



RELAZIONE TECNICA Ai sensi dell'Art. 28 della LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10

Area geografica

Regione **Sicilia**

Provincia di **Siracusa**

Comune di **AUGUSTA**

Ubicazione intervento

C.da Scardina, snc

Proprietà

VE.DI. s.a.s. di Vecchio Antonio & C.

Progettista opere architettoniche

Dott.ing. Francesco La Ferla

Costruttore

Progettista impianti

Dott. Ing. Paolo Valvo

Revisione n° 0



RELAZIONE TECNICA 1 - Zona Negozi

Data elaborazione: 16/03/2017



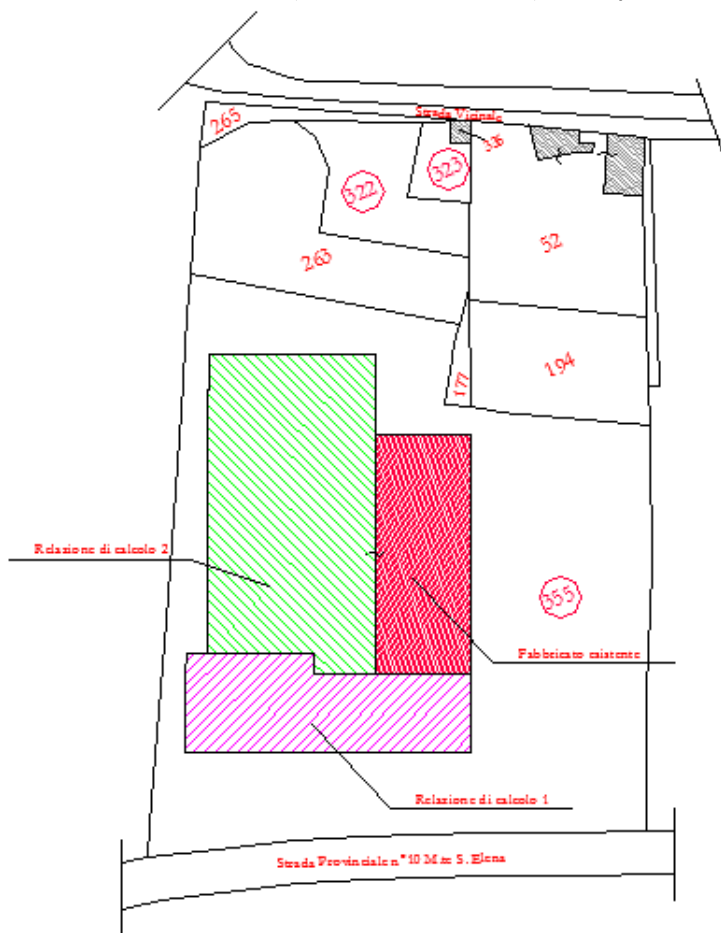
RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005 E DM 26 GIUGNO 2015, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

<input checked="" type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO	<p>Nuovo volume climatizzato con un volume lordo inferiore o uguale al 15% di quello esistente, o comunque inferiore o uguale a 500 m³</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente</p> <p><input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti</p>	<p><input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare</p> <hr/> <p><input type="checkbox"/> servito mediante l'estensione di sistemi tecnici pre-esistenti</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente</p>
-------------------------------------	--------------------	---	---

1.0 DESCRIZIONE DELL'OPERA

L'opera oggetto del presente intervento è ubicata in via **C.da Scardina**, snc , nel Comune di **AUGUSTA**, Provincia di **Siracusa** ed è relativa all'ampliamento di un'attività commerciale costituita da un supermercato e singole unità adibite a negozi di vendita al dettaglio.

La presente relazione tecnica di calcolo (Relazione tecnica 1) è riferita alle unità adibite a negozi dal n.13 al n. 22, prospicienti ad una Mall di tipo aperto che, dal punto di vista termico, separa le altre unità commerciali oggetto di una seconda relazione (Relazione tecnica 2), in copia con la presente.



RELAZIONE TECNICA 1

Dati catastali:

Sezione:	1
Foglio:	56
Particella/Mappale:	355
Subalterno:	

1.1 TITOLO ABILITATIVO

Titolo abilitativo: , n.° del

Classificazione dell'edificio, in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento:

Numero delle unità immobiliari:		Destinazione d'uso prevalente:	E.5
---------------------------------	--	--------------------------------	-----

Dettaglio delle destinazioni d'uso previste per nel progetto corrente:

DENOMINAZIONE ZONA TERMICA	DESTINAZIONE D'USO DPR 419/93	VOLUME m ³
Zona Termica 13	E.5	479,55
Zona Termica 18	E.5	559,55
Zona Termica 14	E.5	398,70
Zona Termica 15	E.5	398,75
Zona Termica 16	E.5	398,75
Zona Termica 17	E.5	398,75
Zona Termica 19	E.5	300,93
Zona Termica 20	E.5	300,93
Zona Termica 21	E.5	300,93
Zona Termica 22	E.5	300,93
Mall negozi aperta	E.5	5960,00
Zona Termica servizi WC Negozi	E.5	130,00

1.2 SOGGETTI COINVOLTI

[X] Committente/i :	VE.DI. s.a.s. di Vecchio Antonio & C.
[X] Costruttore/i :	
[X] Progettista delle strutture edilizie:	Dott.ing. Francesco La Ferla
[X] Progettista impianti:	Dott. Ing. Paolo Valvo
[X] Direttore/i :	

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

Gli elementi tipologici sono indicati al punto 8. della presente relazione tecnica.

2.1 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

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

[] Si
[X] No

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93	821	GG
Temperatura minima di progetto dell'aria esterna	278,2	°K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna	306,3	°K

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO

Climatizzazione	invernale	estiva	u.m.
Volume lordo climatizzato dell'edificio (V)	9927,77	3967,77	m ³

RELAZIONE TECNICA 1

Superficie esterna che delimita il volume climatizzato (S)	2324,96	2324,96	m ²
Rapporto S/V	0,23		
Superficie utile energetica dell'edificio	1201,82	901,82	m ²
Valore di progetto della temperatura interna	20,0	26,0	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna	50,0	50,0	%

4.1 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento a meno di 1000 m **No**
- Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS) **Si**
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo di materiali riflettenti: valutazione del rapporto costi/benefici non conveniente
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: valutazione del rapporto costi/benefici non conveniente
- Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) **No**
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'A.C.S. **No**
Ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo: Non necessaria in quanto unico gestore
- Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare **No**
- Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, 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.

Verifica (D. Lgs. 28/2011)	Percentuale di copertura del fabbisogno [%]
Verifica della copertura di almeno il 50,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria	73,2 %
Verifica della copertura di almeno il 35,0 % del fabbisogno derivante da fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento	36,7 %

Potenza di picco installata sull'edificio **60 kWp**
 Potenza minima di legge $[(1/K) * S = (1/50) * 731,78]$ **14,63 kWp**
 Verifica della potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili **VERIFICATO**

Tipologia impianto Servizi WC negozi	Solare Termico "Solare termico ACS"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	0,000	812,135	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (Media)	0,000 %	93,580 %	0,000

Tipologia impianto Negozio 13	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	12538,834	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	18514,500	0,000	0,000

RELAZIONE TECNICA 1

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	67,724 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 14			
	Pompa di calore "Pompa Di Calore 23kW Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	3866,247	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	10034,622	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	38,529 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 15			
	Pompa di calore "Pompa Di Calore 23kW Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	3937,720	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	8345,613	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	47,183 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 16			
	Pompa di calore "Pompa Di Calore 23kW Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	3937,720	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	10011,188	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	39,333 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 17			
	Pompa di calore "Pompa Di Calore 23kW Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	3297,642	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	10007,341	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	32,952 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 18			
	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	12538,834	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	10727,120	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	36,041 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 19			
	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria 16kW"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	2411,480	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	4959,975	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	48,619 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 20			
	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria 16kW"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	2411,480	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	6305,696	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	38,243 %	0,000 %	0,000 %
Tipologia impianto Negozio 21			
	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria 16kW"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	2411,480	0,000	0,000

RELAZIONE TECNICA 1

Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	4959,975	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	48,619 %	0,000 %	0,000 %

Tipologia impianto Negozio 22	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria 16kW"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	2411,480	0,000	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	4279,900	0,000	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	56,344 %	0,000 %	0,000 %

Tipologia impianto Servizi WC negozi	Pompa di calore "Pompa di Calore Aria-Aria 12000 BTU"		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	1996,027	37,338	0,000
Fabbisogno totale di energia primaria (kWh anno)	3081,270	140,616	0,000
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	64,779 %	26,553 %	0,000 %

Tipologia impianto Fotovoltaico 2	Fotovoltaico		
	Riscaldamento	ACS	Raffrescamento
Energia primaria rinnovabile (kWh anno)	9254,118	69,594	12704,130
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	27,511 %	40,236 %	49,916 %

- Adozione di sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **Si**
- Adozione di sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale **Si**
- Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate:

Verifica non necessaria.

Casi che prevedono l'esclusione:

- Nessuna schermatura presente;
- Verifiche della massa superficiale e della trasmittanza termica periodica dei componenti opachi (*Rif. Lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'art.4*):

Mese di massima insolazione estiva	$I_{m,s}$ [W/m ²]	$I_{m,s}$ limite [W/m ²]	Verifica
Giugno	288,19	290,00	Verificata

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impiego di pompe di calore multisplit ad espansione diretta, con inverter, sistema ARIA - ARIA idonee per la climatizzazione estiva ed invernale.

Sistema di generazione

Pompe di calore elettriche.

Sistema di termoregolazione

Climatica per singolo ambiente.

Sistema di contabilizzazione dell'energia termica

Non necessaria in quanto autonomi per singolo ambiente.

Sistema di distribuzione del vettore termico

Bocchette dei terminali degli split.

Sistemi di ventilazione forzata

Impliciti nei terminali degli split e sufficiente areazione naturale.

Sistemi di accumulo termico

Non necessario con sistemi Aria - Aria.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Mediante pompa di calore per la produzione di ACS collegato ad impianto Solare Termico a servizio della zona termica "Servizi WC Negozi".

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (rif. UNI 3065)

Si

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

48,0 gradi francesi

Filtro di sicurezza

Si

b) Specifiche dei generatori

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

No

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

Si

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

Tipo di conduzione invernale prevista

Autonoma per singola zona termica.

Tipo di conduzione estiva prevista

Autonoma per singola zona termica.

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

Impianti non centralizzati.

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Automatica al raggiungimento della temperatura prefissata con banda proporzionale

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali

Sistema di comando da remoto per singolo gruppo di macchine presenti nella zona termica

Le zone termiche sono dotate dei seguenti sistemi di regolazione:

Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 13”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 18”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 14”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 15”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 16”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 17”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 19”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 20”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 21”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica 22”:	
- Tipo di regolazione	Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione	Compensazione con sonda esterna
Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Mall negozi aperta”:	
- Tipo di regolazione	Non climatizzato

RELAZIONE TECNICA 1

- Caratteristiche della regolazione

Zona Termica “Zona Climatizzata 1 - Zona Termica servizi WC Negozi”:

- Tipo di regolazione Solo climatica
- Caratteristiche della regolazione Compensazione con sonda esterna

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari

Non necessaria.

e) Terminali di erogazione dell'energia

Ventil-convettori Split in misura idonea per singolo ambiente.

