

COMUNE DI VAZZOLA

Regione del Veneto - Provincia di Treviso



AMPLIAMENTO DI FABBRICATO PRODUTTIVO IN VARIANTE ALLO STRUMENTO URBANISTICO GENERALE (Art. 8 D.P.R. 160/2010 e Art. 4 L.R. 55/2012 e s.m.i.)

NORME PER IL CONTENIMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA DEGLI EDIFICI - RELAZIONE TECNICA -

Ditta richiedente che esercita l'attività:

ERAL srl unipersonale
via Europa, 14
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 04269920262

Firma

Ditta proprietaria dell'opificio esistente:

INCO srl
Sede legale in via Cal Longa, 7/d
31028 VAZZOLA - Treviso
Codice Fiscale e Partita IVA 01825470261

Firma

Ditta proprietaria dell'area:

POSSAMAI VITTORIO	C. F. PSS VTR 33H11 C957C
ROSOLEN MARIA	C. F. RSL MRA 39C71 I103P
CESCON GIANFRANCA	C. F. CSC GFR 39C55 I221O
POSSAMAI MARZIA	C. F. PSS MRZ 69H69 C957J
POSSAMAI MIRKO	C. F. PSS MRK 67D26 C957Y

Firma

Coordinatore:

Dott. Domenico Feltrin
Architetto



Progettista:



SEZ. FOG. MAPP.

A/1 M.N. 591-675-682-679-431-678

DATA 11/05/2017

Elaborato n°

EOA

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***ERAL s.r.l.***
EDIFICIO : ***FABBRICATO ARTIGIANALE***
INDIRIZZO : ***Via Europa***
COMUNE : ***Vazzola (TV)***
INTERVENTO : ***Ampliamento di fabbricato produttivo***

Rif.: ***FEL-082_ERAL srl.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

ALLEGATO 1

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Vazzola Provincia TV

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

Ampliamento di fabbricato produttivo

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

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

Via Europa, Vazzola (TV)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

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

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

E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) ERAL s.r.l.

Via Europa, Vazzola (TV)

Progettista dell'isolamento termico

Per. Ind. De Stefani Stefano

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***660***

Progettista degli impianti termici

Per. Ind. De Stefani Stefano

Albo: ***Periti Industriali*** Pr.: ***Treviso*** N.iscr.: ***660***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2398 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
FABBRICATO ARTIGIANALE	136138,91	28723,54	0,21	10556,00	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ_{int} [°C]	φ_{int} [%]
FABBRICATO ARTIGIANALE	136138,91	28723,54	0,21	10556,00	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,80 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Contatore di energia attiva (cl. "C" EN50470-3) e reattiva (cl. 2) con tariffazione per fasce orarie, approvato ENEL

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non è adottato nessun sistema di contabilizzazione in quanto l'impianto è autonomo.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Per la copertura di energia rinnovabile verranno installate pompe di calore aria-aria, una pompa di calore aria-acqua e un impianto fotovoltaico, per una copertura del 65,1% per la produzione di acqua calda sanitaria e del 53,5% per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento.

Per l'obbligo di installazione di impianti fotovoltaici, verrà installato un impianto fotovoltaico da 253,44kW, potenza superiore a quella minima prevista che è pari a 164,92kW (S=10719,6mq).

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Saranno installati vetri basso emissivi con fattore solare inferiore a 0.5 e tendaggi interni di colore chiaro.

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto termico destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

***Pompa di calore elettrica aria-aria per la climatizzazione dell'unità immobiliare.
Pompa di calore elettrica aria-acqua per la produzione di acqua calda sanitaria.***

Sistemi di termoregolazione

Regolazione della temperatura ambiente mediante cronotermostati per ciascuna unità terminale e sistema centralizzato di gestione dell'impianto.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

--

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Unità interne del tipo a pensili a soffitto ad espansione diretta, con tubazioni di mandata e ritorno per ciascun corpo scaldante. Radiatori elettrici nei servizi e uffici.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

--

Sistemi di accumulo termico: tipologie

--

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione dell'acqua calda sanitaria condominiale mediante bollitore in pompa di calore da 80lt e distribuzione con sistema tradizionale ad una tubazione di adduzione dell'acqua calda con diramazioni a ciascun utilizzatore.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

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

Zona	<u>LABORATORIO</u>	Quantità	<u>16</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Gas refrigerante</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello unità esterna	<u>DAIKIN RZQG140LY1</u>		
Marca – modello unità interna	<u>DAIKIN FHQ140C</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>15,50</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,63</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>13,40</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,31</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

Zona	<u>LABORATORIO</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>ARISTON NUOS EVO 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>2,78</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,70</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>20,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>55,0</u>	°C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

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

Centralina climatica

Marca - modello

Daikin

Descrizione sintetica delle funzioni

Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Cronotermostato ambiente programmabile giornalmente agente sull'unità interna della pompa di calore con azione ON-OFF</i>	16	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi

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

Usò climatizzazione

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

Usò acqua calda sanitaria

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

Usò climatizzazione estiva

Numero di apparecchi

Descrizione sintetica del dispositivo

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi
<i>Unità interne del tipo pensili a soffitto</i>	16
<i>Radiatori elettrici da 600 Watt</i>	9

f) **Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
<i>Tubazioni in rame - multistrato</i>	<i>Elastomero espanso</i>	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) **Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

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

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione

Configurazione impianto connesso a rete trifase 400vac da 253,44kWp con moduli fotovoltaici da 320wp

Caratteristiche tecniche

n. 792 moduli fotovoltaici – 320Wp per un totale di 253440Wp.

n. 9 inverter con display

spazio occupato dai moduli: 792 x 1,7mq = 1346,4mq;

peso complessivo dei moduli: 792 x 20kg = 15840kg.

Gli inverter saranno collegati a quattro stringhe di 22 moduli in serie.

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Assenti

Schemi funzionali

5.5 Altri impianti

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

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 1: **LABORATORIO**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

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

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna laboratorio	0,321	0,321
P1	Pavimento su terreno	0,076	0,076
S2	Copertura industriale a coppelle	0,267	0,284

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna laboratorio	Positiva	Positiva
M2	Portone	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva
S1	Copertura industriale a travi	Positiva	Positiva
S2	Copertura industriale a coppelle	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	Ponte termico Finestre	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna laboratorio	360	0,012
S1	Copertura industriale a travi	95	0,246
S2	Copertura industriale a coppelle	51	0,243

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M2	Portone	0,700	-
W1	FINESTRA 1060X150	1,376	1,000
W2	FINESTRA 4210X150	1,393	1,000
W3	FINESTRA 2845X150	1,383	1,000
W4	FINESTRA 9860X150	1,394	1,000
W5	PORTA FINESTRA 250X220	1,335	1,000
W6	FINESTRA 1660X150	1,383	1,000
W7	FINESTRA 1595X150	1,390	1,000
W8	FINESTRA 810X150	1,381	1,000
W9	FINESTRA 960X150	1,374	1,000
W10	FINESTRA 4255X150	1,395	1,000
W11	FINESTRA 3790X150	1,389	1,000
W12	FINESTRA 1040X150	1,379	1,000
W13	FINESTRA 1330X150	1,384	1,000
W14	FINESTRA 825X150	1,378	1,000
W15	FINESTRA 455X150	1,391	1,000
W16	FINESTRA 705X150	1,380	1,000
W17	FINESTRA 10320X150	1,399	1,000
W18	SHED 2300X110	1,448	1,000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	FABBRICATO	0,25	0,25

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η_T [%]

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Superficie disperdente S	<u>28723,54</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,34</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,75</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile $A_{\text{sup utile}}$	<u>10556,00</u>	m^2
Valore di progetto $A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}}$	<u>0,038</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup utile}})_{\text{limite}}$	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{\text{H,nd}}$	<u>46,87</u>	kWh/m^2
Valore limite $EP_{\text{H,nd,limite}}$	<u>48,80</u>	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{\text{C,nd}}$	<u>45,39</u>	kWh/m^2
Valore limite $EP_{\text{C,nd,limite}}$	<u>45,65</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>61,38</u>	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_{W}	<u>0,26</u>	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_{C}	<u>20,35</u>	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_{V}	<u>0,00</u>	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_{L}	<u>0,00</u>	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_{T}	<u>0,00</u>	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{\text{gl,tot}}$	<u>81,99</u>	kWh/m^2
Valore limite $EP_{\text{gl,tot,limite}}$	<u>119,67</u>	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{\text{gl,nr}}$	<u>23,74</u>	kWh/m^2
--	--------------	------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_{g} [%]	$\eta_{\text{g,amm}}$ [%]	Verifica
LABORATORIO	Riscaldamento	76,4	60,9	Positiva
LABORATORIO	Acqua calda sanitaria	81,3	55,5	Positiva
LABORATORIO	Raffrescamento	223,1	116,5	Positiva

c) Impianti per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>65,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	60,9	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	128487	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	271390	kWh _e
Potenza elettrica installata	253,44	kW
Potenza elettrica richiesta	164,92	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	321580	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	58,26	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	71381	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	81,99	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	271390	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	53,5	%
Percentuale minima di copertura prevista	35,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

Copertura totale da fonte rinnovabile

Energia primaria rinnovabile totale	614962	kWh
Energia primaria non rinnovabile totale	534562	kWh
Energia primaria totale	1149524	kWh
Quota percentuale di energia rinnovabile (QR)	53,5	%
Limite di legge	35,0	%
Verifica	POSITIVA	

Copertura acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile

Energia primaria rinnovabile totale	2317	kWh
Energia primaria non rinnovabile totale	1242	kWh
Energia primaria totale	3559	kWh
Quota percentuale di energia rinnovabile (QR)	65,1	%
Limite di legge	50,0	%
Verifica	POSITIVA	

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: TAV. L10.01
-
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .
N. 1 Rif.: ALLEGATO 1
-
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 1 Rif.: ALLEGATO 2
-
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Per. Ind. Stefano De Stefani
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Periti Industriali Treviso 660
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 11/05/2017



Il progettista

TIMBRO e FIRMA

ALLEGATO 1

**tabelle con indicazione delle
caratteristiche termiche ed igrometriche
dei componenti opachi dell'edificio**

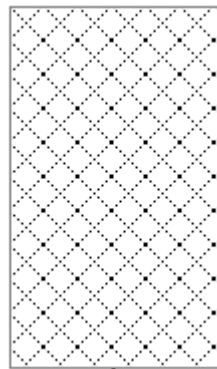
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,321	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	6,667	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	360	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	360	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,037	-
Sfasamento onda termica	-20,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello prefabbricato in cls	300,00	0,102	2,941	1200	0,88	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,809**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,923**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

