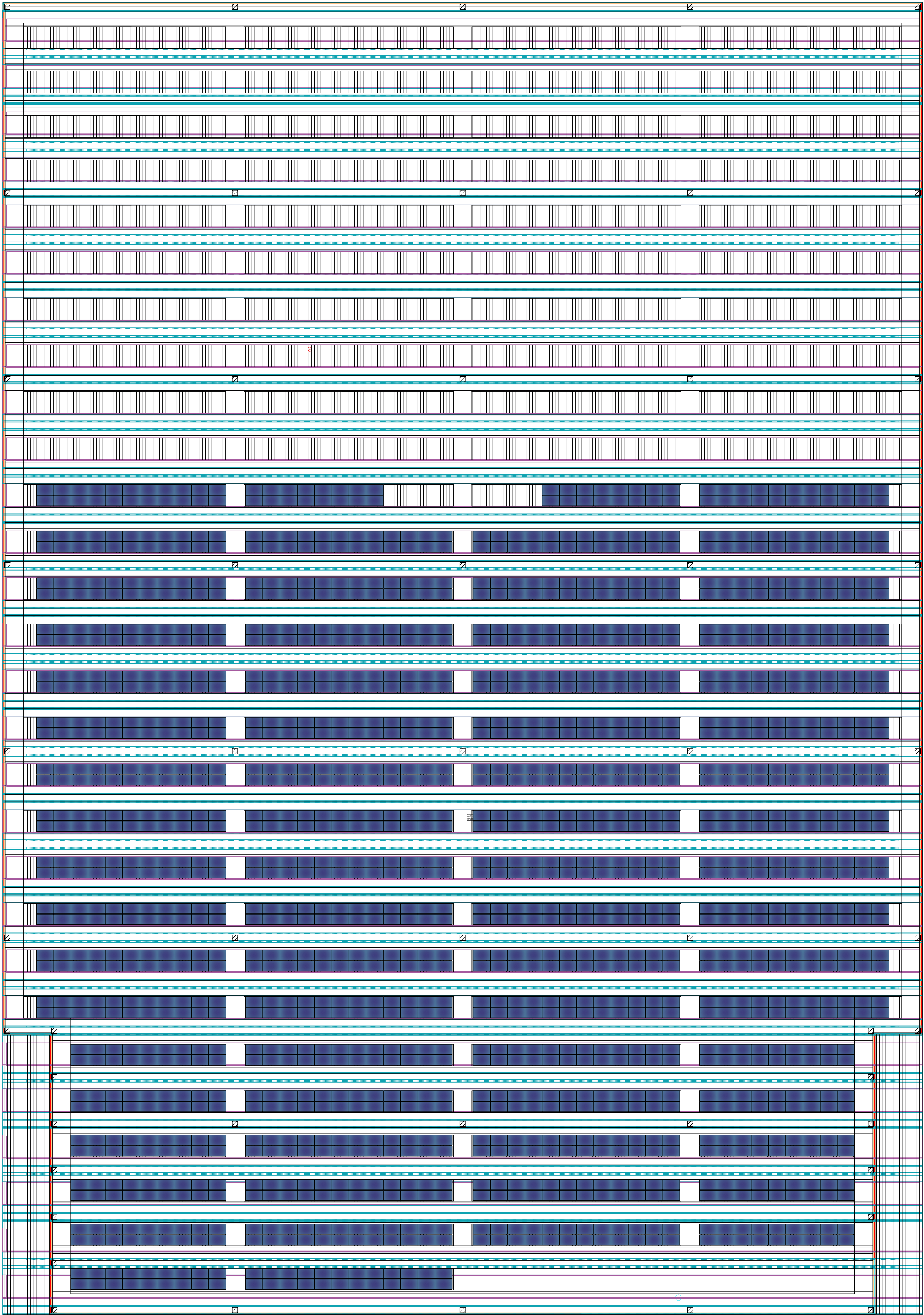
Le prescrizioni, informazioni, istruzioni e modalità di posa e condizioni di impiego inerenti prodotto e/o materiale e/o elemento costruttivo si intendono riferite a quelle rilasciate dal fornitore/produttore in conformità alle omologazioni e/o certificati ovvero in conformità ai riferimenti documentali previsti dalla marcatura CE.