Dettaglio dei sottosistemi di emissione delle singole zone termiche:

Zona Termica “Zona Termica 13”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 7732,015 W

Zona Termica “Zona Termica 18”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 9131,342 W

Zona Termica “Zona Termica 14”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 8051,810 W

Zona Termica “Zona Termica 15”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 7094,157 W

Zona Termica “Zona Termica 16”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 7891,655 W

Zona Termica “Zona Termica 17”:

- Tipologia locali: Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione: Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale: 7803,521 W

RELAZIONE TECNICA 1

Zona Termica “Zona Termica 19”:	
- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale:	5889,824 W

Zona Termica “Zona Termica 20”:	
- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale:	5755,765 W

Zona Termica “Zona Termica 21”:	
- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale:	5889,824 W

Zona Termica “Zona Termica 22”:	
- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale:	5938,945 W

Zona Termica “Mall negozi aperta”:	
- Tipologia locali:	più di 4 metri
- Terminali di erogazione:	non presenti
- Potenza termica nominale:	0,000 W

Zona Termica “Zona Termica servizi Negozi”:	
- Tipologia locali:	Fino a 4 metri
- Terminali di erogazione:	Condizionatori (split)
- Potenza termica nominale:	2262,684 W

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Non necessari.

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

Non necessari.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Zona Termica “Zona Termica 13”:	
Tubazione in rame da 3/8” coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.	

Zona Termica “Zona Termica 18”:	
Tubazione in rame da 3/8” coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.	

Zona Termica “Zona Termica 14”:	
--	--

RELAZIONE TECNICA 1

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 15":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 16":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 17":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 19":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 20":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 21":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Zona Termica 22":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

Zona Termica "Mall negozi aperta":

Non necessaria

Zona Termica "Zona Termica servizi Negozi":

Tubazione in rame da 3/8" coibentata con poliuretano espanso a cellule chiuse dello spessore di 1 cm.

SPECIFICHE DELLA POMPA DI CIRCOLAZIONE

Zona Termica "Zona Termica 13":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 18":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 14":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 15":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 16":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 17":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 19":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica "Zona Termica 20":

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica “Zona Termica 21”:

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica “Zona Termica 22”:

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica “Mall negozi aperta”:

Non sono presenti pompe di circolazione.

Zona Termica “Zona Termica servizi Negozi”:

Non sono presenti pompe di circolazione.

i) Schemi funzionali degli impianti termici

Alla presente relazione è allegato lo schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- Il posizionamento dei terminali di erogazione unità interne ed esterne;

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione: Fotovoltaico 2 da 60kW
 Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut: 0,000 °
 Inclinazione orizzontale dei pannelli (β): 30,000 °
 Tipo riflessione ambientale: Coefficiente di riflessione standard (albedo)
 Coefficiente di riflessione: 0,200
 Anno di installazione:

Ostruzioni: Assente

Energia irradiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	121,35	124,74	165,04	154,04	187,98	187,46	196,14	193,07	166,44	148,89	94,15	87,45

Totale Irradiazione: 1826,743 kWh/m²

Caratteristiche dei pannelli fotovoltaici

Tipo di modulo fotovoltaico: Silicio multi cristallino
 Grado di ventilazione dei moduli: Moduli moderatamente ventilati
 Superficie di captazione: 100,000 m²
 Kpv: 0,600
 Fpv: 0,750
 Potenza di picco Wpv: 60,000 kW

Energia elettrica prodotta (E_{el,pv,out}) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E _{el,pv}	5460,64	5613,23	7426,80	6931,86	8459,11	8435,57	8826,24	8688,10	7490,02	6699,96	4236,80	3935,13

Totale Energia prodotta: 82203,446 kWh

5.3 Impianti solari termici

Descrizione:	Solare termico ACS
Orientamento rispetto al SUD (Y) - Azimut:	0,000 °
Inclinazione orizzontale dei pannelli (β):	30,000 °
Tipo riflessione ambientale:	Coefficiente di riflessione standard (albedo)
Coefficiente di riflessione:	0,200
Anno di installazione:	
Ostruzioni:	Assente

Energia irraggiata sul piano dei moduli [kWh/m²]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
E	121,35	124,74	165,04	154,04	187,98	187,46	196,14	193,07	166,44	148,89	94,15	87,45

Totale Irradiazione: 1826,743 kWh/m²

Caratteristiche collettori solari

Tipologia	Collettori a tubi sottovuoto con assorbitore piano
Rendimento a perdite nulle (η_0)	0,900
Coefficiente di perdita lineare (a_1)	1,800 (W/m ² K)
Coefficiente di perdita quadratico (a_2)	0,008 (W/m ² K ²)
Coefficiente angolo di incidenza (IAM)	0,970
Superficie apertura singolo collettore	2,000 (m ²)
Coeff. globale di perdita di calore delle tubazioni ($U_{loop,p}$)	6,000 (W/K)
Coeff. di perdita di energia del circuito (U_{loop})	5,120 (W/m ² K)
Rendimento circuito (η_{loop})	0,800
Potenza nominale ausiliari (W_{aux})	60,000 (W)
Ore di funzionamento annuali (t_{aux})	166,67 (ore)

Dati accumulo

Servizio	Acqua
Capacità nominale del serbatoio di accumulo	150,000 (l)
Volume solare (V_{sol})	150,000 (l)
Tipo di accumulo	Accumulo ad acqua
Coeff. di correlazione della capacità di accumulo (f_{st})	1,000
Coefficiente K _{bol}	2,340 (W/K)
Ubicazione serbatoio	In ambiente esterno o non climatizzato
Temperatura media del locale di installazione	17,917 °C
Temperatura media dell'acqua nel serbatoio	60,000 °C
Integrazione	Permanente

RELAZIONE TECNICA 1

Energia prodotta dall'impianto solare termico per riscaldamento ($Q_{sol,H}$) e servizio ACS ($Q_{sol,W}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{sol,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{sol,W}$	74,59	74,07	84,06	76,63	71,18	61,98	58,64	58,64	64,50	72,05	59,66	56,13

Perdite di energia termica del sottosistema di accumulo ($Q_{l,s}$) [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{l,s,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{l,s,W}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Differenza di temperatura di riferimento ΔT [°C]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
ΔT_H	89,20	90,40	87,60	84,80	80,20	76,10	73,00	73,00	77,60	80,70	84,10	88,30
ΔT_W	102,90	105,69	99,19	92,69	82,02	72,51	65,32	65,32	75,99	83,18	91,07	100,81

Fattori adimensionali

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
X_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Y_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
X_W	7,22	7,24	7,19	7,13	7,02	6,90	6,79	6,79	6,95	7,04	7,12	7,20
Y_W	1,95	2,17	2,74	2,81	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	2,89	1,74	1,43

Quota di copertura del fabbisogno applicato [%]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
% Q_H	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
% Q_W	85,88	92,20	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	79,07	65,81

Fabbisogno residuo [kWh]

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
$Q_{res,H}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$Q_{res,W}$	12,26	6,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,79	29,15

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

STRUTTURE OPACHE VERTICALI, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
PE4A-Megara village	PareteEsterna	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene	0,407
PE4A-0003) coibentat	PareteEsterna	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene	0,400

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATE, VERSO ESTERNO O AMBIENTI NON CLIMATIZZATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
SOL02-06- Megara-0002	SolaioEsterno	Solaio in laterocemento - blocchi collaboranti (41,5 cm)	0,359

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI DI PAVIMENTO, VERSO ESTERNO, AMBIENTI NON CLIMATIZZATI O CONTRO TERRA

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
PAV08-03-0002	Pavimento controterra	Solaio contro-terra in calcestruzzo alleggerito (54,5 cm)	0,371

STRUTTURE TECNICHE TRASPARENTI E OPACHE

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,712
IE02-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 2,9 x 2,65)	2,763
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	3,235
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,722
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,685
IE02-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 2,9 x 2,65)	2,907
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	3,299
IE02-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 2,9 x 2,65)	2,691
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,781
IE05-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo con t.t. con vetro camera emissiv. 0,89 interc. 8mm (misure: 0,70 x 0,90)	2,413
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,609
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	3,053
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	3,073
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	3,021
IE04-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo con t.t. con vetro camera emissiv. 0,89 interc. 8mm (misure: 4,5 x 0,90)	2,252
IE01-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,805
IE06-Megara	Infisso singolo	Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)	2,989

STRUTTURE OPACHE VERTICALI E ORIZZONTALI DI SEPARAZIONE TRA EDIFICI O UNITA' CONFINATI

Codice	Tipologia	Descrizione	U [W/m ² K]
PE4A-0003 cat-0002	PareteEsterna	4A - Parete esterna da 30 cm non isolata in POROTON 800	0,765
SOL02-06	Solaio di interpiano	Solaio in laterocemento - blocchi collaboranti (41,5 cm)	1,345

RICAMBI D'ARIA

Zona Termica “Zona Termica 13”

Negozio 13

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 18”

Negozio 18

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 14”

Negozio 14

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 15”

Negozio 15

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 16”

Negozio 16

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 17”

Negozio 17

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 19”

Negozio 19

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	<i>1/h</i>	1,828

Zona Termica “Zona Termica 20”

RELAZIONE TECNICA 1

Negozio 20

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,828

Zona Termica "Zona Termica 21"

Negozio 21

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,828

Zona Termica "Zona Termica 22"

Negozio 22

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,828

Zona Termica "Mall negozi aperta"

Zona Termica "Zona Termica servizi Negozi"

Ambiente Servizi negozi

Tipologia di ventilazione		Naturale
Tasso di ricambio d'aria	1/h	1,828

b) Indici di prestazione energetica

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie $H'T$ [W/m²K]

$H'T$	0,000	coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
$H'T,L$	0,730	coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$H'T < H'T,L$	VERIFICATO

Area solare equivalente estiva per unità di superficie ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$) [-]

$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	0,040	area solare equivalente estiva per unità di superficie
$(A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	0,121	area solare equivalente estiva limite per unità di superficie
<u>Verifica</u>	$A_{sol,est}/A_{sup,utile} < (A_{sol,est}/A_{sup,utile})_{limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale ($EP_{H,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{H,nd}$	32,3	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio
$EP_{H,nd,limite}$	37,2	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{H,nd} < Q_{H,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva ($EP_{C,nd}$) [kWh/ m²]

$EP_{C,nd}$	95,5	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio
$EP_{C,nd,limite}$	97,5	indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$Q_{C,nd} < Q_{C,nd,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria totale ($EP_{gl,tot}$) [kWh/ m²]

$EP_{gl,tot}$	337,8	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
$EP_{gl,tot,limite}$	385,6	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	$EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	VERIFICATO

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio - energia primaria non rinnovabile (EP_{gl,nr})

EP _{gl,nr}	198,0	indice di prestazione energetica globale dell'edificio
EP _{gl,nr,limite}	308,0	indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	EP _{gl,nr} < EP _{gl,nr,limite}	VERIFICATO

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento (η_H) [-]

η _H	1,340	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
η _{H,limite}	1,335	efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	η _H > η _{H,limite}	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	65553,4
- Gas naturale (Metano) (PCI: 9,940 kWh/Nm ³)	kWh/anno	2028,4
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh _e	24383
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh _e	9254
Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale	kJ/m ³ GG	0

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria(η_w) [-]

η _w	0,070	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acqua calda sanitaria
η _{w,limite}	0,000	efficienza media stagionale dell'impianto di produzione acs calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	η _w > η _{w,limite}	VERIFICATO

Fabbisogno di combustibile:

- Elettricità (PCI: 1,000 kWh/Nm ³)	kWh/anno	337,3
Fabbisogno di energia elettrica da rete	kWh _e	103
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWh _e	70

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (η_c) [-]

η _c	4,715	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento
η _{c,limite}	1,339	efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento
<u>Verifica</u>	η _c > η _{c,limite}	VERIFICATO