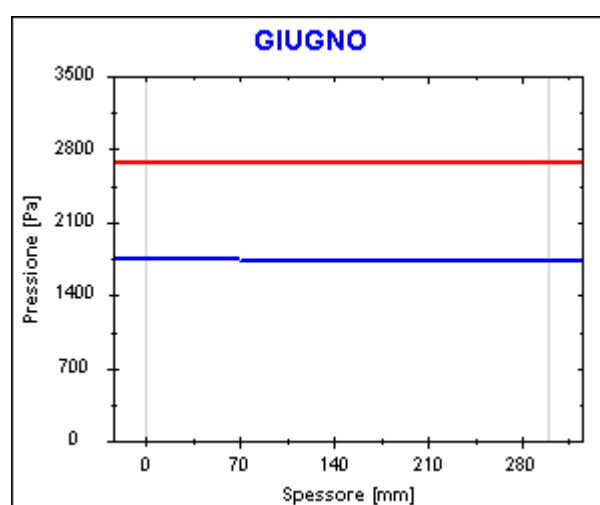
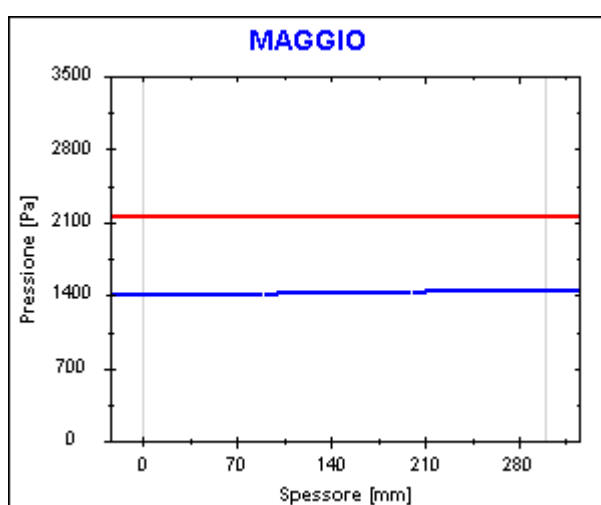
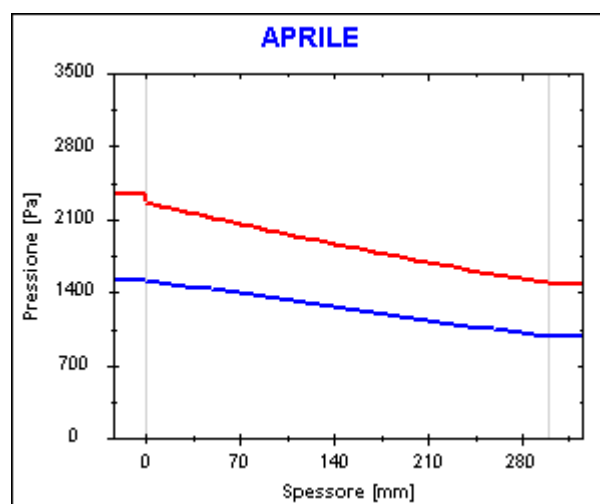
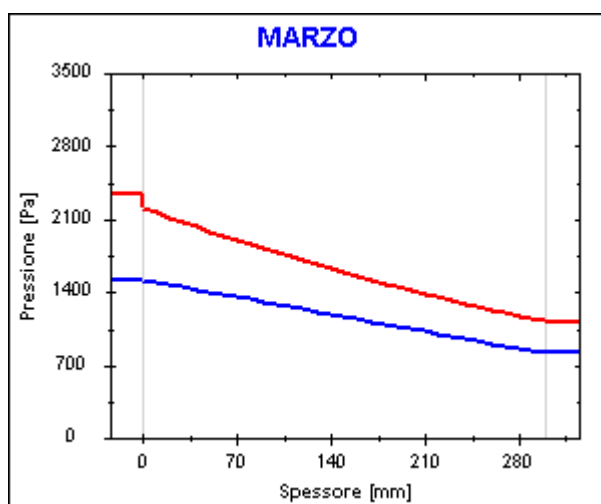
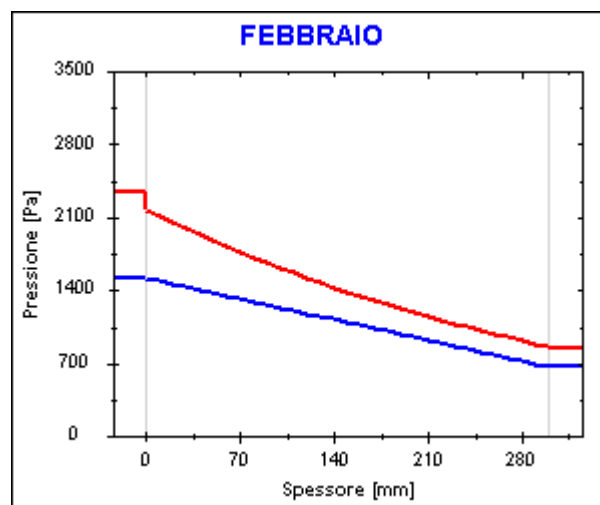
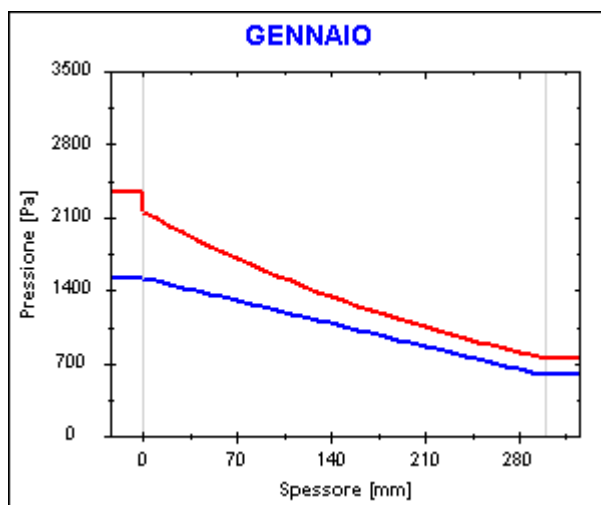
Verifica del rischio di condensa interstiziale

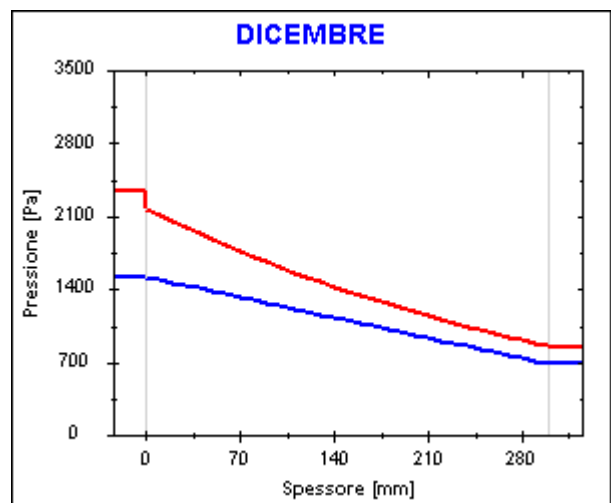
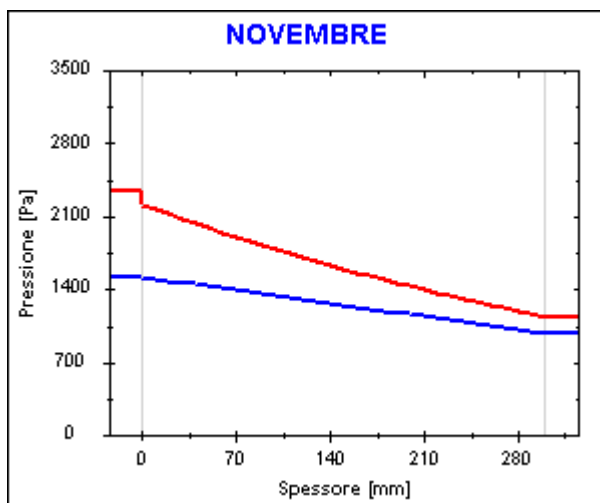
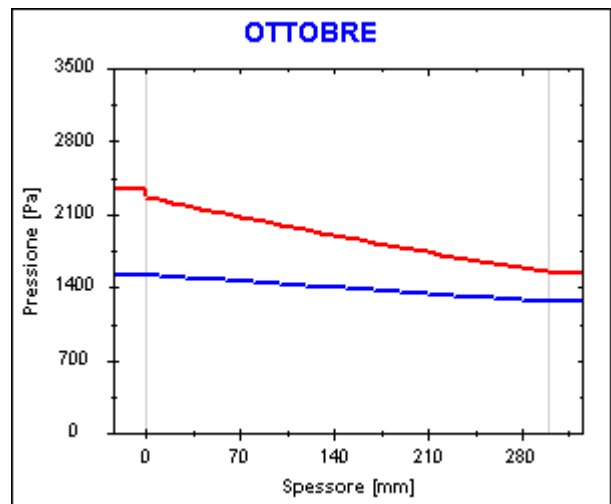
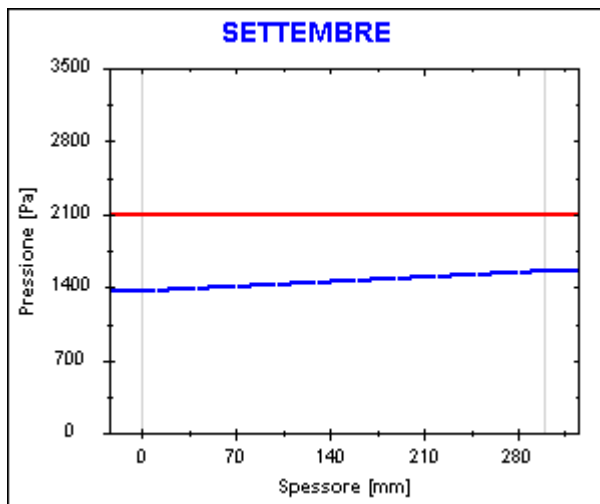
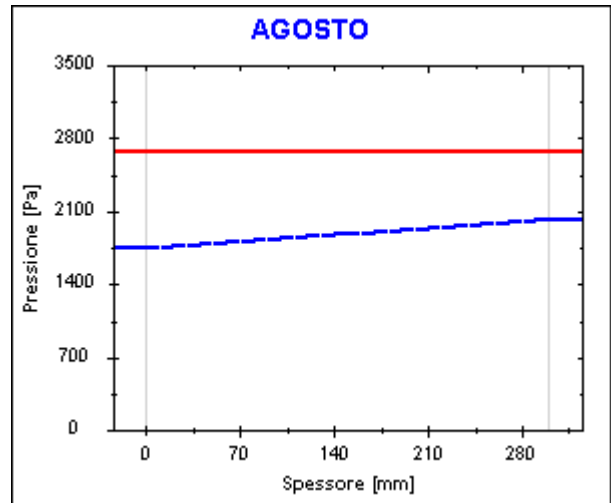
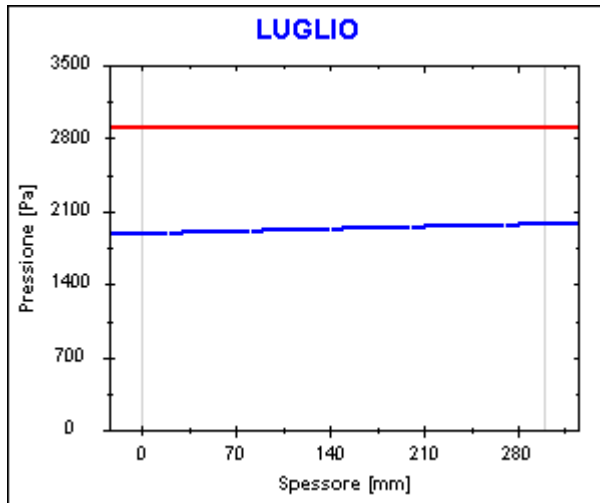
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*





CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Portone*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,700	W/m ² K
Spessore	41	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,020	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	9	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	9	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,700	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,999	-
Sfasamento onda termica	-0,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	0,50	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
2	Poliuretano espanso	40,00	0,032	1,250	40	1,25	80
3	Acciaio	0,50	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Portone*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	novembre
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,671
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,838
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