[illegible]

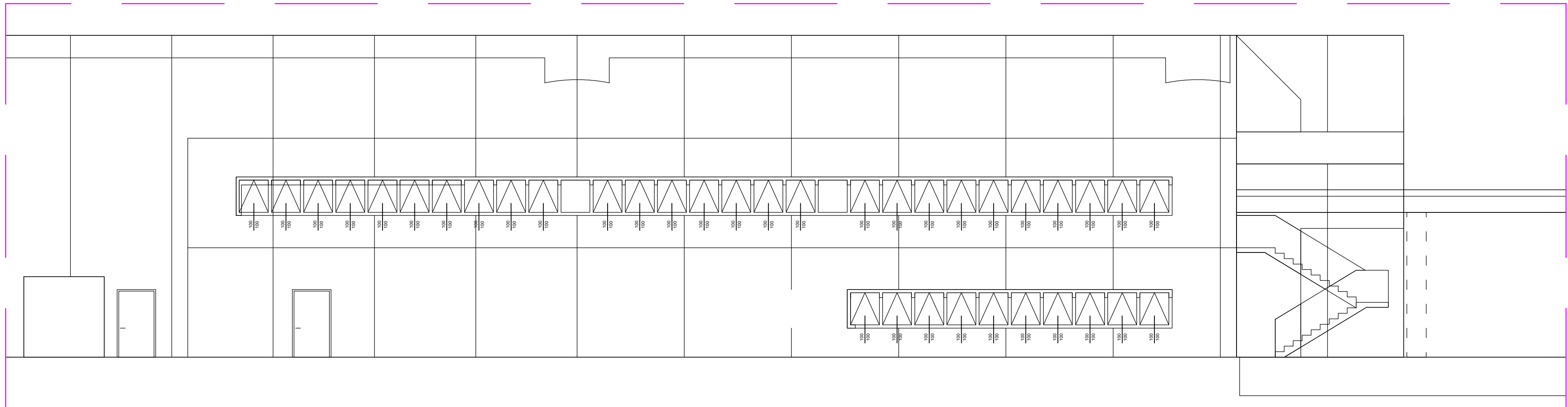
Al fermi di legge il contenuto di questo elaborato è da ritenersi riservato e non può essere riprodotto, utilizzato e divulgato o fero in assenza di un'autorizzazione formale della proprietà del progetto. Anche in caso di autorizzazione è obbligatorio citare la committenza, il progettista e l'esecutore.