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

Sistemi e impianti a fonte rinnovabile

Solare termico ACS	kWh anno	812,1
Energia prodotta e consumata		
Fabbisogno di energia termica	kWh anno	14,0
Fabbisogno di energia primaria per la produzione ACS	kWh anno	875,6
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	93,6

d) Impianti fotovoltaici

RELAZIONE TECNICA 1

Energia prodotta

- Fotovoltaico 2 da 60kW	<i>kWh anno</i>	82203,4
Energia prodotta totale	<i>kWh anno</i>	82203,4
Fabbisogno energia elettrica	<i>kWh anno</i>	203217,3
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	%	40,5

e) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<i>kWh anno</i>	121013,9
Energia rinnovabile ($EP_{gl, ren}$)	<i>kWh/m² anno</i>	139,8
Energia esportata (E_{esp})	<i>kWh anno</i>	0,0
Energia rinnovabile in situ	<i>kWh anno</i>	83015,6
Fabbisogno globale di energia primaria ($EP_{gl, tot}$)	<i>kWh/m² anno</i>	337,8

f) Rendimenti medi sottosistemi

ZONA TERMICA Zona Termica 13

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	89,81	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 18

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	88,06	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 14

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	90,85	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 15

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	90,26	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 16

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00

RELAZIONE TECNICA 1

Sottosistema di regolazione	91,20	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 17

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	90,34	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 19

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	87,78	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 20

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	91,88	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 21

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	87,78	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Zona Termica 22

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	-	97,00
Sottosistema di regolazione	89,43	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	-	97,50

ZONA TERMICA Mall negozi aperta

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	-	-	-
Sottosistema di regolazione	-	-	-
Sottosistema di distribuzione acqua	-	-	-

ZONA TERMICA Zona Termica servizi Negozi

Sottosistema	H	W	C
Sottosistema di emissione/erogazione	100,00	100,00	97,00
Sottosistema di regolazione	94,41	-	90,00
Sottosistema di distribuzione acqua	99,00	100,00	97,50

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

- [x] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazioni d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi;
- [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari;
- [] Schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti termici";
- [x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensa interstiziale;
- [x] Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria;
- [] Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

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

- Calcolo della potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali;
- Calcolo energia utile invernale ($Q_{h,nd}$) ed estiva ($Q_{C,nd}$) mensile, 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 dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione;
- Calcolo di energia primaria (Q), mensile-stagionale secondo UNI/TS 11300 - 2/4;
- Calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto;
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria limite.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZA

Il sottoscritto, iscritto a, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- 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;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

AUGUSTA, 16/03/2017

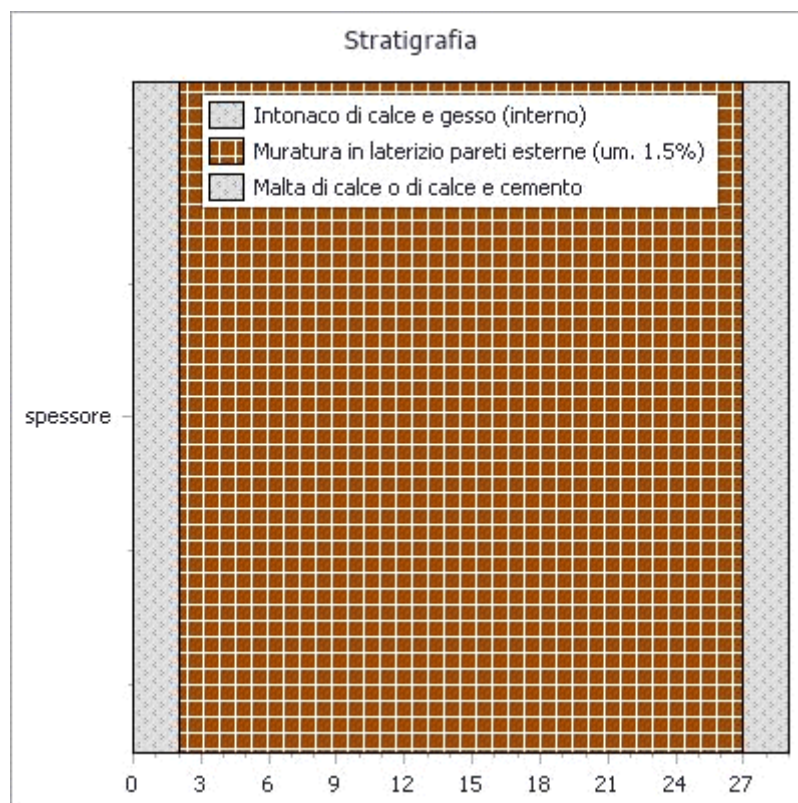
IL TECNICO

ALLEGATO 1 – CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE COMPONENTI OPACHI

Componenti opachi verticali

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PE4A-0003 cat-0002	Parete Esterna	Ambiente Servizi negozi	4A - Parete esterna da 30 cm non isolata in POROTON 800

Proprietà dei materiali							
N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,020	0,700	1400,000	840,000	11,000	0,029
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,250	0,230	800,000	1000,000	20,000	1,087
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,020	0,900	1800,000	840,000	27,000	0,022
	Spessore totale [m]:	0,290					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,130	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	1,308	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,765	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4500	[W/m ² K]				
Rappresentazione stratigrafia							



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (P_{sat}) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1104,0	1096,0	1115,0	1577,0	1620,0	1660,0	1690,0	1690,0	1645,0	1615,0	1583,0	1110,0
	P _{sat}	2207,9	2191,5	2229,9	3152,1	3239,0	3318,2	3379,2	3379,2	3289,0	3229,4	3165,2	2220,2
2	P	1103,5	1092,2	1105,9	1558,0	1612,0	1661,0	1682,6	1698,6	1651,2	1621,0	1578,4	1108,0
	P _{sat}	2180,4	2160,6	2206,9	3108,0	3213,0	3309,2	3383,6	3383,6	3273,7	3201,5	3123,8	2195,3

RELAZIONE TECNICA 1

3	P	1091,0	1007,0	900,0	1126,0	1430,0	1683,0	1514,0	1894,0	1792,0	1757,0	1475,0	1063,0
	P _{sat}	1332,9	1235,1	1473,8	1784,3	2350,7	2982,2	3553,3	3553,3	2735,8	2282,4	1861,9	1410,6
4	P	1091,0	1007,0	900,0	1126,0	1430,0	1683,0	1514,0	1894,0	1792,0	1757,0	1475,0	1063,0
	P _{sat}	1319,1	1220,6	1461,3	1763,5	2335,5	2975,8	3556,8	3556,8	2725,7	2266,3	1841,7	1397,5

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

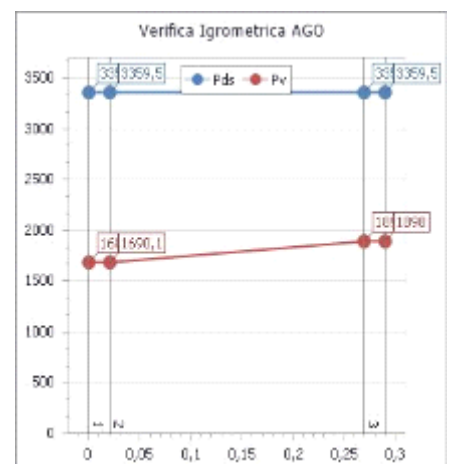
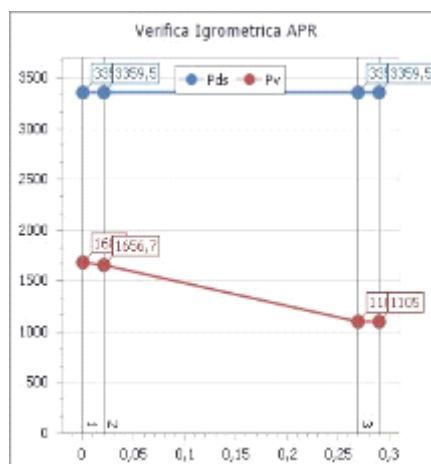
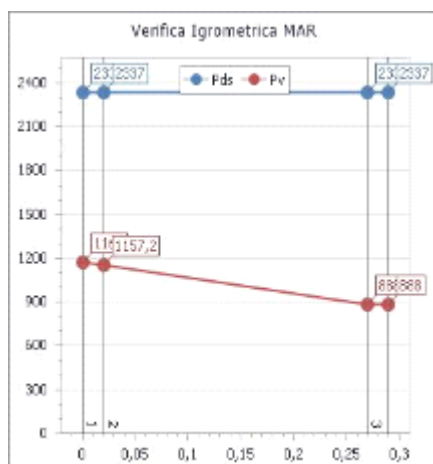
Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
3	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
4	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
5	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
6	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0

Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,239 W/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	0,312 -
Sfasamento dell'onda termica	φ	10,332 h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	200,000 kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	264,000 kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	47,979 kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	66,177 kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	3,253 [W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	4,594 [W/m ² K,h]

Verifica Igrometrica piu sfavorevoli



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	45,800	42,200	37,900	32,800	42,000	49,800	45,000	56,400	52,900	51,600	43,000	44,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞	-∞
fRsi	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	---

Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	45,800	42,200	37,900	32,800	42,000	49,800	45,000	56,400	52,900	51,600	43,000	44,700
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00	= 00
fRsi	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN	NaN

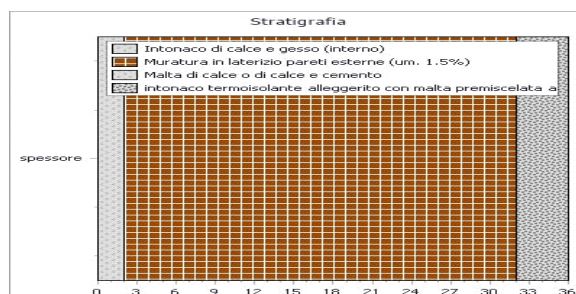
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	---

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PE4A-Megara village	Parete Esterna	SUD_EST	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene

Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,020	0,700	1400,000	840,000	11,000	0,029
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,300	0,230	800,000	1000,000	20,000	1,304
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,000	0,900	1800,000	840,000	27,000	0,000
4	intonaco termoisolante alleggerito con malta premiscelata a base di microsfere di EPS ed acqua, tipo weber.therm x-light 042 di Weber conforme alla norma UNI EN 998-1.	0,040	0,042	150,000	0,000	5,000	0,952
	Spessore totale [m]:	0,360					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,130	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,455	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,407	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4500	[W/m ² K]				

Rappresentazione stratigrafia



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1134,0	1129,0	1140,0	1625,0	1648,0	1670,0	1686,0	1686,0	1662,0	1646,0	1628,0	1137,0
	P _{sat}	2267,4	2258,5	2279,4	3247,6	3294,8	3337,4	3370,0	3370,0	3321,8	3289,7	3254,7	2274,1
2	P	1132,2	1124,3	1131,3	1607,0	1640,0	1670,4	1680,0	1693,4	1666,4	1649,6	1622,1	1134,1
	P _{sat}	2252,4	2241,5	2266,9	3223,4	3280,8	3332,6	3372,3	3372,3	3313,6	3274,5	3232,1	2260,5
3	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
4	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
5	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1307,6	1208,5	1451,0	1746,1	2322,7	2970,4	3559,8	3559,8	2717,2	2252,8	1824,8	1386,6