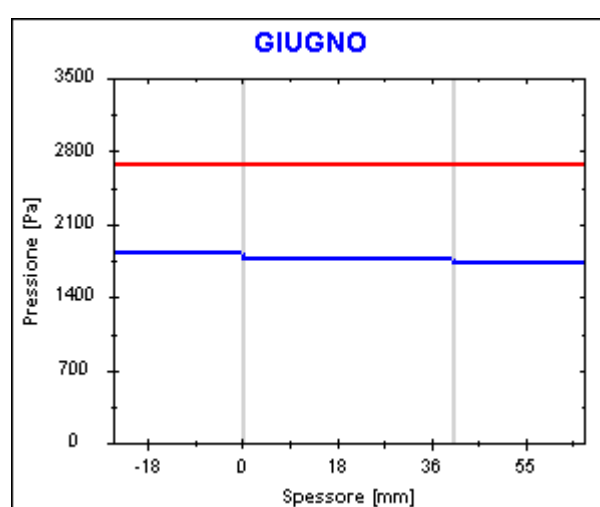
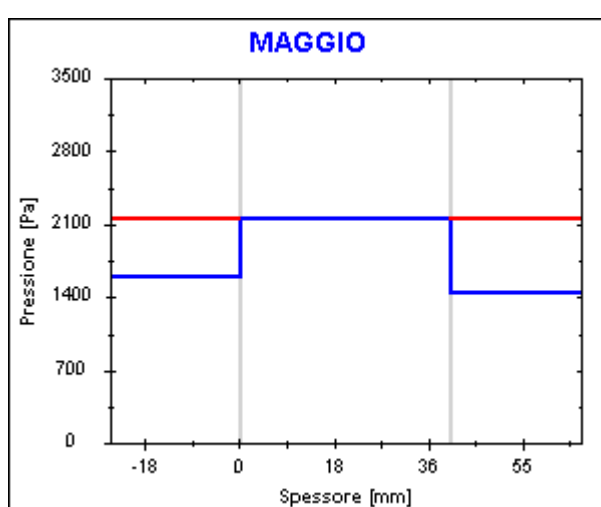
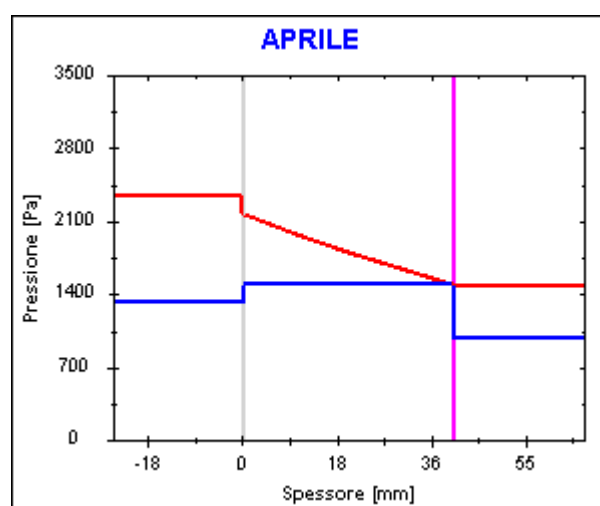
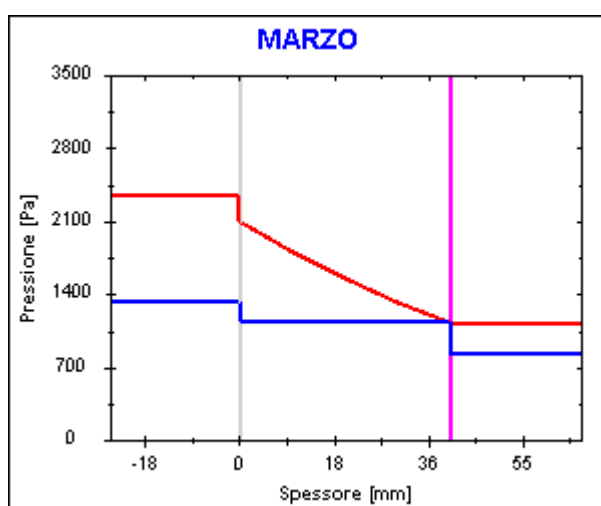
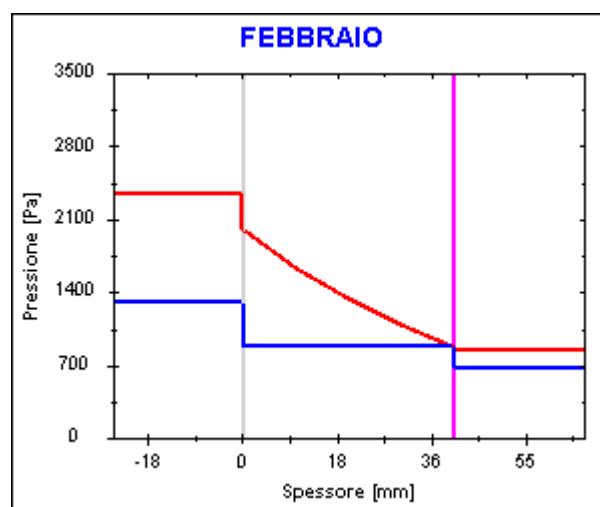
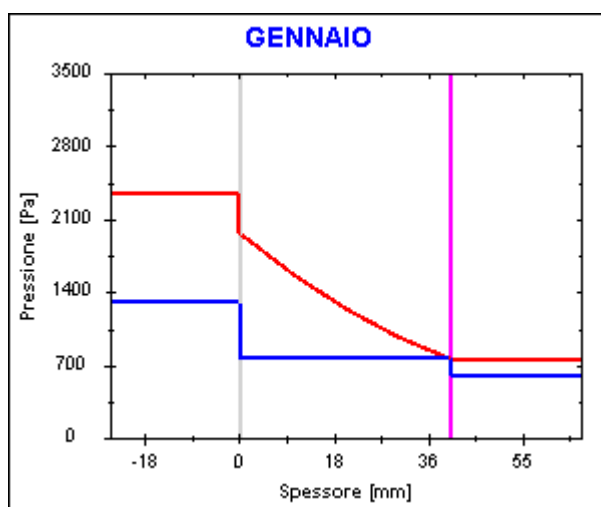
Verifica del rischio di condensa interstiziale

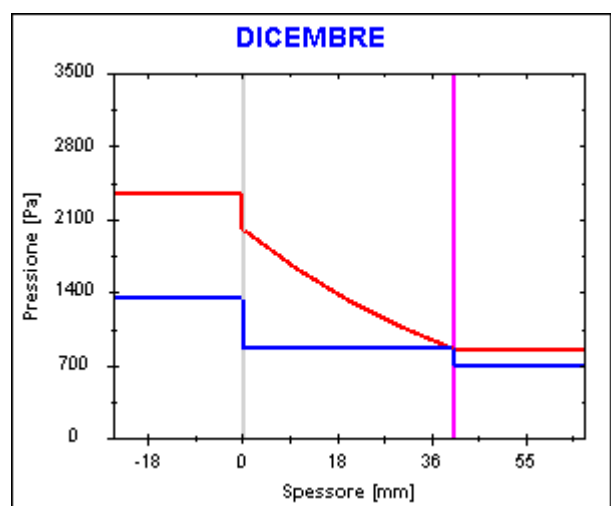
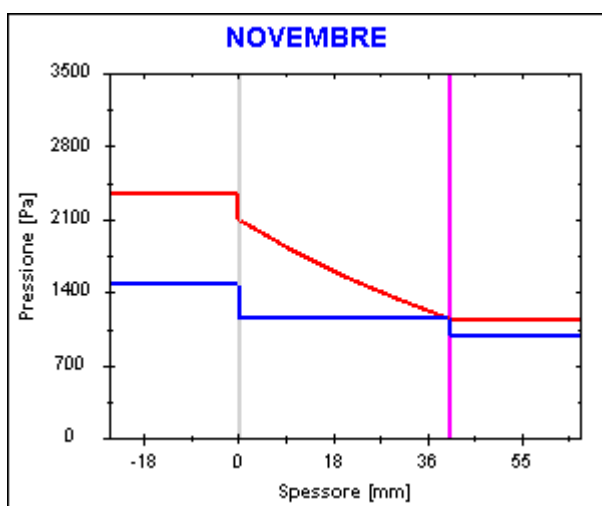
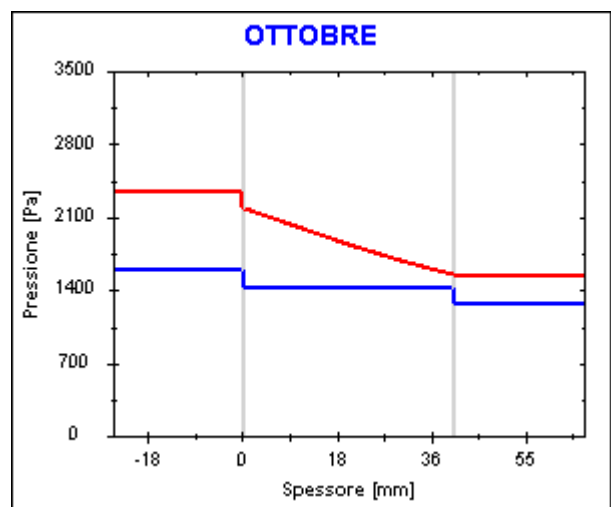
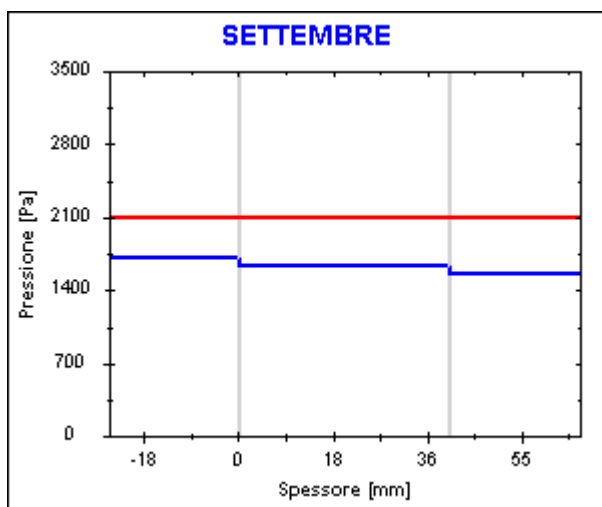
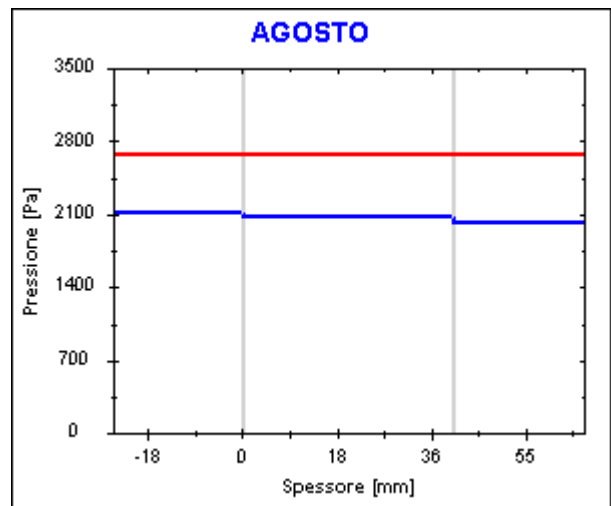
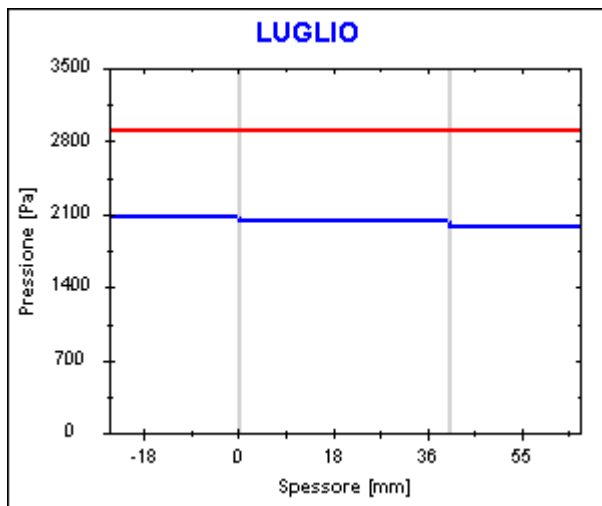
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	32 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	febbraio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Portone*