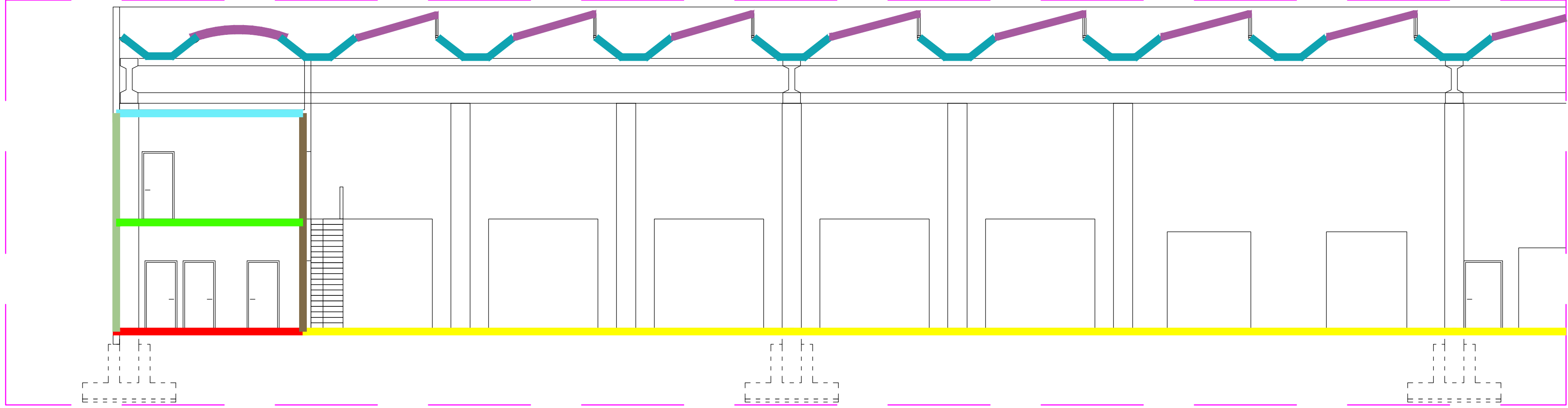
PIANO COPERTURA
Scala 1:200



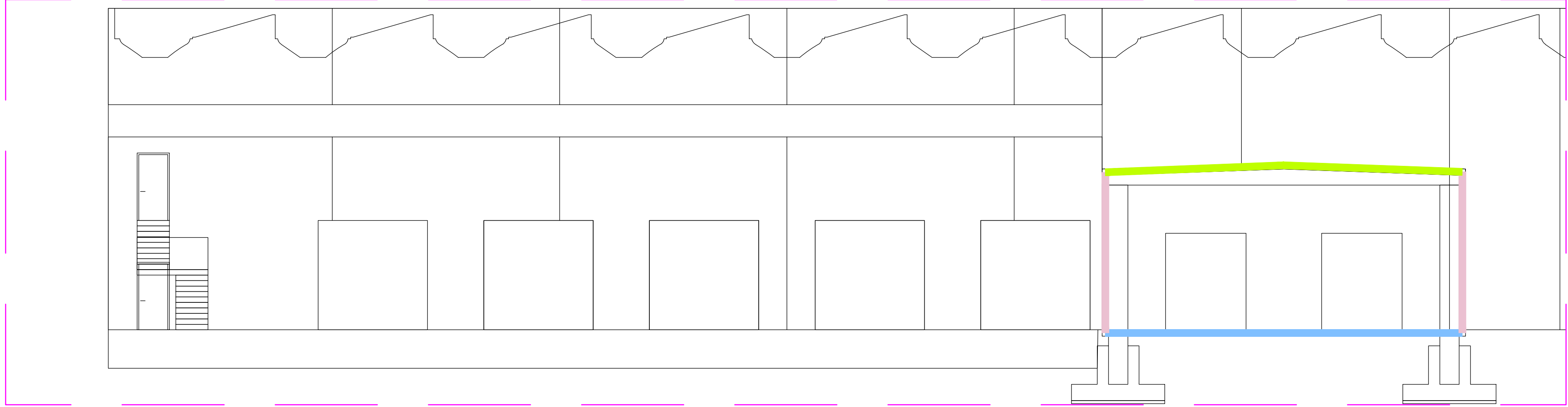
PROSPETTO SUD
SCALA 1:100



SEZIONE LONGITUDINALE
SCALA 1:100



PROSPETTO EST
SCALA 1:100



110 pannelli x 14 file = 1'540 pannelli

Si precisa che le caratteristiche tecniche delle strutture disperdenti dovranno essere rispettate meticolosamente in virtù della DGR n°967 del 20/07/2015 e delle successive modifiche apportate dalla deliberazione della giunta regionale 25 Luglio 2022, n° 1261, se così non fosse lo Studio Termotecnico DVR non si ritiene responsabile di eventuali problematiche derivanti da tali difformità in fase di elaborazione attestati di prestazione e qualificazione energetica dell'edificio.