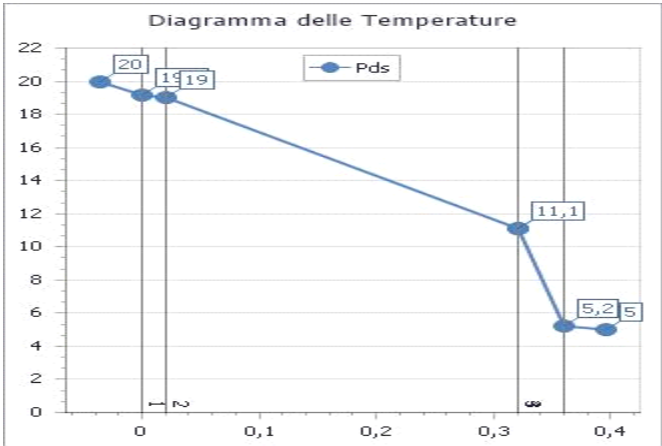
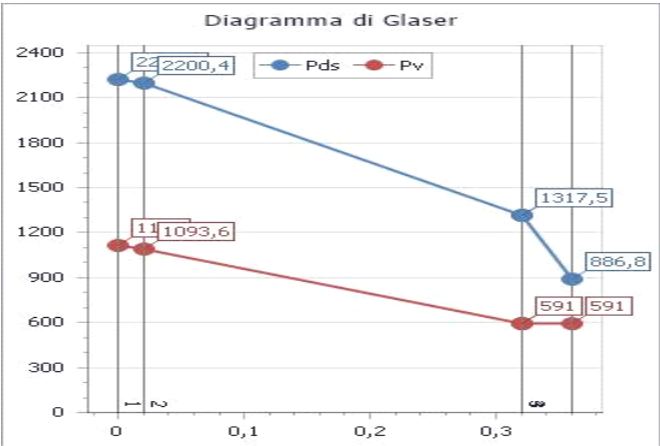
Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,5	19,4	19,6	25,4	25,7	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,5	19,6
3	19,4	19,3	19,5	25,3	25,6	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,3	19,5
4	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
5	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
6	10,9	9,8	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,1	11,8
7	10,8	9,6	12,4	15,2	19,8	23,9	27,0	27,0	22,4	19,3	15,9	11,7

Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	NaN W/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	NaN -
Sfasamento dell'onda termica	φ	NaN h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	240,000 kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	274,000 kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	NaN kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	NaN kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	NaN [W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	NaN [W/m ² K,h]

Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

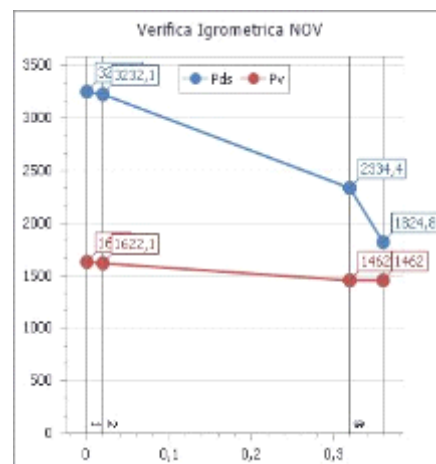
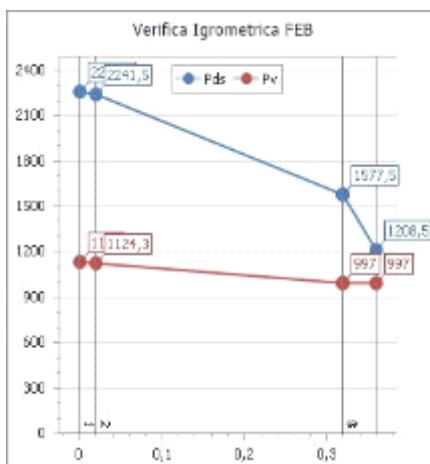
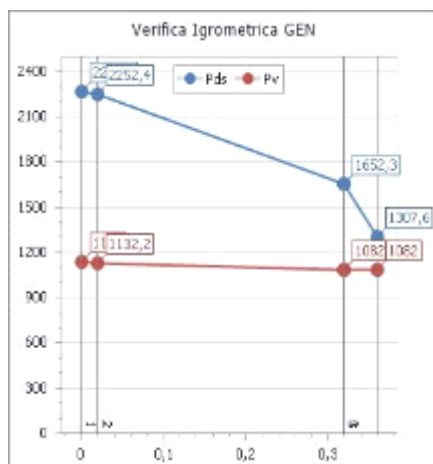


Temperatura interna	20,0	°C
---------------------	------	----

RELAZIONE TECNICA 1

Temperatura esterna	5,0	°C
Umidità relativa interna	50,0	%
Umidità relativa esterna	66,8	%

Verifica Igrometrica mesi più svavorevoli



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,261	0,346	0,105	0,343	-0,145	-2,381	-7,100	-7,100	-0,972	-0,060	0,297	0,181
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,346)

Verifica formazione muffe

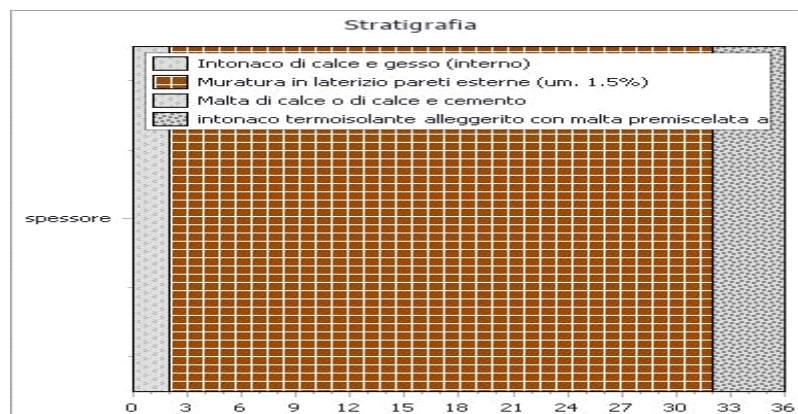
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,641	0,683	0,566	0,676	0,435	-0,667	-3,500	-3,500	0,028	0,478	0,653	0,602
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,683)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PE4A-Megara village	Parete Esterna	SUD_OVEST	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene

Proprietà dei materiali							
N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,020	0,700	1400,000	840,000	11,000	0,029
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,300	0,230	800,000	1000,000	20,000	1,304
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,000	0,900	1800,000	840,000	27,000	0,000
4	intonaco termoisolante alleggerito con malta premiscelata a base di microsfere di EPS ed acqua, tipo weber.therm x-light 042 di Weber conforme alla norma UNI EN 998-1.	0,040	0,042	150,000	0,000	5,000	0,952
	Spessore totale [m]:	0,360					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,130	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,455	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,407	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4500	[W/m ² K]				

Rappresentazione stratigrafia



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1134,0	1129,0	1140,0	1625,0	1648,0	1670,0	1686,0	1686,0	1662,0	1646,0	1628,0	1137,0
	P _{sat}	2267,4	2258,5	2279,4	3247,6	3294,8	3337,4	3370,0	3370,0	3321,8	3289,7	3254,7	2274,1
2	P	1132,2	1124,3	1131,3	1607,0	1640,0	1670,4	1680,0	1693,4	1666,4	1649,6	1622,1	1134,1
	P _{sat}	2252,4	2241,5	2266,9	3223,4	3280,8	3332,6	3372,3	3372,3	3313,6	3274,5	3232,1	2260,5
3	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
4	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
5	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1307,6	1208,5	1451,0	1746,1	2322,7	2970,4	3559,8	3559,8	2717,2	2252,8	1824,8	1386,6

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

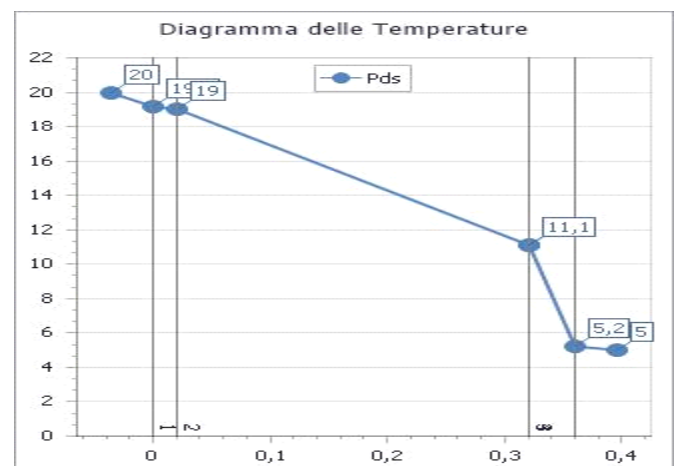
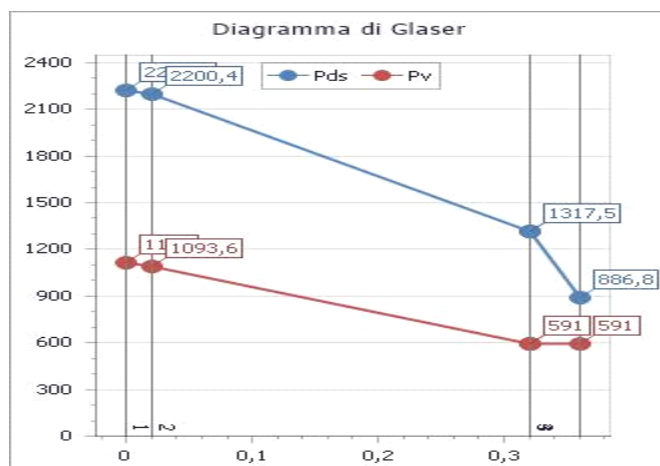
Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,5	19,4	19,6	25,4	25,7	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,5	19,6
3	19,4	19,3	19,5	25,3	25,6	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,3	19,5
4	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
5	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
6	10,9	9,8	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,1	11,8
7	10,8	9,6	12,4	15,2	19,8	23,9	27,0	27,0	22,4	19,3	15,9	11,7

Caratteristiche termiche dinamiche

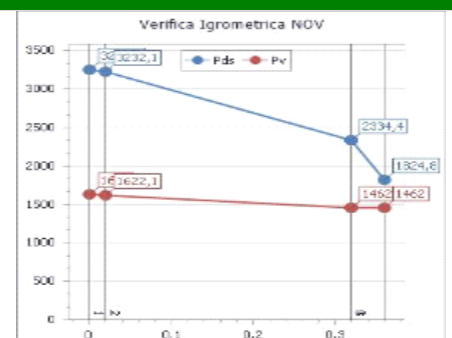
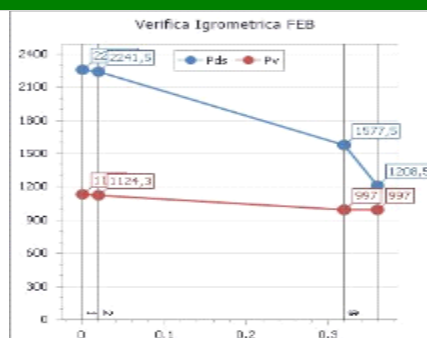
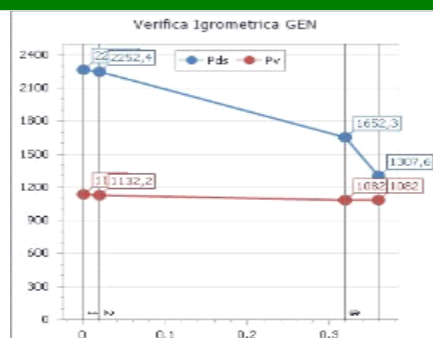
Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	NaN	W/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	NaN	-
Sfasamento dell'onda termica	φ	NaN	h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	240,000	kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	274,000	kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	NaN	kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	NaN	kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	NaN	[W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	NaN	[W/m ² K,h]

Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto



Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	5,0	°C
Umidità relativa interna	50,0	%
Umidità relativa esterna	66,8	%

Verifica Igrometrica



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,261	0,346	0,105	0,343	-0,145	-2,381	-7,100	-7,100	-0,972	-0,060	0,297	0,181
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,346)

Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,641	0,683	0,566	0,676	0,435	-0,667	-3,500	-3,500	0,028	0,478	0,653	0,602
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

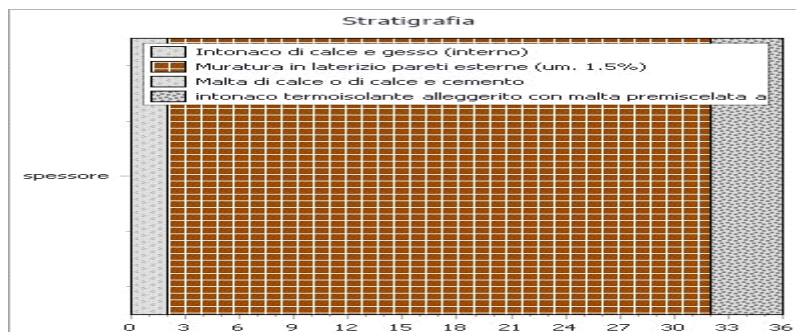
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,683)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PE4A-Megara village	Parete Esterna	NORD_OVEST	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene

Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,020	0,700	1400,000	840,000	11,000	0,029
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,300	0,230	800,000	1000,000	20,000	1,304
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,000	0,900	1800,000	840,000	27,000	0,000
4	intonaco termoisolante alleggerito con malta premiscelata a base di microsfere di EPS ed acqua, tipo weber.therm x-light 042 di Weber conforme alla norma UNI EN 998-1.	0,040	0,042	150,000	0,000	5,000	0,952
	Spessore totale [m]:	0,360					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,130	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,455	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,407	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4500	[W/m ² K]				

Rappresentazione stratigrafia


 Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (P_{sat}) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1134,0	1129,0	1140,0	1625,0	1648,0	1670,0	1686,0	1686,0	1662,0	1646,0	1628,0	1137,0
	P _{sat}	2267,4	2258,5	2279,4	3247,6	3294,8	3337,4	3370,0	3370,0	3321,8	3289,7	3254,7	2274,1
2	P	1132,2	1124,3	1131,3	1607,0	1640,0	1670,4	1680,0	1693,4	1666,4	1649,6	1622,1	1134,1
	P _{sat}	2252,4	2241,5	2266,9	3223,4	3280,8	3332,6	3372,3	3372,3	3313,6	3274,5	3232,1	2260,5
3	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
4	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
5	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1307,6	1208,5	1451,0	1746,1	2322,7	2970,4	3559,8	3559,8	2717,2	2252,8	1824,8	1386,6

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,5	19,4	19,6	25,4	25,7	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,5	19,6

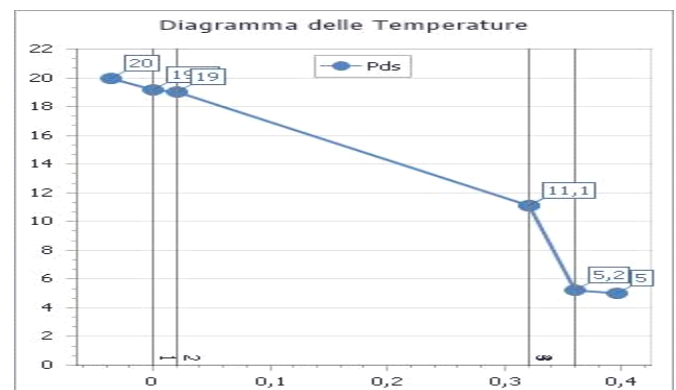
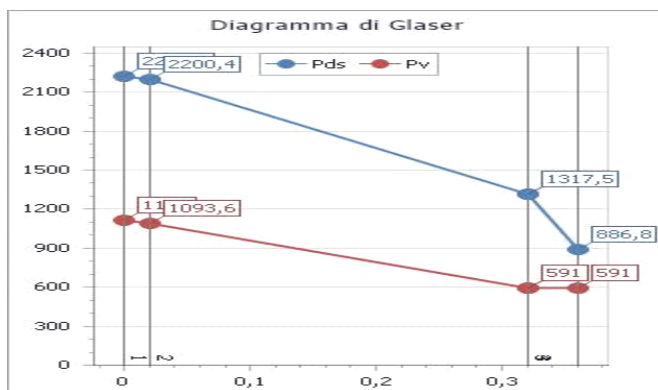
RELAZIONE TECNICA 1

3	19,4	19,3	19,5	25,3	25,6	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,3	19,5
4	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
5	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
6	10,9	9,8	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,1	11,8
7	10,8	9,6	12,4	15,2	19,8	23,9	27,0	27,0	22,4	19,3	15,9	11,7

Caratteristiche termiche dinamiche

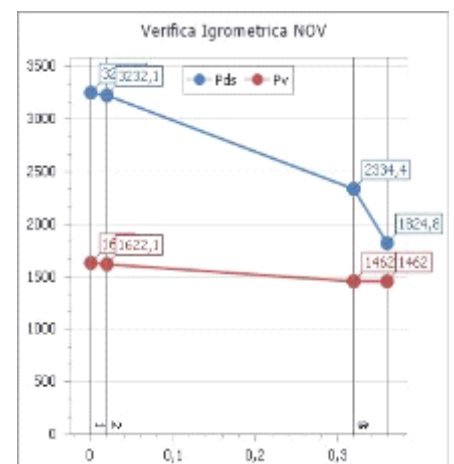
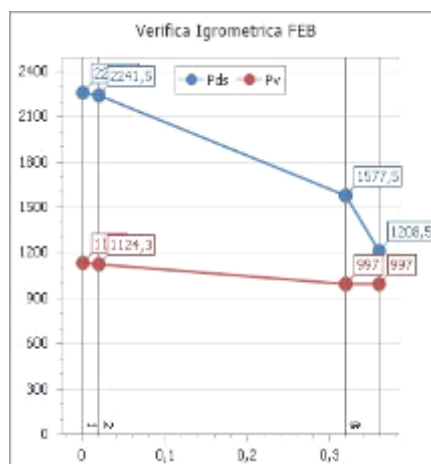
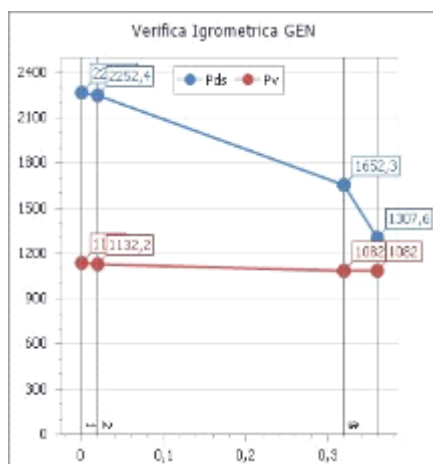
Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	NaN	W/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	NaN	-
Sfasamento dell'onda termica	φ	NaN	h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	240,000	kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	274,000	kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	NaN	kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	NaN	kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	NaN	[W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	NaN	[W/m ² K,h]

Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto



Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	5,0	°C
Umidità relativa interna	50,0	%
Umidità relativa esterna	66,8	%

Verifica Igrometrica



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,261	0,346	0,105	0,343	-0,145	-2,381	-7,100	-7,100	-0,972	-0,060	0,297	0,181
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,346)

Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,641	0,683	0,566	0,676	0,435	-0,667	-3,500	-3,500	0,028	0,478	0,653	0,602
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

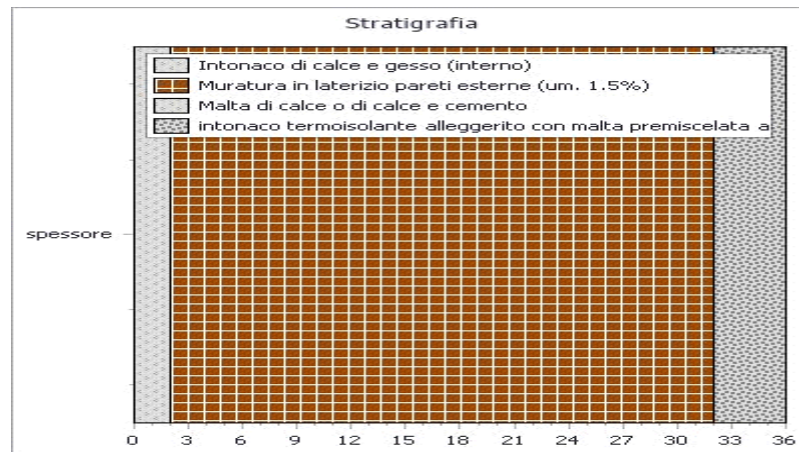
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,683)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PE4A-Megara village	Parete Esterna	NORD_EST	4A - Parete esterna da 30 cm isolata con blocco POROTON 800 e Polistirene

Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m²K/W]
1	Intonaco di calce e gesso (interno)	0,020	0,700	1400,000	840,000	11,000	0,029
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,300	0,230	800,000	1000,000	20,000	1,304
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,000	0,900	1800,000	840,000	27,000	0,000
4	intonaco termoisolante alleggerito con malta premiscelata a base di microsfere di EPS ed acqua, tipo weber.therm x-light 042 di Weber conforme alla norma UNI EN 998-1.	0,040	0,042	150,000	0,000	5,000	0,952
	Spessore totale [m]:	0,360					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,130	[m²K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m²K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,455	[m²K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,407	[W/m²K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4500	[W/m²K]				

Rappresentazione stratigrafia



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1134,0	1129,0	1140,0	1625,0	1648,0	1670,0	1686,0	1686,0	1662,0	1646,0	1628,0	1137,0
	P _{sat}	2267,4	2258,5	2279,4	3247,6	3294,8	3337,4	3370,0	3370,0	3321,8	3289,7	3254,7	2274,1
2	P	1132,2	1124,3	1131,3	1607,0	1640,0	1670,4	1680,0	1693,4	1666,4	1649,6	1622,1	1134,1
	P _{sat}	2252,4	2241,5	2266,9	3223,4	3280,8	3332,6	3372,3	3372,3	3313,6	3274,5	3232,1	2260,5
3	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
4	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1652,3	1577,5	1756,9	2274,8	2692,1	3118,9	3479,6	3479,6	2956,3	2643,7	2334,4	1710,4
5	P	1082,0	997,0	894,0	1115,0	1422,0	1680,0	1515,0	1896,0	1786,0	1747,0	1462,0	1055,0
	P _{sat}	1307,6	1208,5	1451,0	1746,1	2322,7	2970,4	3559,8	3559,8	2717,2	2252,8	1824,8	1386,6

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

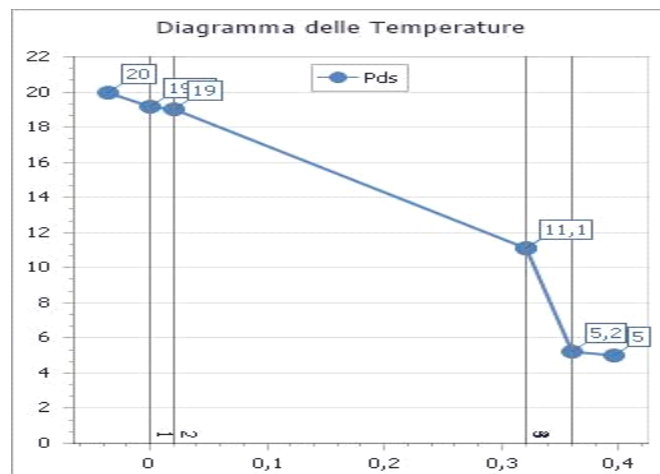
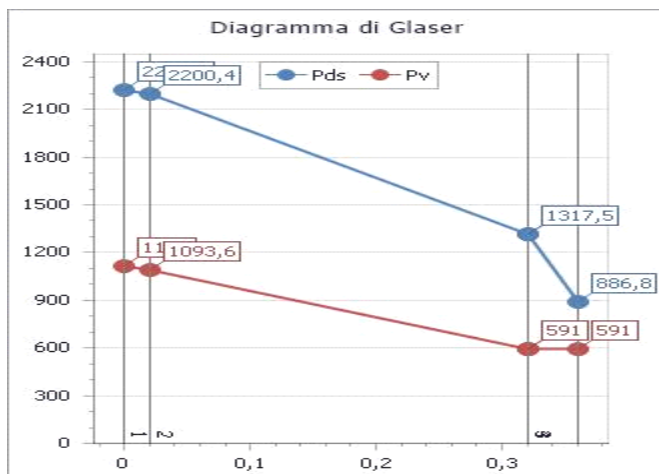
Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,5	19,4	19,6	25,4	25,7	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,5	19,6
3	19,4	19,3	19,5	25,3	25,6	25,9	26,1	26,1	25,8	25,6	25,3	19,5
4	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
5	14,5	13,8	15,5	19,6	22,3	24,7	26,6	26,6	23,9	22,0	20,0	15,1
6	10,9	9,8	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,1	11,8
7	10,8	9,6	12,4	15,2	19,8	23,9	27,0	27,0	22,4	19,3	15,9	11,7