Codice: *M2*





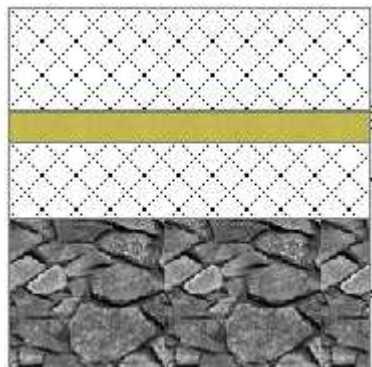
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,384	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,076	W/m ² K
Spessore	710	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	12,0	°C
Permeanza	4,535	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1117	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1117	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,065	-
Sfasamento onda termica	-21,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	200,00	0,700	0,286	1600	0,88	20
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
3	Polistirene espanso	60,00	0,035	1,714	30	1,45	60
4	C.I.s. in genere	150,00	1,060	0,142	1900	1,00	100
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

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

Temperatura esterna fissa, pari a	13,3	°C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0	%
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa interna costante, pari a	65	%

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,504
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,907
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

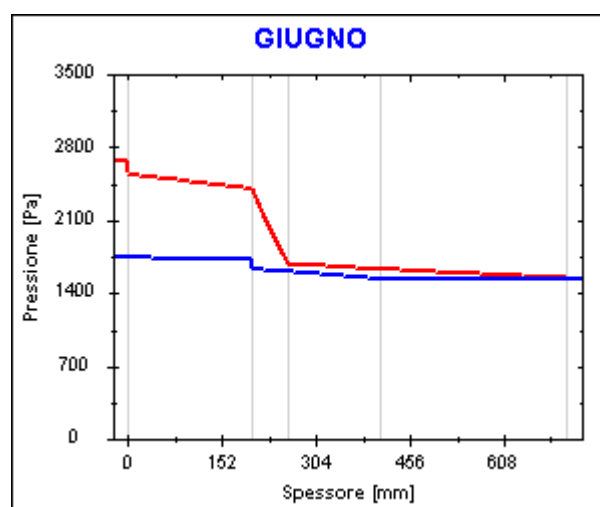
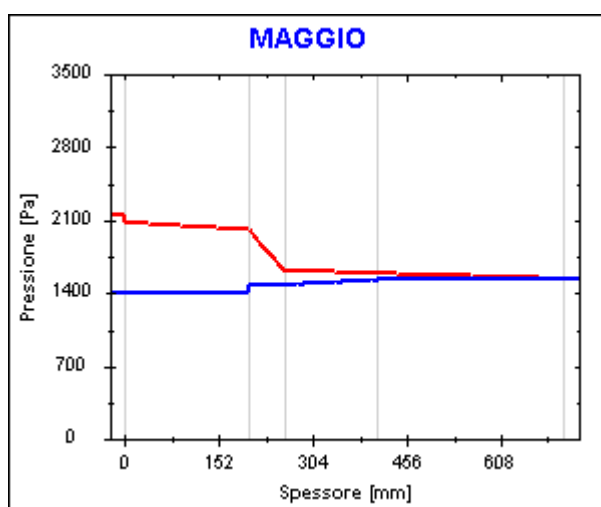
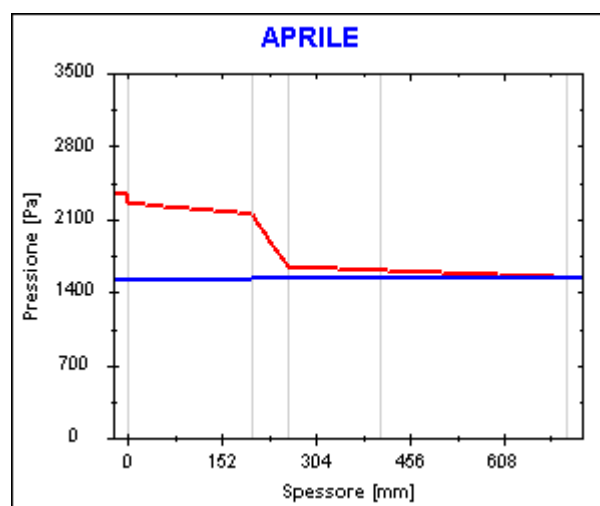
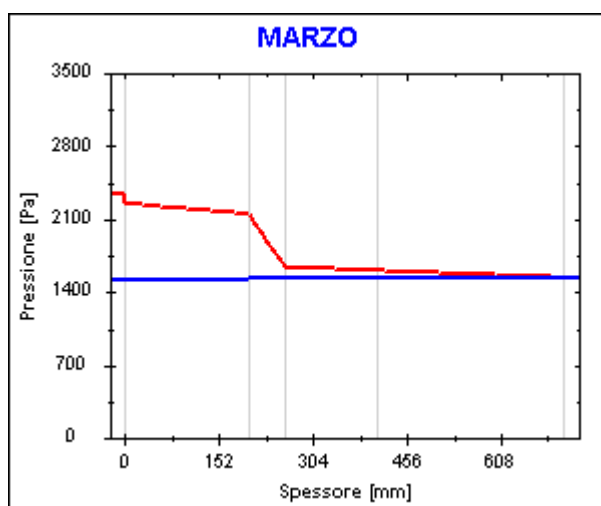
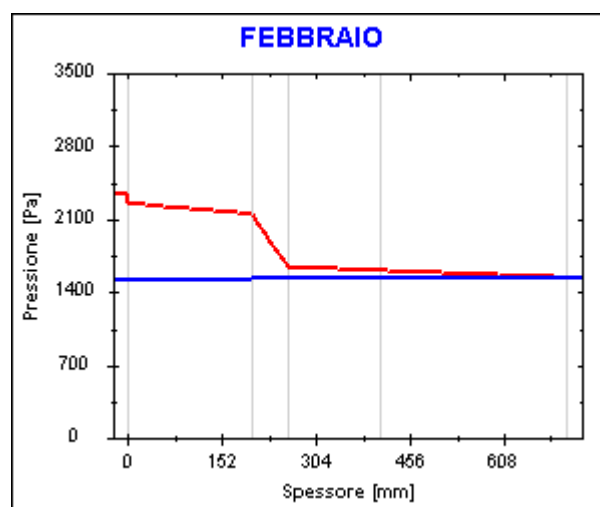
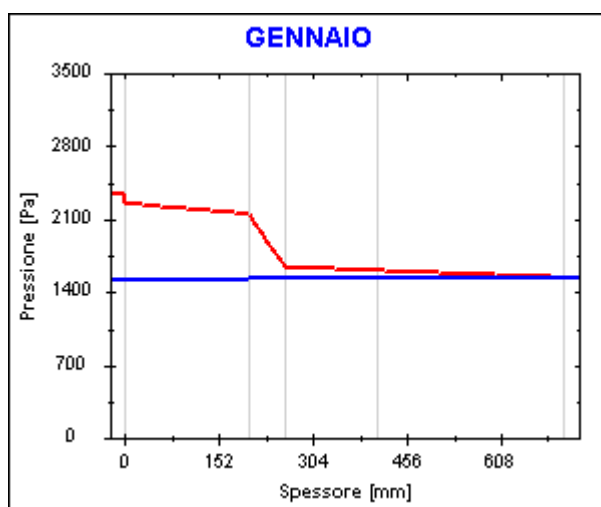
Verifica del rischio di condensa interstiziale

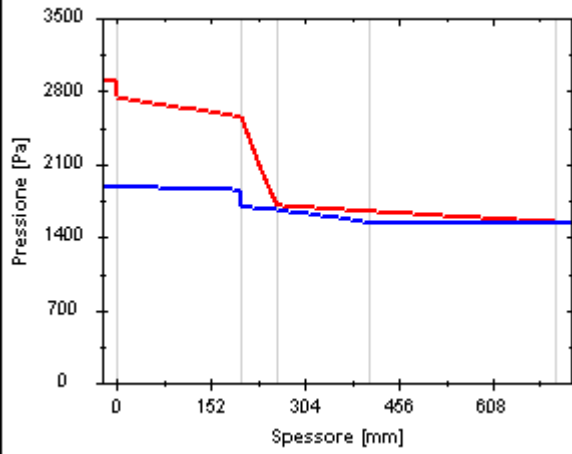
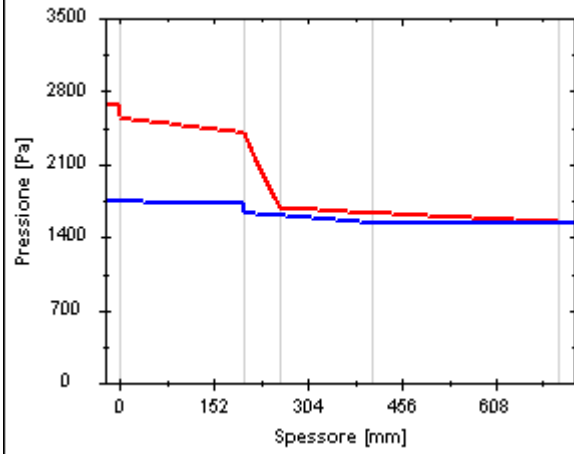
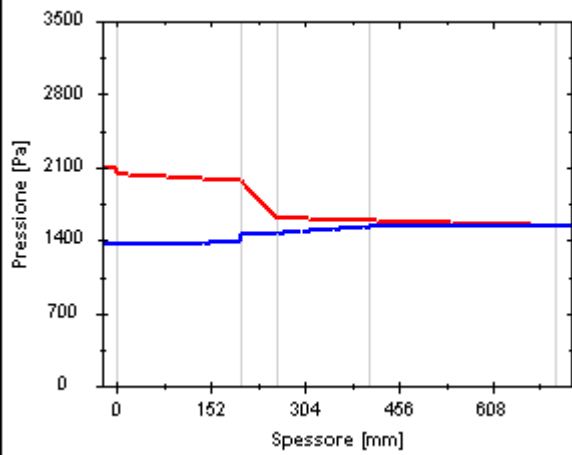
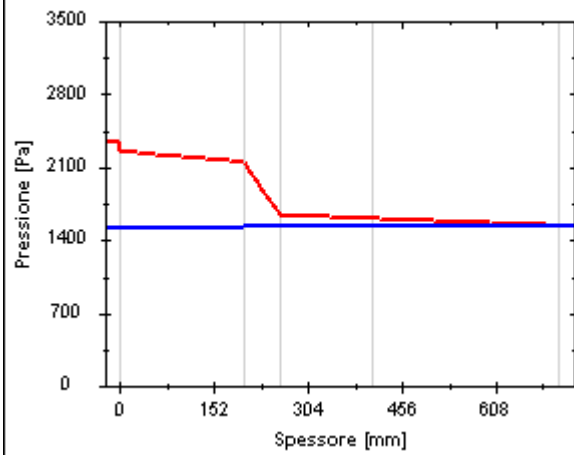
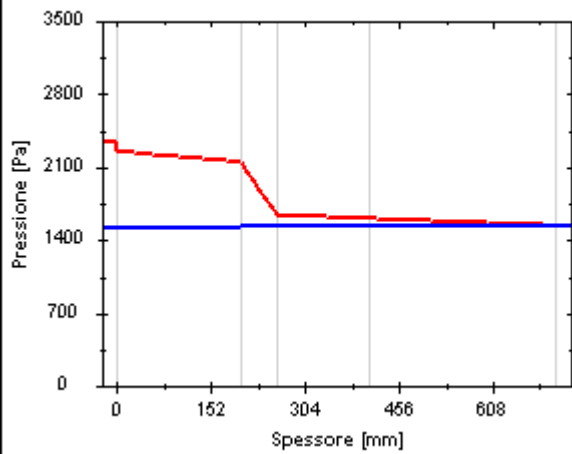
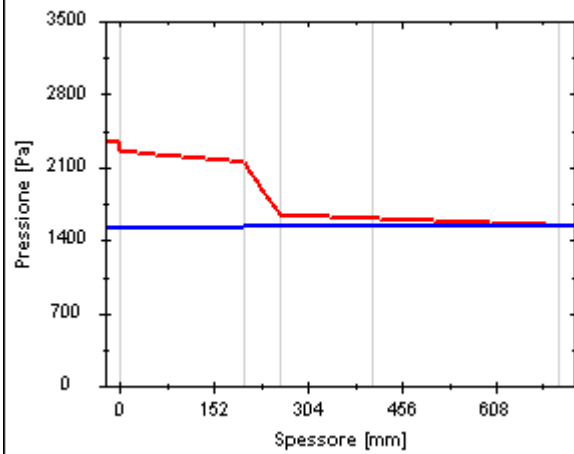
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*