Inoltre, in ottemperanza alla DGR n°967 del 20/07/2015 e successive integrazioni apportate dalla deliberazione della giunta regionale del 25 Luglio 2022, n° 1261, per l'utilizzo delle fonti rinnovabili di energia la proprietà dovrà installare:
-Impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica.

ABACO STRUTTURE DISPERDENTI	
M1	PORTONE CAPANNONE NUOVA
M2	PREFABBRICATO ESTERNO MAGAZZINO NUOVA
M3	PREFABBRICATO UFFICI NUOVA
M4	PORTA REI 120 NUOVA
M5	PARETE UFFICI VERSO MAGAZZINO NUOVA
M6	PREFABBRICATO ESTERNO TUNNEL NUOVA
M7	PORTONE CAPANNONE TUNNEL NUOVA
M8	PARETE UFFICI VERSO AREA BREAK NUOVA
P1	PAVIMENTO SU TERRENO INDUSTRIALE NUOVO
P2	PAVIMENTO SU TERRENO UFFICI NUOVO
P3/S4	PAVIMENTO/SOFFITTO INTERPIANO UFFICI NUOVO
P4	PAVIMENTO VERSO AREA BREAK NUOVO
P5	PAVIMENTO SU TERRENO IND. TUNNEL NUOVO
P6/S6	PAVIMENTO/SOFFITTO INTERPIANO SPOGLIATOI NUOVO
S1	TEGOLO PREFABBRICATO CAPANNONE NUOVO
S2	COPERTURA SANDWICH CAPANNONE NUOVO
S3	CONTROSOFFITTO UFFICI NUOVO
S5	COPERTURA SANDWICH TUNNEL NUOVO

ABACO SERRAMENTI			
Dimensione Infisso	Fattore di trasmittanza solare [ggf.n]	Trasmittanza vetro Ug [W/m²K]	Trasmittanza serramento Uw,E [W/m²K]
700x100 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
120x210 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
90x210 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
120x210 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
60x900 VELUX NUOVA	0,55	1,300	1,325
2900x100 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
125x125 VELUX TETTOIA NUOVA	0,55	1,300	1,308
300x100 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
120x210 All Ve Be. NUOVA	0,55	1,000	1,200
Per i tendaggi è stato considerato un valore pari a 0,65 per tutti gli infissi verticali e orizzontali.			

Le prescrizioni, informazioni, istruzioni e modalità di posa e condizioni di impiego inerenti il prodotto e/o materiale e/o elemento costruttivo si intendono riferite a quelle rilasciate dal fornitore/produttore in conformità alle omologazioni e/o certificati ovvero in conformità ai riferimenti documentali previsti dalla marcatura CE.

REGIONE
Ravenna

PROGETTISTA

Via Per Concordia n° 30
41037 - Mirandola (MO)
Tel. 0535/690127
e-mail: info@studiotvr.com
P.IVA/C.F. 04135310367

PROPRIETA'
Gruppo FINI S.p.a.
Via Confinè 1583
41017 Ravarino (MO)

P.D.C. per nuova
costruzione di magazzino
industriale in Via Confinè n.°
1583 a Ravarino (MO)

COLLABORATORE
Raguzzoni Manuel

N. COMMESSA
250276

DATA
18.12.2025

SCALA
1:100

N° TAVOLA

TITOLO TAVOLA
**TAVOLA STRUTTURE
LEGGE 10-91**

L03

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
Relazione Tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici secondo l' deliberazione della Giunta Regionale del 20 Luglio 2015 N°967, e successive integrazioni apportate dalla Deliberazione della Giunta Regionale del 25 Luglio 2022 N°1261.

REV.	DATA	MODIFICHE/NOTE	CONTROLLATO	APPROVATO
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

Al fine di legge il contenuto di questo studio è da ritenersi riservato e non può essere spedito, utilizzato o divulgato o terzi in assenza di un'autorizzazione formale della proprietà del progetto, nonché in caso di pubblicazione o adozione come lo contrario. L'ingegnere responsabile

STUDIO TERMOTECNICO DVR S.p.A.