Caratteristiche termiche dinamiche		
Trasmittanza termica periodica	Y _{ie}	NaN W/m ² K
Fattore di attenuazione	f _d	NaN -
Sfasamento dell'onda termica	φ	NaN h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M _s	240,000 kg/m ²
Massa superficiale	M _{s,t}	274,000 kg/m ²
Capacità termica areica interna	k ₁	NaN kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k ₂	NaN kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y _{ii}	NaN [W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y _{ee}	NaN [W/m ² K,h]

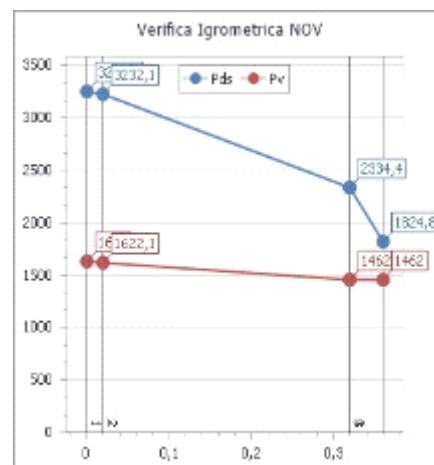
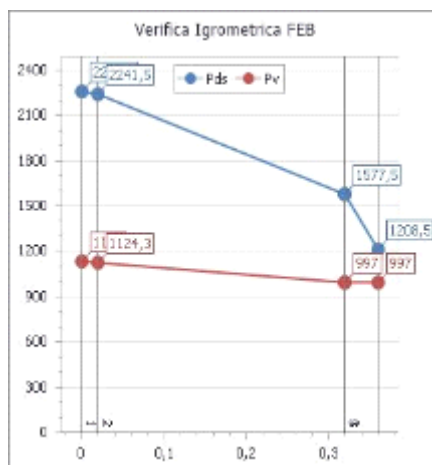
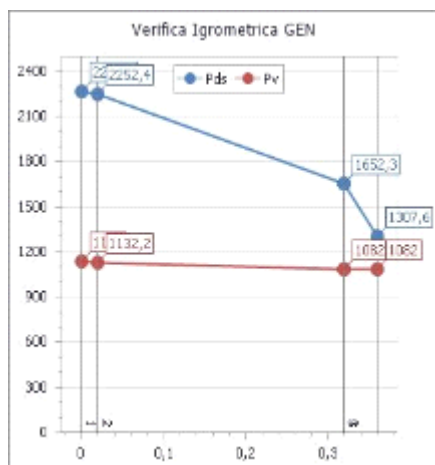
Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

RELAZIONE TECNICA 1



Temperatura interna	20,0	°C
Temperatura esterna	5,0	°C
Umidità relativa interna	50,0	%
Umidità relativa esterna	66,8	%

Verifica Igrometrica



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,261	0,346	0,105	0,343	-0,145	-2,381	-7,100	-7,100	-0,972	-0,060	0,297	0,181
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,346)

Verifica formazione muffe

RELAZIONE TECNICA 1

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,641	0,683	0,566	0,676	0,435	-0,667	-3,500	-3,500	0,028	0,478	0,653	0,602
fRsi	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898	0,898

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,898; fRsi,min=0,683)

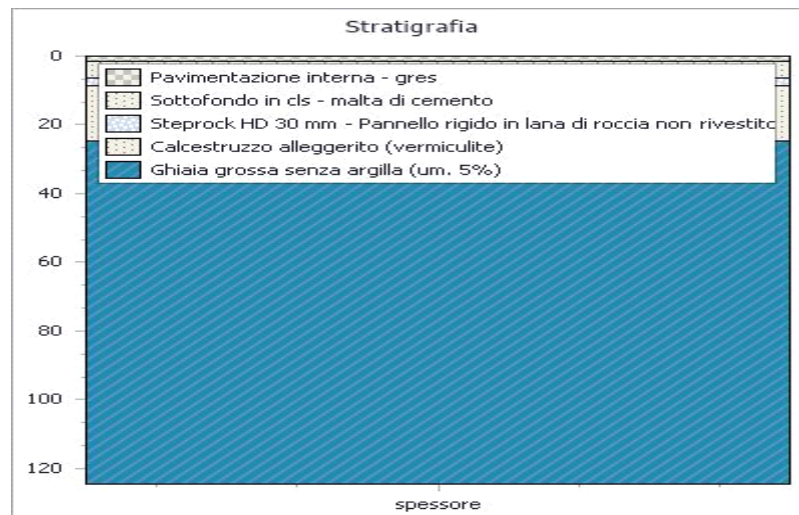
Componenti opachi orizzontali o inclinati

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
PAV08-03-0002	Pavimento Esterno	Contro terra	Solaio contro-terra in calcestruzzo alleggerito (54,5 cm)

Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Pavimentazione interna - gres	0,015	1,470	1700,000	1000,000	200,000	0,000
2	Sottofondo in cls - malta di cemento	0,050	1,400	2000,000	1000,000	60,000	0,000
3	Steprock HD 30 mm - Pannello rigido in lana di roccia non rivestito ad alta densità	0,020	0,037	140,000	1030,000	1,000	0,000
4	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	0,160	0,150	400,000	1000,000	60,000	0,000
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	1,000	1,200	1700,000	840,000	5,000	0,000
	Spessore totale [m]:	1,245					
	Resistenza superficiale interna (R _i):	0,170	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R _e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,696	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,371	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U _{lim}):	0,4600	[W/m ² K]				

Rappresentazione stratigrafia



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1159,0	1159,0	1159,0	1631,0	1631,0	1631,0	1631,0	1631,0	1631,0	1631,0	1631,0	1159,0
	P _{sat}	2318,0	2318,0	2318,0	3259,6	3259,6	3259,6	3259,6	3259,6	3259,6	3259,6	3259,6	2318,0
2	P	1142,7	1126,3	1107,1	1531,3	1591,1	1641,8	1610,8	1684,6	1661,9	1653,5	1597,8	1137,7
	P _{sat}	2316,9	2316,9	2316,9	3253,7	3253,7	3253,7	3253,7	3253,7	3253,7	3253,7	3253,7	2316,9
3	P	1126,3	1093,7	1055,3	1431,6	1551,1	1652,5	1590,7	1738,2	1692,8	1675,9	1564,5	1116,4
	P _{sat}	2312,9	2312,9	2312,9	3233,0	3233,0	3233,0	3233,0	3233,0	3233,0	3233,0	3233,0	2312,9
4	P	1126,2	1093,5	1054,9	1431,0	1550,8	1652,6	1590,5	1738,5	1693,0	1676,1	1564,3	1116,2
	P _{sat}	2253,7	2253,7	2253,7	2934,6	2934,6	2934,6	2934,6	2934,6	2934,6	2934,6	2934,6	2253,7
5	P	1074,0	989,0	889,0	1112,0	1423,0	1687,0	1526,0	1910,0	1792,0	1748,0	1458,0	1048,0
	P _{sat}	2140,8	2140,8	2140,8	2415,4	2415,4	2415,4	2415,4	2415,4	2415,4	2415,4	2415,4	2140,8
6	P	1074,0	989,0	889,0	1112,0	1423,0	1687,0	1526,0	1910,0	1792,0	1748,0	1458,0	1048,0
	P _{sat}	2056,0	2056,0	2056,0	2067,6	2067,6	2067,6	2067,6	2067,6	2067,6	2067,6	2067,6	2056,0

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

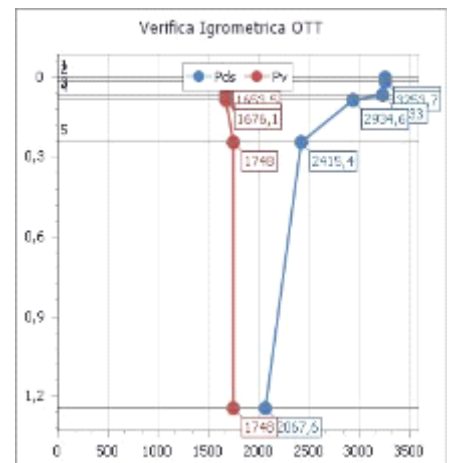
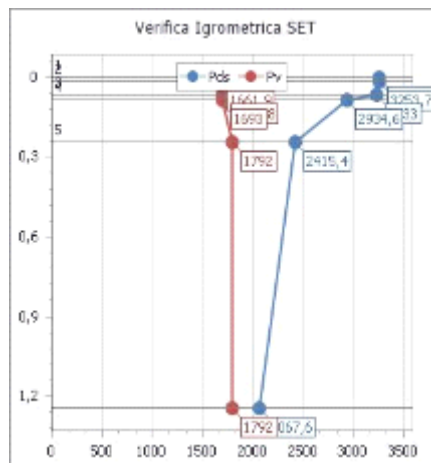
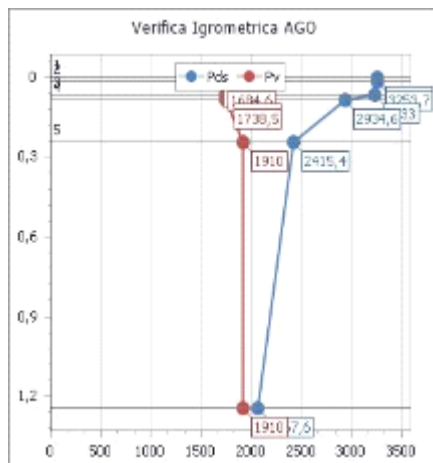
Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,9	19,9	19,9	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	19,9
3	19,9	19,9	19,9	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	19,9
4	19,8	19,8	19,8	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	19,8
5	19,4	19,4	19,4	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	23,7	19,4
6	18,6	18,6	18,6	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5	18,6
7	17,9	17,9	17,9	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	17,9
8	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9	17,9

Caratteristiche termiche dinamiche

Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,000	W/m ² K
Fattore di attenuazione	f_d	0,001	-
Sfasamento dell'onda termica	φ	10,768	h
Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	1892,300	kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	1892,300	kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	61,594	kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	113,451	kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	4,479	[W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	8,250	[W/m ² K,h]

Diagramma di Glaser



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	52,200	48,100	43,200	53,700	68,800	81,500	73,700	92,300	86,600	84,400	70,400	50,900
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	-2,264	-2,264	-2,264	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	0,122	-2,264
fRsi	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Aprile ($f_{Rsi}=0,907$; $f_{Rsi,min}=0,122$)

Verifica formazione muffe

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917	17,917
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	52,200	48,100	43,200	53,700	68,800	81,500	73,700	92,300	86,600	84,400	70,400	50,900
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
$f_{Rsi,min}$	-0,584	-0,584	-0,584	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	0,567	-0,584
f_{Rsi}	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907	0,907

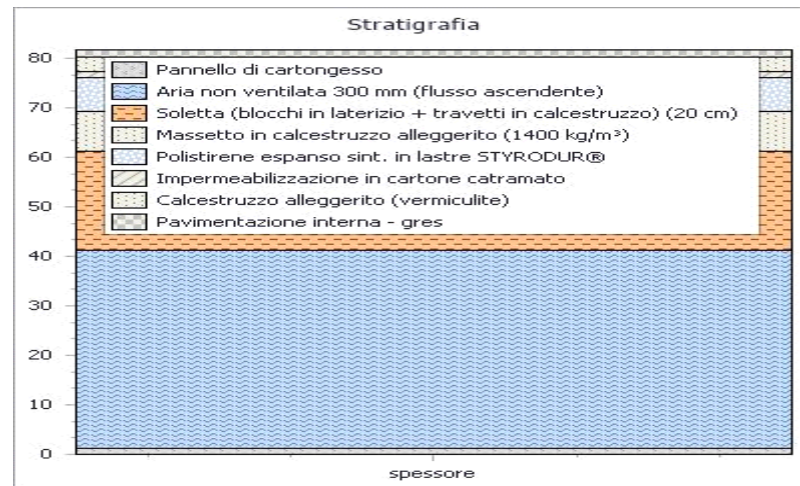
Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Aprile ($f_{Rsi}=0,907$; $f_{Rsi,min}=0,567$)

Cod.	Tipologia	Confinante con ...	Descrizione
SOL02-06-Megara-0002	Solaio Esterno	Esterno (Orizzontale)	Solaio in latero-cemento - blocchi collaboranti (41,5 cm)

Proprietà dei materiali

N.	Descrizione (dall'interno verso l'esterno)	s [m]	λ [W/mK]	ρ [kg/m ³]	c [J/KgK]	μ [-]	R [m ² K/W]
1	Pannello di cartongesso	0,012	0,600	750,000	840,000	8,000	0,000
2	Aria non ventilata 300 mm (flusso ascendente)	0,400	0,000	1,300	1000,000	1,000	0,160
3	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo) (20 cm)	0,200	0,000	900,000	1000,000	100,000	0,350
4	Massetto in calcestruzzo alleggerito (1400 kg/m ³)	0,080	0,580	1400,000	1000,000	60,000	0,000
5	Polistirene espanso sint. in lastre STYRODUR®	0,070	0,040	30,000	1250,000	75,000	0,000
6	Impermeabilizzazione in cartone catramato	0,010	0,500	1600,000	880,000	50000,000	0,000
7	Calcestruzzo alleggerito (vermiculite)	0,030	0,150	400,000	1000,000	60,000	0,000
8	Pavimentazione interna - gres	0,015	1,470	1700,000	1000,000	200,000	0,000
	Spessore totale [m]:	0,817					
	Resistenza superficiale interna (R_i):	0,100	[m ² K/W]				
	Resistenza superficiale esterna (R_e):	0,040	[m ² K/W]				
	Resistenza termica totale:	2,788	[m ² K/W]				
	Trasmittanza termica totale (U):	0,359	[W/m ² K]				
	Valore limite trasmittanza (U_{lim}):	0,3800	[W/m ² K]				

Rappresentazione stratigrafia



Pressione parziale del vapore (P) e di saturazione (Psat) [Pa]

Int.	Dato	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	P	1145,0	1142,0	1149,0	1642,0	1659,0	1673,0	1684,0	1684,0	1668,0	1657,0	1645,0	1147,0
	P _{sat}	2289,6	2283,5	2297,8	3283,3	3315,6	3344,5	3366,6	3366,6	3333,9	3312,0	3288,2	2294,2
2	P	1145,0	1142,0	1149,0	1641,9	1659,0	1673,0	1684,0	1684,0	1668,0	1657,0	1645,0	1147,0
	P _{sat}	2280,3	2273,0	2290,1	3268,3	3306,8	3341,6	3368,0	3368,0	3328,8	3302,6	3274,1	2285,8
3	P	1144,9	1141,9	1148,8	1641,5	1658,8	1673,0	1683,8	1684,2	1668,1	1657,1	1644,8	1146,9
	P _{sat}	2206,6	2190,1	2228,8	3150,0	3237,8	3317,8	3379,5	3379,5	3288,3	3228,1	3163,2	2219,1
4	P	1142,5	1136,3	1139,1	1621,7	1649,8	1673,2	1677,5	1692,2	1672,5	1660,4	1637,9	1143,4
	P _{sat}	2052,6	2017,9	2099,8	2904,3	3091,1	3266,4	3404,6	3404,6	3201,3	3070,3	2932,0	2079,0
5	P	1141,9	1135,0	1136,8	1616,9	1647,7	1673,3	1676,0	1694,1	1673,6	1661,2	1636,2	1142,5
	P _{sat}	1994,6	1953,3	2050,8	2812,1	3034,9	3246,3	3414,5	3414,5	3167,5	3010,0	2845,1	2026,0
6	P	1141,3	1133,6	1134,3	1611,7	1645,3	1673,3	1674,3	1696,2	1674,8	1662,0	1634,4	1141,6
	P _{sat}	1373,6	1278,2	1510,4	1846,1	2395,6	3000,8	3543,0	3543,0	2765,4	2329,6	1921,8	1449,1
7	P	1080,2	995,5	893,9	1115,8	1421,8	1679,0	1515,6	1895,3	1785,6	1744,7	1460,6	1053,3
	P _{sat}	1367,6	1271,9	1505,0	1837,0	2389,0	2998,0	3544,5	3544,5	2761,1	2322,7	1913,0	1443,5
8	P	1080,0	995,0	893,0	1114,0	1421,0	1679,0	1515,0	1896,0	1786,0	1745,0	1460,0	1053,0
	P _{sat}	1309,0	1209,9	1452,2	1748,2	2324,2	2971,1	3559,5	3559,5	2718,2	2254,4	1826,8	1388,0
9	P	1080,0	995,0	893,0	1114,0	1421,0	1679,0	1515,0	1896,0	1786,0	1745,0	1460,0	1053,0
	P _{sat}	1306,1	1206,8	1449,6	1743,7	2320,9	2969,7	3560,2	3560,2	2716,0	2251,0	1822,5	1385,2

Verifica	Esito
Condensa interstiziale	Non si verifica condensa interstiziale.

Temperature [° C]

Int.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1	20,0	20,0	20,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	26,0	20,0
2	19,7	19,6	19,7	25,6	25,8	25,9	26,0	26,0	25,9	25,8	25,6	19,7
3	19,6	19,6	19,7	25,5	25,7	25,9	26,0	26,0	25,8	25,7	25,6	19,6
4	19,1	19,0	19,2	24,9	25,4	25,8	26,1	26,1	25,6	25,3	25,0	19,2
5	17,9	17,7	18,3	23,6	24,6	25,5	26,2	26,2	25,2	24,5	23,7	18,1
6	17,5	17,1	17,9	23,0	24,3	25,4	26,3	26,3	25,0	24,2	23,2	17,7
7	11,7	10,6	13,1	16,2	20,4	24,1	26,9	26,9	22,7	19,9	16,9	12,5
8	11,6	10,5	13,1	16,2	20,4	24,1	26,9	26,9	22,7	19,9	16,8	12,4
9	11,0	9,8	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,1	11,8
10	10,9	9,7	12,5	15,4	19,9	23,9	27,0	27,0	22,5	19,4	16,0	11,8
11	10,8	9,6	12,4	15,2	19,8	23,9	27,0	27,0	22,4	19,3	15,9	11,7

Caratteristiche termiche dinamiche			
Trasmittanza termica periodica	$ Y_{ie} $	0,032	W/m²K
Fattore di attenuazione	f_d	0,090	-
Sfasamento dell'onda termica	φ	12,538	h

RELAZIONE TECNICA 1

Massa superficiale (escluso intonaco)	M_s	348,120	kg/m ²
Massa superficiale	$M_{s,t}$	357,120	kg/m ²
Capacità termica areica interna	k_1	35,818	kJ/m ² K
Capacità termica areica esterna	k_2	46,510	kJ/m ² K
Ammettenza termica lato interno	Y_{ii}	2,577	[W/m ² K,h]
Ammettenza termica lato esterno	Y_{ee}	3,374	[W/m ² K,h]

Diagramma di Glaser e delle Temperature con valori di progetto

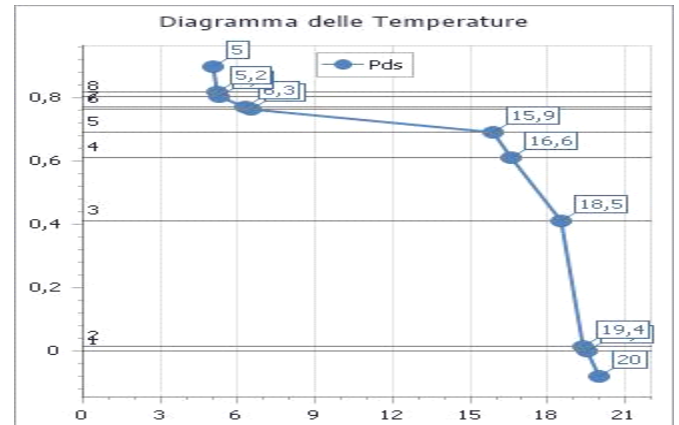
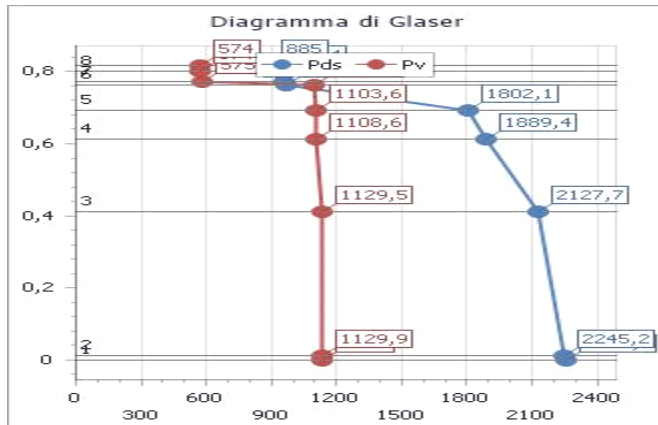
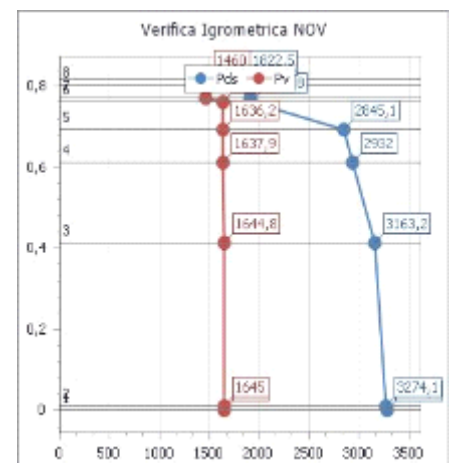
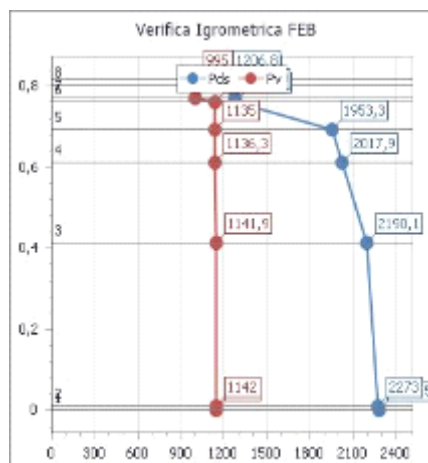
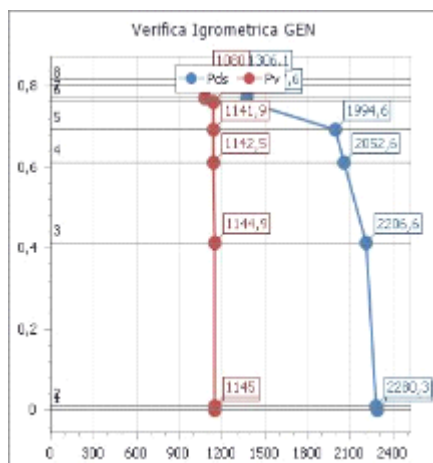


Diagramma di Glaser



Verifica della condensa superficiale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,261	0,346	0,105	0,343	-0,145	-2,381	-7,100	-7,100	-0,972	-0,060	0,297	0,181
fRsi	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è presente condensa superficiale.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,910; fRsi,min=0,346)