LUGLIO**AGOSTO****SETTEMBRE****OTTOBRE****NOVEMBRE****DICEMBRE**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a travi*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,367	W/m ² K
Spessore	166	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,637	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	95	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	95	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,246	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,670	-
Sfasamento onda termica	-4,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-
1	Impermeabilizzazione in guaina al poliestere	3,00	0,200	0,015	980	2,10	50000
2	Polistirolo EPS 150	80,00	0,034	2,353	20	1,25	80
3	Impermeabilizzazione in guaina al poliestere	3,00	0,200	0,015	980	2,10	50000
4	C.I.s. in genere	80,00	0,420	0,190	1100	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a travi*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)		Positiva
Mese critico		gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$	0,809
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI}	0,913
Umidità relativa superficiale accettabile		80 %

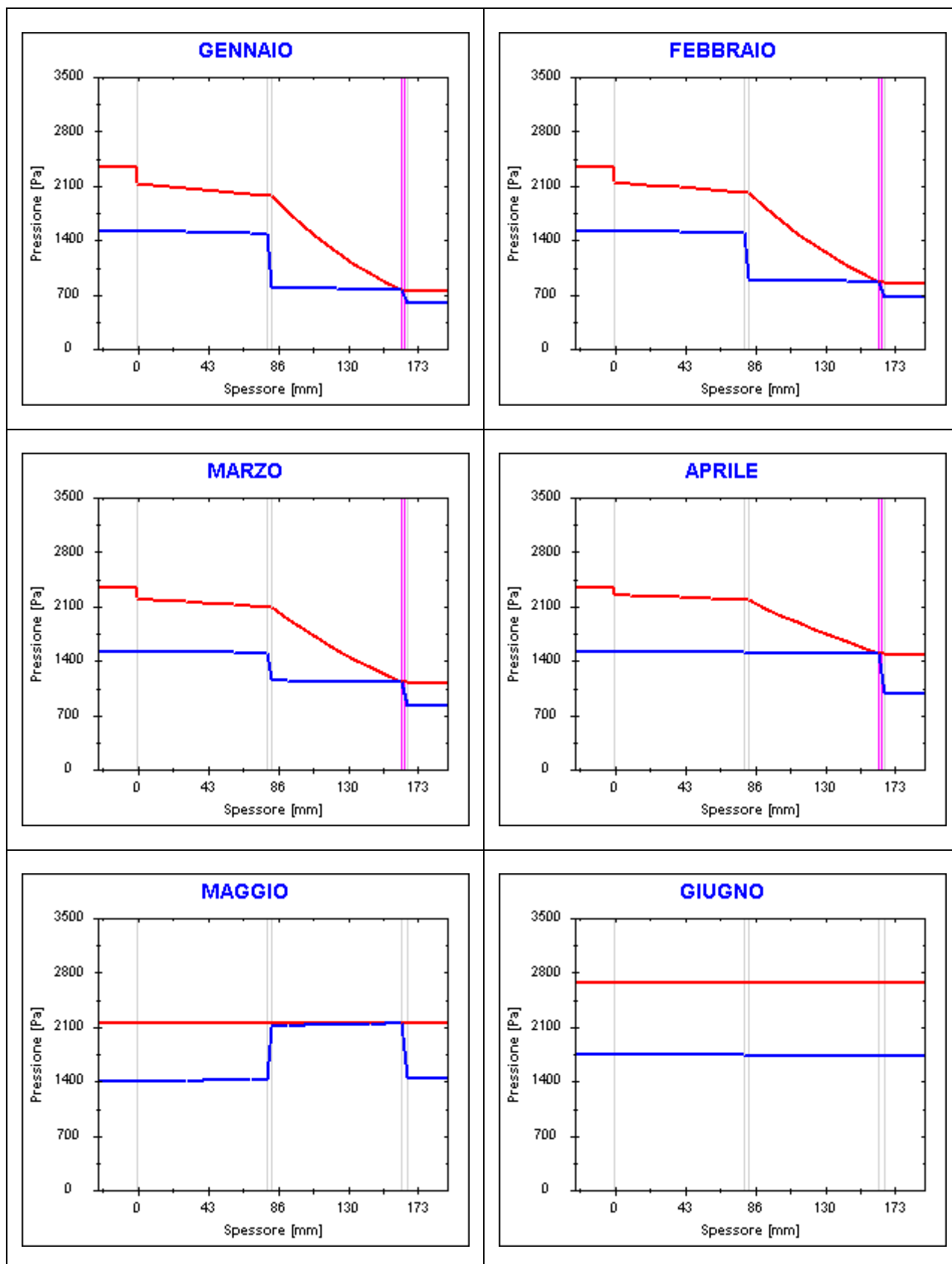
Verifica del rischio di condensa interstiziale

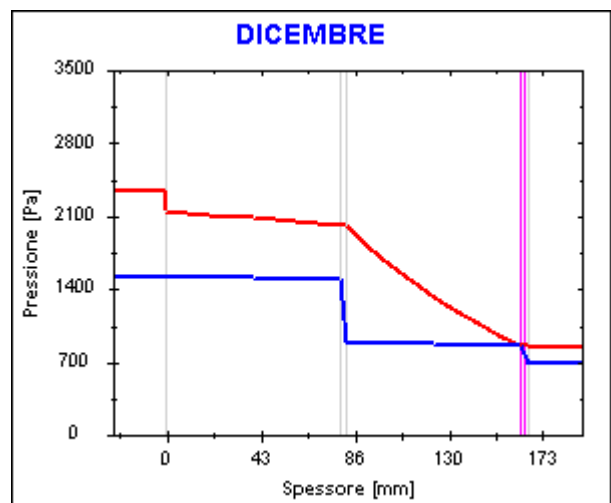
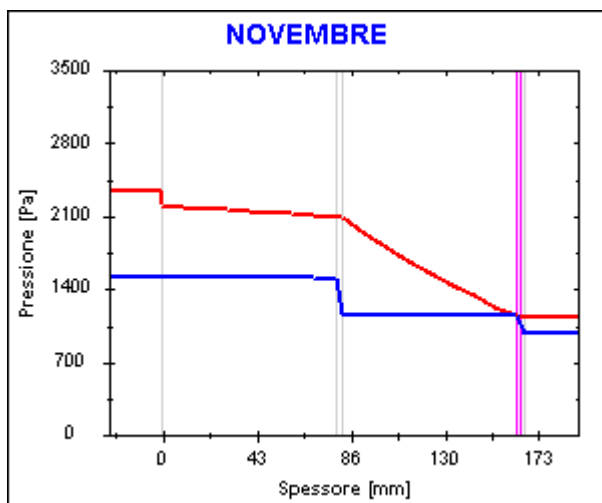
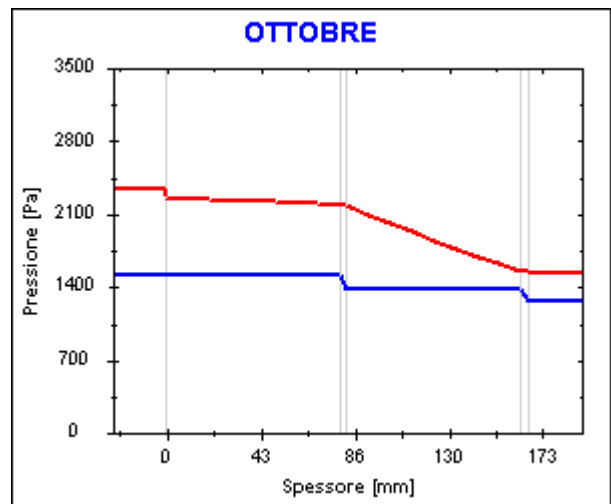
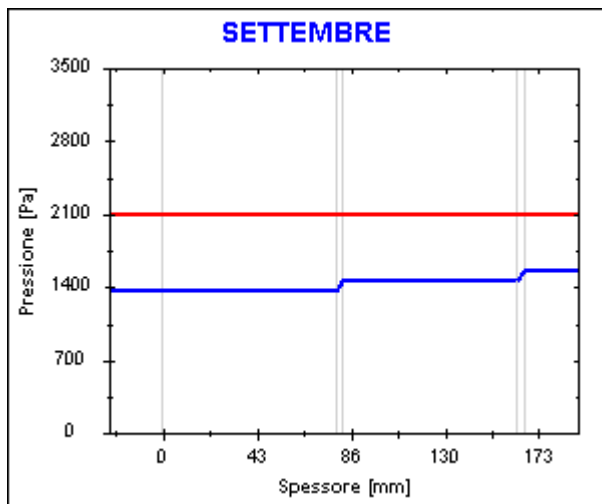
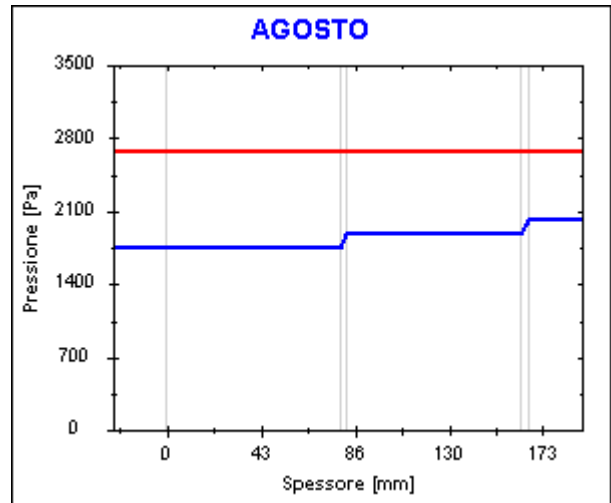
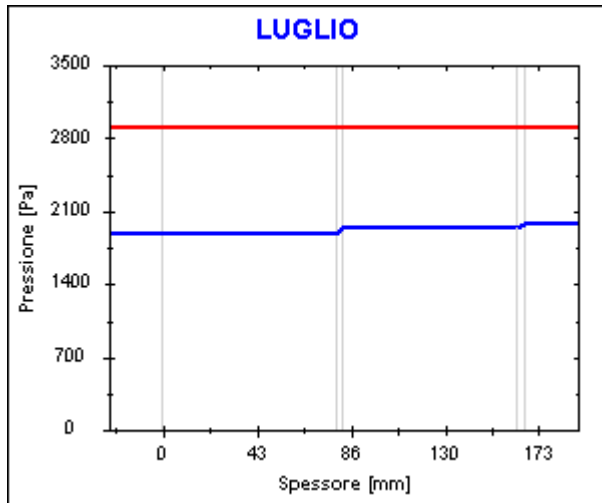
Verifica condensa interstiziale		Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno	M_a	5 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile	M_{lim}	32 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)		Positiva
Mese con massima condensa accumulata		marzo
L'evaporazione a fine stagione è		Completa

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a travi*

Codice: *S1*





CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a coppelle*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,267	W/m ² K
Spessore	182	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,1	°C
Permeanza	0,050	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	51	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	51	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,243	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,910	-
Sfasamento onda termica	-2,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,048	-	-	-
1	Lamiera grecata in alluminio	1,00	220,000	0,000	2700	0,96	2000000
2	Fibra di vetro Compatto TP03	140,00	0,040	3,500	12	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,20	0,330	0,001	920	2,20	100000
4	Lamiera grecata in alluminio	1,00	220,000	0,000	2700	0,96	2000000
5	C.I.s. in genere	40,00	0,420	0,095	1100	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a coppelle*

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,809
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,936
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

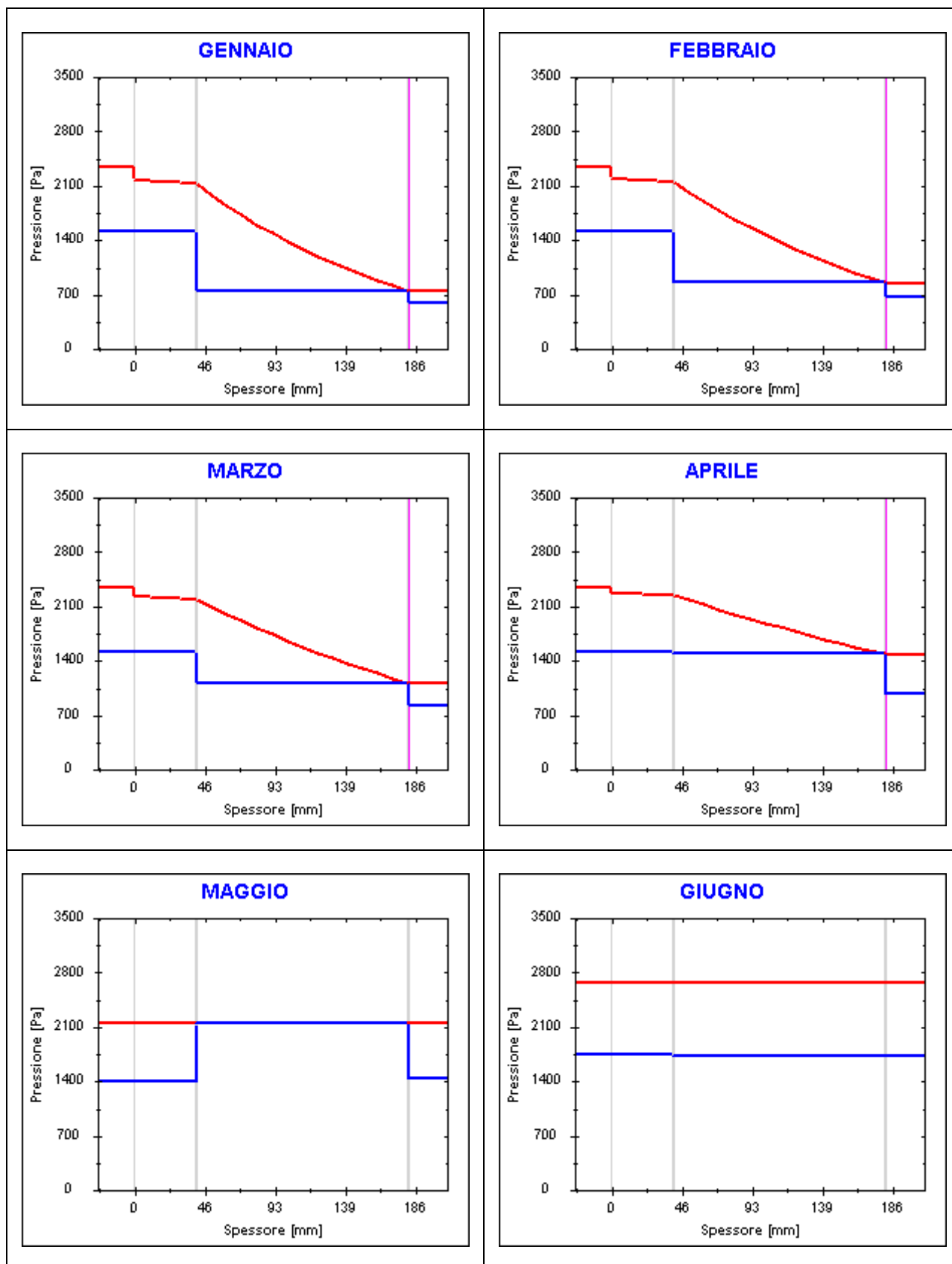
Verifica del rischio di condensa interstiziale

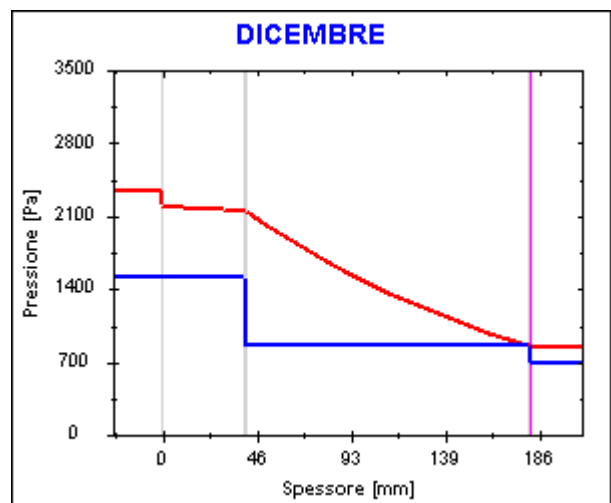
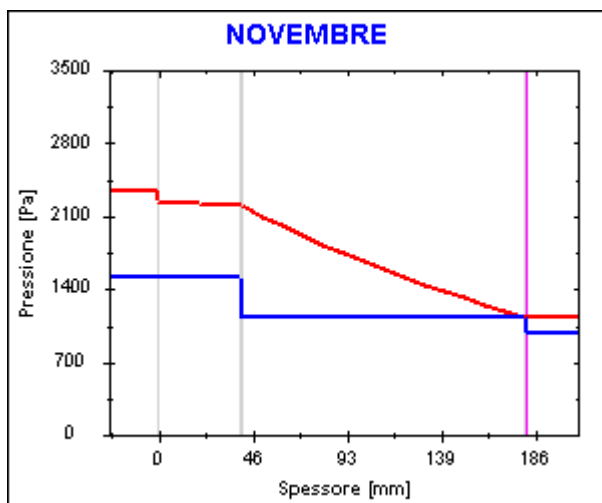
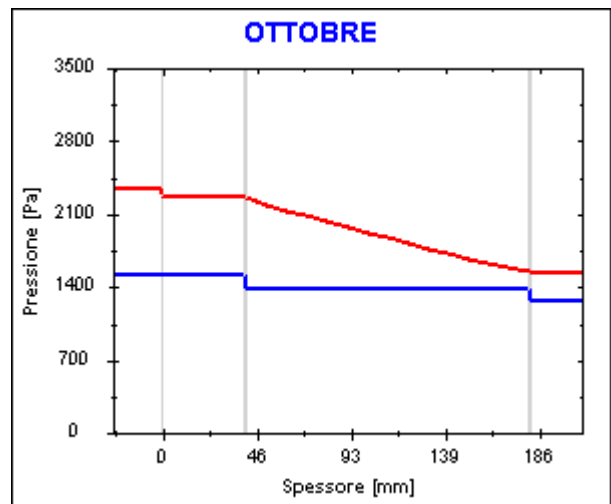
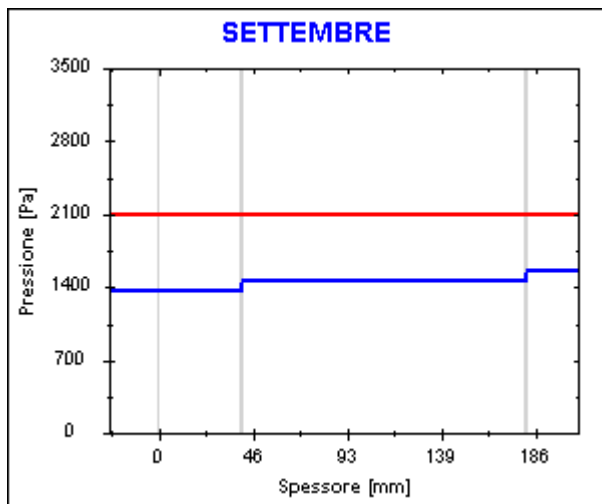
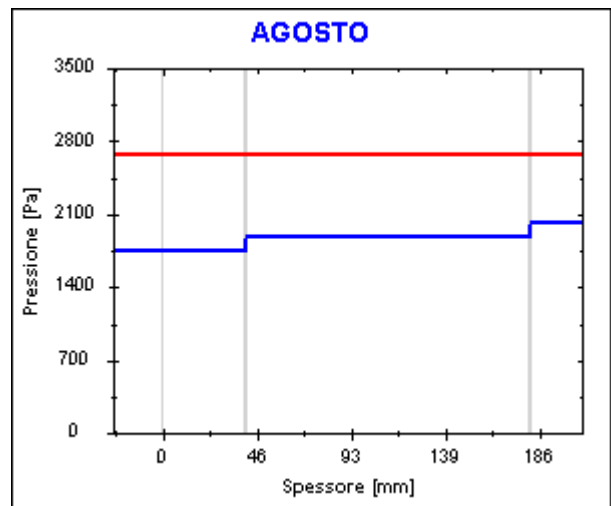
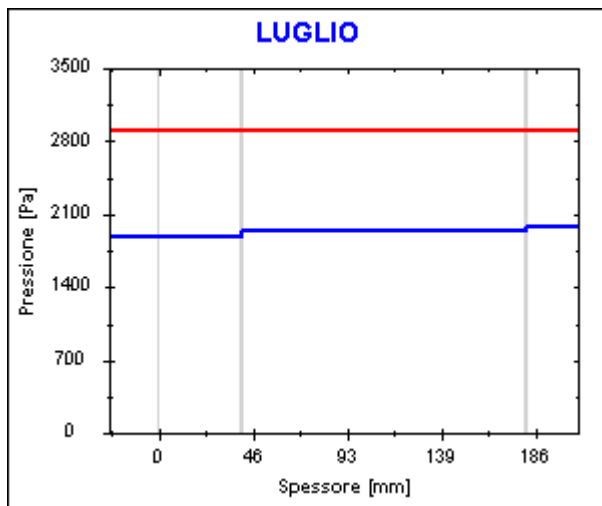
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	34 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

Grafici mensili delle pressioni parziali e di saturazione del vapore

Descrizione della struttura: *Copertura industriale a coppelle*

Codice: *S2*





ALLEGATO 2

**tabelle con indicazione delle
caratteristiche termiche
dei componenti finestrati dell'edificio**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 1060X150*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,376 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,900 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,65 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,5 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	1060,0 cm
Altezza	150,0 cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,06 W/mK
Area totale	A_w 15,900 m ²
Area vetro	A_g 12,480 m ²
Area telaio	A_f 3,420 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 42,600 m
Perimetro telaio	L_f 24,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,452 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,050 W/mK
Lunghezza perimetrale	24,20 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 4210X150*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,393	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		4210,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	63,150	m ²
Area vetro	A_g	49,270	m ²
Area telaio	A_f	13,880	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	182,400	m
Perimetro telaio	L_f	87,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,462	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		87,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 2845X150*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,383	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		2845,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	42,675	m ²
Area vetro	A_g	33,475	m ²
Area telaio	A_f	9,200	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	119,100	m
Perimetro telaio	L_f	59,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,453	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		59,90	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 9860X150*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,394	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		9860,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	147,900	m ²
Area vetro	A_g	115,440	m ²
Area telaio	A_f	32,460	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	429,800	m
Perimetro telaio	L_f	200,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,462	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		200,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *PORTA FINESTRA 250X220*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,335	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