Verifica formazione muffe												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperature di riferimento	10,800	9,600	12,400	15,200	19,800	23,900	27,000	27,000	22,400	19,300	15,900	11,700
Pressioni vapore acqueo	1071,351	986,208	886,806	1102,159	1411,266	1672,813	1512,826	1893,340	1777,000	1732,936	1445,334	1045,405
Umidità relativa esterna	82,800	82,500	61,600	63,800	61,100	56,400	42,500	53,100	65,600	77,400	80,000	76,100
Umidità relativa interna	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000	65,000
Temperature interne	20,000	20,000	20,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	26,000	20,000
Pressioni vapore acqueo interno	1519,018	1519,018	1519,018	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	2183,647	1519,018
fRsi,min	0,641	0,683	0,566	0,676	0,435	-0,667	-3,500	-3,500	0,028	0,478	0,653	0,602
fRsi	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910	0,910

Verifica	Esito
Condensa superficiale	Non è prevista la formazione di muffe.
Mese critico	Febbraio (fRsi=0,910; fRsi,min=0,683)

ALLEGATO 2 – CARATTERISTICHE TERMICHE COMPONENTI FINESTRATI

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione																														
IE01-Megara	Singolo	IE01-Megara - Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)																														
<div><div><div>Dati vetro</div><table><tr><td>Tipo</td><td>Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria</td></tr><tr><td>Tramittanza (U_g)</td><td>2,000 W/m²K</td></tr><tr><td>Emissività (ε)</td><td>≤ 0,20</td></tr><tr><td>Trasmittanza di energia solare (g_{gl,n})</td><td>0,595</td></tr><tr><td>Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)</td><td>0,050 W/K</td></tr><tr><td>Area (A_g)</td><td>7,840 m²</td></tr><tr><td>Perimetro (l_g)</td><td>11,300 m</td></tr></table></div><div><div>Dati telaio</div><table><tr><td>Tipo</td><td>Metallo - senza taglio termico</td></tr><tr><td>Tramittanza (U_f)</td><td>7,000 W/m²K</td></tr><tr><td>Area (A_f)</td><td>1,170 m²</td></tr></table></div><div><div>Dati infisso</div><table><tr><td>Tramittanza (U_w)</td><td>2,712 W/m²K</td></tr><tr><td>Area (A_w)</td><td>9,010 m²</td></tr><tr><td>Perimetro (l_w)</td><td>12,100 m</td></tr><tr><td>Fattore di telaio (F_f)</td><td>0,130</td></tr></table></div><div><div>Larghezza finestra</div><div>3,400 m</div></div><div><div>Altezza finestra</div><div>2,650 m</div></div><div><div>Numero ante</div><div>1</div></div><div><div>Spessore telai laterali</div><div>0,100 m</div></div><div><div>Spessore telai centrali</div><div>0,100 m</div></div><div><div>Spessore telai superiore</div><div>0,100 m</div></div><div><div>Spessore telai inferiore</div><div>0,100 m</div></div><div><div>Numero ante orizzontali</div><div>1</div></div><div><div>Spessore telai orizzontali</div><div>0,000 m</div></div></div>			Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria	Tramittanza (U _g)	2,000 W/m ² K	Emissività (ε)	≤ 0,20	Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,595	Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ _g)	0,050 W/K	Area (A _g)	7,840 m ²	Perimetro (l _g)	11,300 m	Tipo	Metallo - senza taglio termico	Tramittanza (U _f)	7,000 W/m ² K	Area (A _f)	1,170 m ²	Tramittanza (U _w)	2,712 W/m ² K	Area (A _w)	9,010 m ²	Perimetro (l _w)	12,100 m	Fattore di telaio (F _f)	0,130		
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria																															
Tramittanza (U _g)	2,000 W/m ² K																															
Emissività (ε)	≤ 0,20																															
Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,595																															
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ _g)	0,050 W/K																															
Area (A _g)	7,840 m ²																															
Perimetro (l _g)	11,300 m																															
Tipo	Metallo - senza taglio termico																															
Tramittanza (U _f)	7,000 W/m ² K																															
Area (A _f)	1,170 m ²																															
Tramittanza (U _w)	2,712 W/m ² K																															
Area (A _w)	9,010 m ²																															
Perimetro (l _w)	12,100 m																															
Fattore di telaio (F _f)	0,130																															
<div><div><div>Dati vetro</div><table><tr><td>Tipo</td><td>Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria</td></tr><tr><td>Tramittanza (U_g)</td><td>2,000 W/m²K</td></tr><tr><td>Emissività (ε)</td><td>≤ 0,20</td></tr><tr><td>Trasmittanza di energia solare (g_{gl,n})</td><td>0,596</td></tr><tr><td>Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)</td><td>0,050 W/K</td></tr><tr><td>Area (A_g)</td><td>6,615 m²</td></tr><tr><td>Perimetro (l_g)</td><td>10,300 m</td></tr></table></div><div><div>Dati telaio</div><table><tr><td>Tipo</td><td>Metallo - senza taglio termico</td></tr><tr><td>Tramittanza (U_f)</td><td>7,000 W/m²K</td></tr><tr><td>Area (A_f)</td><td>1,070 m²</td></tr></table></div><div><div>Dati infisso</div><table><tr><td>Larghezza finestra</td><td>2,900 m</td></tr><tr><td>Altezza finestra</td><td>2,650 m</td></tr><tr><td>Numero ante</td><td>1</td></tr><tr><td>Spessore telai laterali</td><td>0,100 m</td></tr><tr><td>Spessore telai centrali</td><td>0,100 m</td></tr></table></div></div>			Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria	Tramittanza (U _g)	2,000 W/m ² K	Emissività (ε)	≤ 0,20	Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,596	Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ _g)	0,050 W/K	Area (A _g)	6,615 m ²	Perimetro (l _g)	10,300 m	Tipo	Metallo - senza taglio termico	Tramittanza (U _f)	7,000 W/m ² K	Area (A _f)	1,070 m ²	Larghezza finestra	2,900 m	Altezza finestra	2,650 m	Numero ante	1	Spessore telai laterali	0,100 m	Spessore telai centrali	0,100 m
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria																															
Tramittanza (U _g)	2,000 W/m ² K																															
Emissività (ε)	≤ 0,20																															
Trasmittanza di energia solare (g _{gl,n})	0,596																															
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ _g)	0,050 W/K																															
Area (A _g)	6,615 m ²																															
Perimetro (l _g)	10,300 m																															
Tipo	Metallo - senza taglio termico																															
Tramittanza (U _f)	7,000 W/m ² K																															
Area (A _f)	1,070 m ²																															
Larghezza finestra	2,900 m																															
Altezza finestra	2,650 m																															
Numero ante	1																															
Spessore telai laterali	0,100 m																															
Spessore telai centrali	0,100 m																															

Tramittanza (U_w)	2,763 W/m ² K	Spessore telai superiore	0,100 m
Area (A_w)	7,685 m ²	Spessore telai inferiore	0,100 m
Perimetro (l_w)	11,100 m	Numero ante orizzontali	1
Fattore di telaio (F_f)	0,139	Spessore telai orizzontali	0,000 m

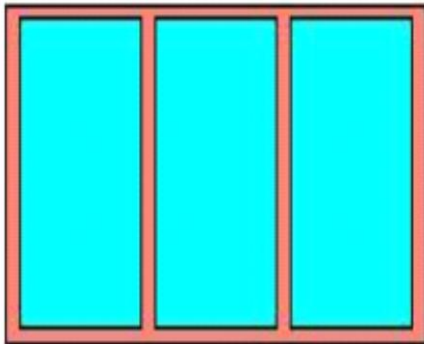
Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
IE06-Megara	Singolo	IE06-Megara - Infisso in metallo senza t.t. con vetro camera emissiv. 0,20 interc. 12mm (misure: 3,4 x 2,65)

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria
Tramittanza (U_g)	2,000 W/m ² K
Emissività (ϵ)	≤ 0,20
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,595
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	0,050 W/K
Area (A_g)	12,420 m ²
Perimetro (l_g)	24,600 m

Dati telaio	
Tipo	Metallo - senza taglio termico
Tramittanza (U_f)	7,000 W/m ² K
Area (A_f)	3,080 m ²

Dati infisso	
Tramittanza (U_w)	3,235 W/m ² K
Area (A_w)	15,500 m ²
Perimetro (l_w)	17,400 m
Fattore di telaio (F_f)	0,228

Larghezza finestra	6,200 m
Altezza finestra	2,500 m
Numero ante	3
Spessore telai laterali	0,200 m
Spessore telai centrali	0,200 m
Spessore telai superiore	0,100 m
Spessore telai inferiore	0,100 m
Numero ante orizzontali	1
Spessore telai orizzontali	0,000 m

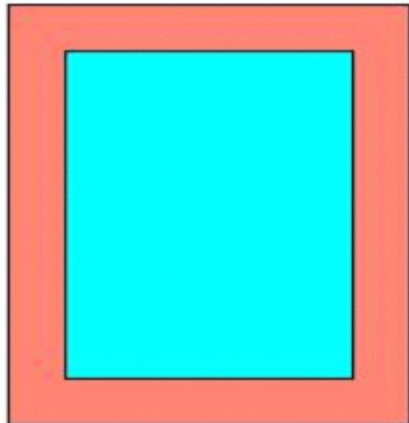

--

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
IE05-Megara	Singolo	IE05-Megara - Infisso in metallo con t.t. con vetro camera emissiv. 0,89 interc. 8mm (misure: 0,70 x 0,90)

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria
Tramittanza (U_g)	2,000 W/m ² K
Emissività (ϵ)	≤ 0,20
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,666
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	0,050 W/K
Area (A_g)	0,350 m ²
Perimetro (l_g)	2,400 m

Dati telaio	
Tipo	Metallo con taglio termico - dimensioni sezione: 60-70 mm, lunghezza barrette taglio termico: 22-28 mm


Larghezza finestra	0,700 m
Altezza finestra	0,900 m


--

Tramittanza (U_f)	2,500 W/m ² K	Numero ante	1
Area (A_f)	0,280 m ²	Spessore telai laterali	0,100 m
Dati infisso		Spessore telai centrali	0,100 m
Tramittanza (U_w)	2,413 W/m ² K	Spessore telai superiore	0,100 m
Area (A_w)	0,630 m ²	Spessore telai inferiore	0,100 m
Perimetro (l_w)	3,200 m	Numero ante orizzontali	1
Fattore di telaio (F_f)	0,444	Spessore telai orizzontali	0,000 m

Cod.	Tipologia serramento	Descrizione
IE04-Megara	Singolo	IE04-Megara - Infisso in metallo con t.t. con vetro camera emissiv. 0,89 interc. 8mm (misure: 4,5 x 0,90)

Dati vetro	
Tipo	Vetrata doppia Una lastra con trattamento superficiale Gas:Aria
Tramittanza (U_g)	2,000 W/m ² K
Emissività (ϵ)	≤ 0,20
Trasmittanza di energia solare ($g_{gl,n}$)	0,666
Trasm. term. lineare distanziatore (Ψ_g)	0,050 W/K
Area (A_g)	3,010 m ²
Perimetro (l_g)	10,000 m



Dati telaio	
Tipo	Metallo con taglio termico - dimensioni sezione: 60-70 mm, lunghezza barrette taglio termico: 22-28 mm
Tramittanza (U_f)	2,500 W/m ² K
Area (A_f)	1,040 m ²
Dati infisso	
Tramittanza (U_w)	2,252 W/m ² K
Area (A_w)	4,050 m ²
Perimetro (l_w)	10,800 m
Fattore di telaio (F_f)	0,257

Larghezza finestra	4,500 m
Altezza finestra	0,900 m
Numero ante	1
Spessore telai laterali	0,100 m
Spessore telai centrali	0,100 m
Spessore telai superiore	0,100 m
Spessore telai inferiore	0,100 m
Numero ante orizzontali	1
Spessore telai orizzontali	0,000 m