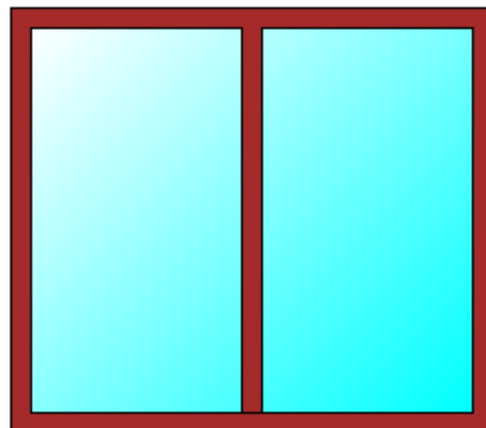
Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		250,0	cm
Altezza		220,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	5,500	m ²
Area vetro	A_g	4,400	m ²
Area telaio	A_f	1,100	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	12,400	m
Perimetro telaio	L_f	9,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,421	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,40	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 1660X150*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,383	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		1660,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	24,900	m ²
Area vetro	A_g	19,500	m ²
Area telaio	A_f	5,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	69,000	m
Perimetro telaio	L_f	36,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,456	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		36,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 1595X150*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,390	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		1595,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	23,925	m ²
Area vetro	A_g	18,655	m ²
Area telaio	A_f	5,270	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	67,700	m
Perimetro telaio	L_f	34,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,463	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		34,90	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 810X150*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,381	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		810,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	12,150	m ²
Area vetro	A_g	9,490	m ²
Area telaio	A_f	2,660	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	32,800	m
Perimetro telaio	L_f	19,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,460	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		19,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 960X150*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,374	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		960,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	14,400	m ²
Area vetro	A_g	11,310	m ²
Area telaio	A_f	3,090	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	38,200	m
Perimetro telaio	L_f	22,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,451	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		22,20	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 4255X150*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,395	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		4255,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	63,825	m ²
Area vetro	A_g	49,725	m ²
Area telaio	A_f	14,100	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	185,700	m
Perimetro telaio	L_f	88,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,465	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		88,10	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 3790X150*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,389	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		3790,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	56,850	m ²
Area vetro	A_g	44,460	m ²
Area telaio	A_f	12,390	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	162,000	m
Perimetro telaio	L_f	78,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,458	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		78,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 1040X150*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,379	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		1040,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	15,600	m ²
Area vetro	A_g	12,220	m ²
Area telaio	A_f	3,380	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	42,200	m
Perimetro telaio	L_f	23,800	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,455	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		23,80	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 1330X150*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,384	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		1330,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	19,950	m ²
Area vetro	A_g	15,600	m ²
Area telaio	A_f	4,350	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	55,200	m
Perimetro telaio	L_f	29,600	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,458	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		29,60	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 825X150*

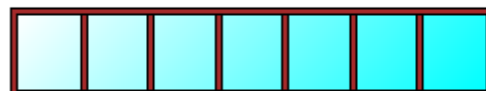
Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,378	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		825,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	12,375	m ²
Area vetro	A_g	9,685	m ²
Area telaio	A_f	2,690	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	33,100	m
Perimetro telaio	L_f	19,500	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,457	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		19,50	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 455X150*

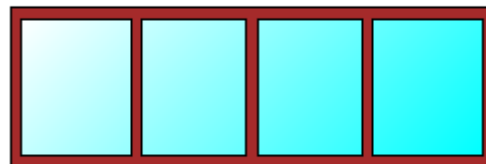
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,391	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		455,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	6,825	m ²
Area vetro	A_g	5,265	m ²
Area telaio	A_f	1,560	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	18,500	m
Perimetro telaio	L_f	12,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,480	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		12,10	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 705X150*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,380	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		705,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	10,575	m ²
Area vetro	A_g	8,255	m ²
Area telaio	A_f	2,320	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	28,300	m
Perimetro telaio	L_f	17,100	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,461	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 Ponte termico Finestre		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		17,10	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *FINESTRA 10320X150*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207	
Trasmittanza termica	U_w	1,399	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,65	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,65	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		10000,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	150,000	m ²
Area vetro	A_g	116,740	m ²
Area telaio	A_f	33,260	m ²
Fattore di forma	F_f	0,78	-
Perimetro vetro	L_g	442,200	m
Perimetro telaio	L_f	203,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,466	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		203,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

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

Descrizione della finestra: *SHED 2300X110*

Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,448	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		2300,0	cm
Altezza		110,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,06	W/mK
Area totale	A_w	25,300	m ²
Area vetro	A_g	18,720	m ²
Area telaio	A_f	6,580	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	79,400	m
Perimetro telaio	L_f	48,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,544	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	Ponte termico Finestre	
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,050	W/mK
Lunghezza perimetrale		48,20	m

ALLEGATO 3

principali risultati dei calcoli

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Vazzola		
Provincia	Treviso		
Altitudine s.l.m.			30 m
Latitudine nord	45° 50'	Longitudine est	12° 22'
Gradi giorno			2398
Zona climatica			E

Località di riferimento

per dati invernali	Treviso
per dati estivi	Treviso

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		< 40 km
Velocità media del vento		3,0 m/s
Velocità massima del vento		6,1 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto		-5,1 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto		31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido		23,9 °C
Umidità relativa		56,0 %
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	2,7	4,6	8,5	12,8	18,6	22,2	23,5	22,2	18,2	13,4	8,7	4,5

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,2	6,6	4,4	2,7	1,6	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Sud-Est	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Sud	MJ/m ²	10,0	11,2	11,4	9,6	10,5	10,4	10,5	11,1	12,5	8,8	7,5	9,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,9	7,7	11,5	14,5	20,5	23,1	22,2	19,2	15,1	7,7	4,5	4,2

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **267** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE

secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Vazzola	
Provincia	Treviso	
Altitudine s.l.m.		30 m
Gradi giorno		2398
Zona climatica		E
Temperatura esterna di progetto		-5,1 °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	10556,00	m ²
Superficie esterna lorda	28723,54	m ²
Volume netto	116116,00	m ³
Volume lordo	136138,91	m ³
Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna laboratorio	0,321	-5,1	989,44	8816	4,0
M2	Portone	0,704	-5,1	11,54	225	0,1
Z1	Ponte termico Finestre	0,050	-5,0	395,70	548	0,2
W1	FINESTRA 1060X150	1,376	-5,1	31,80	1213	0,6
W2	FINESTRA 4210X150	1,393	-5,1	63,15	2439	1,1
W3	FINESTRA 2845X150	1,383	-5,1	42,67	1636	0,7
W4	FINESTRA 9860X150	1,394	-5,1	147,90	5714	2,6
Totale:					20591	9,4

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna laboratorio	0,321	-5,1	1028,10	8397	3,8
M2	Portone	0,704	-5,1	100,24	1794	0,8
Z1	Ponte termico Finestre	0,050	-5,0	305,10	388	0,2
W12	FINESTRA 1040X150	1,379	-5,1	15,60	547	0,2
W13	FINESTRA 1330X150	1,384	-5,1	19,95	702	0,3
W14	FINESTRA 825X150	1,378	-5,1	12,38	433	0,2
W15	FINESTRA 455X150	1,391	-5,1	6,82	241	0,1
W16	FINESTRA 705X150	1,380	-5,1	10,57	371	0,2
W17	FINESTRA 10320X150	1,399	-5,1	150,00	5331	2,4
Totale:					18202	8,3

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna laboratorio	0,321	-5,1	1102,92	8598	3,9
M2	Portone	0,704	-5,1	35,70	610	0,3
Z1	Ponte termico Finestre	0,050	-5,0	200,20	243	0,1
W4	FINESTRA 9860X150	1,394	-5,1	147,90	5000	2,3
Totale:					14451	6,6

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna laboratorio	0,321	-5,1	1050,77	8972	4,1
M2	Portone	0,704	-5,1	52,04	974	0,4
Z1	Ponte termico Finestre	0,050	-5,0	347,20	461	0,2
W5	PORTA FINESTRA 250X220	1,335	-5,1	5,50	195	0,1
W6	FINESTRA 1660X150	1,383	-5,1	49,80	1830	0,8
W7	FINESTRA 1595X150	1,390	-5,1	23,92	883	0,4
W8	FINESTRA 810X150	1,381	-5,1	12,15	446	0,2
W9	FINESTRA 960X150	1,374	-5,1	28,80	1051	0,5
W10	FINESTRA 4255X150	1,395	-5,1	63,83	2366	1,1

W11	FINESTRA 3790X150	1,389	-5,1	56,85	2098	1,0
-----	-------------------	-------	------	-------	------	-----

Totale: **19275** **8,8**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su terreno	0,076	12,0	10719,60	4917	2,2
S1	Copertura industriale a travi	0,369	-5,1	1777,40	15131	6,9
S2	Copertura industriale a coppelle	0,268	-5,1	8942,20	55293	25,1
Z1	Ponte termico Finestre	0,050	-5,0	3856,00	4454	2,0
W18	SHED 2300X110	1,448	-5,1	2024,00	67718	30,8

Totale: **147514** **67,0**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{Tot} Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	LABORATORIO	116116,0	223523
		Totale	223523

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
 Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	LABORATORIO	10556,00	0	0
		Totale:		0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
 f_{RH} Fattore di ripresa
 Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{\text{hl,sic}}$ [W]
1	LABORATORIO	443557	443557
		Totale	443557

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{\text{hl,sic}}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Vazzola
Provincia	Treviso
Altitudine s.l.m.	30 m
Gradi giorno	2398
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,2	6,6	4,4	2,7	1,6	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Sud-Est	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Sud	MJ/m ²	10,0	11,2	11,4	9,6	10,5	10,4	10,5	11,1	12,5	8,8	7,5	9,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,9	7,7	11,5	14,5	20,5	23,1	22,2	19,2	15,1	7,7	4,5	4,2

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

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	2,7	4,6	8,5	11,8	-	-	-	-	-	12,2	8,7	4,5
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	10556,00	m ²
Superficie esterna lorda	28723,54	m ²
Volume netto	116116,00	m ³
Volume lordo	136138,91	m ³
Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

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	21207	1944	0	0	0	4640	23408
Novembre	59873	5487	0	0	0	8925	66089
Dicembre	89810	8231	0	0	0	10785	99133
Gennaio	101784	9329	0	0	0	11371	112351
Febbraio	80518	7380	0	0	0	10243	88876
Marzo	63199	5792	0	0	0	12000	69760
Aprile	19864	1821	0	0	0	6022	21926
Totali	436255	39983	0	0	0	63986	481543

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	4377	23726	25841
Novembre	4754	24401	45602
Dicembre	4826	23649	47122
Gennaio	5531	27839	47122
Febbraio	7425	39552	42562
Marzo	11738	65880	47122
Aprile	6953	40643	22801
Totali	45604	245690	278172

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	28723,54	m ²
Superficie utile	10556,00	m ²	Volume lordo	136138,91	m ³
Volume netto	116116,0	m ³	Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	18774	4640	23408	46821	23726	25841	49567	6157
Novembre	60607	8925	66089	135621	24401	45602	70003	66539
Dicembre	93215	10785	99133	203132	23649	47122	70771	132505
Gennaio	105582	11371	112351	229304	27839	47122	74961	154454
Febbraio	80472	10243	88876	179591	39552	42562	82113	98098
Marzo	57254	12000	69760	139014	65880	47122	113002	35232
Aprile	14732	6022	21926	42680	40643	22801	63444	1730
Totali	430635	63986	481543	976163	245690	278172	523862	494715

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Vazzola
Provincia	Treviso
Altitudine s.l.m.	30 m
Gradi giorno	2398
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,1 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,4	3,4	5,1	8,1	9,9	9,2	6,6	4,4	2,7	1,6	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Sud-Est	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Sud	MJ/m ²	10,0	11,2	11,4	9,6	10,5	10,4	10,5	11,1	12,5	8,8	7,5	9,1
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,7	9,3	10,7	10,5	12,6	13,1	13,0	13,0	12,7	7,8	6,0	7,0
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	8,5	9,9	13,5	14,9	14,5	13,0	10,9	5,7	3,6	3,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,1	5,1	7,3	11,0	12,7	12,1	9,8	7,0	3,4	1,8	1,5
Orizzontale	MJ/m ²	4,9	7,7	11,5	14,5	20,5	23,1	22,2	19,2	15,1	7,7	4,5	4,2

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

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	-	5,4	8,5	12,8	18,6	22,2	23,5	22,2	18,2	13,4	9,9	-
N° giorni	-	-	15	31	30	31	30	31	31	30	31	13	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti				
Stagione di calcolo	Reale	dal	14 febbraio	al	13 novembre
Durata della stagione	273 giorni				

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	10556,00	m ²
Superficie esterna lorda	28723,54	m ²
Volume netto	116116,00	m ³
Volume lordo	136138,91	m ³
Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

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]
Febbraio	66196	6067	0	0	0	5862	73068
Marzo	116420	10670	0	0	0	12000	128506
Aprile	84981	7789	0	0	0	12986	93803
Maggio	49229	4512	0	0	0	12827	54339
Giugno	24464	2242	0	0	0	13496	27004
Luglio	16631	1524	0	0	0	13374	18358
Agosto	25280	2317	0	0	0	11615	27904
Settembre	50216	4602	0	0	0	10871	55429
Ottobre	83822	7682	0	0	0	9683	92524
Novembre	44880	4113	0	0	0	4362	49539
Totali	562120	51519	0	0	0	107076	620474

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Febbraio	3978	21188	22801
Marzo	11738	65880	47122
Aprile	13906	81286	45602
Maggio	19996	118905	47122
Giugno	21650	129084	45602
Luglio	21562	128248	47122
Agosto	18874	110720	47122
Settembre	14712	83910	45602
Ottobre	7981	43265	47122
Novembre	2060	10574	19761
Totali	136457	793060	414977

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE

Categoria DPR 412/93	E.8	-	Superficie esterna	28723,54	m ²
Superficie utile	10556,00	m ²	Volume lordo	136138,91	m ³
Volume netto	116116,0	m ³	Rapporto S/V	0,21	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Febbraio	68285	5862	73068	147216	21188	22801	43989	0
Marzo	115352	12000	128506	255858	65880	47122	113002	30
Aprile	78864	12986	93803	185653	81286	45602	126888	1169
Maggio	33745	12827	54339	100911	118905	47122	166027	65496
Giugno	5056	13496	27004	45557	129084	45602	174686	129129
Luglio	-3406	13374	18358	28326	128248	47122	175370	147044
Agosto	8723	11615	27904	48242	110720	47122	157842	109601
Settembre	40106	10871	55429	106406	83910	45602	129512	26588
Ottobre	83524	9683	92524	185731	43265	47122	90387	55
Novembre	46933	4362	49539	100833	10574	19761	30335	0
Totali	477182	107076	620474	1204732	793060	414977	1208038	479113

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,C})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

Zona 1 : LABORATORIO

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento LABORATORIO

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	95,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	177,9	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	160,9	%

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento LABORATORIO

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	443557	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	93,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

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	320	W	

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **DAIKIN FHQ140C - RZQG140LY1**
 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 **-25,0** °C
 massima **45,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **35,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **35,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **3,6**
 Potenza utile P_u **248,00** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **68,32** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **35** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -
 Fattore minimo di modulazione Fmin **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	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	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 **300** 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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : LABORATORIO

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	143914	45990	159,7	0
febbraio	28	105949	32456	166,4	0
marzo	31	38611	12010	161,9	0
aprile	15	1892	587	139,7	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6745	1918	169,5	0
novembre	30	72929	20174	183,4	0
dicembre	31	137856	41855	168,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,13
febbraio	28	3,26
marzo	31	3,21
aprile	15	3,23
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,52
novembre	30	3,61
dicembre	31	3,29

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento

$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	45990	46452	90581
febbraio	28	32456	32872	64101
marzo	31	12010	12471	24319
aprile	15	587	810	1579
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	1918	2171	4233
novembre	30	20174	20621	40211
dicembre	31	41855	42316	82517
TOTALI	183	154990	157713	307541

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11508	14650	21794	24147	33451	35458	35680	32588	27146	15268	9459	10241

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	188566	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	262,36	%
Consumo di energia elettrica effettivo		96701	kWh/anno

Zona 1 : LABORATORIO

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	100,0	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	159,5	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	147,7	%

Dati per zona

Zona: **LABORATORIO**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Categoria DPR 412/93

E.8

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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

Numero di posti **20**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,000** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

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	ARISTON NUOS EVO 80		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-10,0	°C
	massima	42,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	60,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,7	
Potenza utile	P_u	2,78	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,75	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	20	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Integrazione:

Rendimento di generazione		100,0	%
Tipo combustibile	Energia elettrica		
Potere calorifico inferiore	H_i	1,000	-
Fattore di conversione	f_p	2,420	-

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 : LABORATORIO

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	208	84	126,9	0
febbraio	28	187	73	131,7	0
marzo	31	208	75	142,8	0
aprile	30	201	66	157,1	0
maggio	31	208	58	182,3	0
giugno	30	201	51	202,1	0
luglio	31	208	50	210,8	0
agosto	31	208	52	203,0	0
settembre	30	201	57	180,9	0
ottobre	31	208	67	159,7	0
novembre	30	201	72	143,6	0
dicembre	31	208	81	131,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,47
febbraio	28	2,57
marzo	31	2,78
aprile	30	3,06
maggio	31	3,55
giugno	30	3,94
luglio	31	4,11
agosto	31	3,96
settembre	30	3,53
ottobre	31	3,11
novembre	30	2,80
dicembre	31	2,56

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0

ottobre	31	0	0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	84	84	164
febbraio	28	73	73	142
marzo	31	75	75	145
aprile	30	66	66	128
maggio	31	58	58	114
giugno	30	51	51	99
luglio	31	50	50	98
agosto	31	52	52	102
settembre	30	57	57	111
ottobre	31	67	67	130
novembre	30	72	72	140
dicembre	31	81	81	158
TOTALI	365	786	786	1532

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11508	14650	21794	24147	33451	35458	35680	32588	27146	15268	9459	10241

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile $Q_{W,p}$ **466** kWh/anno

Efficienza globale medio stagionale	nren	
Consumo di energia elettrica effettivo	$\eta_{W,g}$	485,53 % 239 kWh/anno

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 **320** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILIRisultati mensili servizio raffrescamentoZona 1 : LABORATORIOFabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,sys,nd} [kWh]	Q' _C [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,qn,out} [kWh]	Q _{C,qn,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	0	0	0	0	0
marzo	31	30	30	35	0	35	11
aprile	30	1169	1169	1339	0	1339	405
maggio	31	65496	65496	75024	0	75024	22666
giugno	30	129129	129129	147914	0	147914	44687
luglio	31	147044	147044	168435	0	168435	50887
agosto	31	109601	109601	125545	0	125545	37929
settembre	30	26588	26588	30456	0	30456	9201
ottobre	31	55	55	64	0	64	19
novembre	13	0	0	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	273	479113	479113	548812	0	548812	165804

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,e,aux} [kWh]	Q _{C,d,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gn,aux} [kWh]	Q _{C,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	115	0	0	115	231
marzo	31	238	0	0	238	487
aprile	30	230	0	0	230	865
maggio	31	238	0	0	238	23142
giugno	30	230	0	0	230	45148
luglio	31	238	0	0	238	51363
agosto	31	238	0	0	238	38405
settembre	30	230	0	0	230	9662
ottobre	31	238	0	0	238	495
novembre	13	100	0	0	100	200
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	273	2097	0	0	2097	169998

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,e,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
Q _{C,d,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
Q _{C,dp,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
Q _{C,gn,aux}	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
Q _{C,aux}	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gn} [%]	η _{C,g} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0,00	90,0	-	-	-	0,2	0,1
marzo	31	0,00	90,0	-	-	-	7,2	3,2
aprile	30	0,01	90,0	-	-	-	108,2	69,3
maggio	31	0,47	90,0	-	-	-	168,0	145,1
giugno	30	0,96	90,0	-	-	-	168,9	146,7
luglio	31	1,06	90,0	-	-	-	169,0	146,8
agosto	31	0,79	90,0	-	-	-	168,7	146,3
settembre	30	0,20	90,0	-	-	-	165,6	141,1
ottobre	31	0,00	90,0	-	-	-	12,7	5,7
novembre	13	0,00	90,0	-	-	-	0,2	0,1
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
η _{C,rg}	Rendimento mensile di regolazione
η _{C,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{C,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{C,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{C,gn}	Rendimento mensile di generazione
η _{C,g}	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q _{C,gn,in} [kWh]	Q _{C,aux} [kWh]	Q _{C,p,nren} [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	231	450	0
marzo	31	11	487	949	0
aprile	30	405	865	1687	0
maggio	31	22666	23142	45127	0

giugno	30	44687	45148	88038	0
luglio	31	50887	51363	100158	0
agosto	31	37929	38405	74890	0
settembre	30	9201	9662	18841	0
ottobre	31	19	495	966	0
novembre	13	0	200	390	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	273	165804	169998	331495	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
11508	14650	21794	24147	33451	35458	35680	32588	27146	15268	9459	10241

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	61517	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	778,83	%
Consumo di energia elettrica effettivo		31547	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : FABBRICATO ARTIGIANALE	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	10556,00	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	188566	459367	647933	17,86	43,52	61,38
Acqua calda sanitaria	466	2317	2783	0,04	0,22	0,26
Raffrescamento	61517	153278	214795	5,83	14,52	20,35
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	250549	614962	865511	23,74	58,26	81,99

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	128487	kWhel/anno	59104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

Zona 1 : LABORATORIO	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	10556,00	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	188566	459367	647933	17,86	43,52	61,38
Acqua calda sanitaria	466	2317	2783	0,04	0,22	0,26
Raffrescamento	61517	153278	214795	5,83	14,52	20,35
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	250549	614962	865511	23,74	58,26	81,99

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	128487	kWhel/anno	59104	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : LABORATORIO

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	271390	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	328496	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	60,9	%
Energia elettrica da rete	128487	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	71381	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	11508
Febbraio	14650
Marzo	21794
Aprile	24147
Maggio	33451
Giugno	35458
Luglio	35680
Agosto	32588
Settembre	27146
Ottobre	15268
Novembre	9459
Dicembre	10241
TOTALI	271390

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	LG NEON2
Numero di moduli	792
Potenza di picco totale	253440 Wp
Superficie utile totale	1267,20 m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	320	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,60	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,75	-
Efficienza nominale		0,20	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	-45,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	26,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,13	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	60,5	11508

febbraio	77,1	14650
marzo	114,7	21794
aprile	127,0	24147
maggio	176,0	33451
giugno	186,5	35458
luglio	187,7	35680
agosto	171,4	32588
settembre	142,8	27146
ottobre	80,3	15268
novembre	49,8	9459
dicembre	53,9	10241
TOTALI	1427,8	271390

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo