



COMUNE DI ORBETELLO

(Provincia di Grosseto)

PROGETTO COMMISSIONATO DALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

**LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO
CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N. 5, SEDE DELLA
A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA. 2° STRALCIO**

PROGETTO DEFINITIVO /ESECUTIVO

**RELAZIONE TECNICA
Rispondenza alle prescrizioni in materia di
contenimento del consumo energetico**

IL PROGETTISTA :

Dott. Ing. Oreste Egidi



Orbetello, Novembre 2018

RELAZIONE TECNICA

Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici

Come disposto dall'art. 28 della Legge n° 10 del 9 Gennaio 1991 - Gazzetta Ufficiale n° 13 del 16 Gennaio 1991 (Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia).
Regolamento di attuazione - DPR 26/08/93 n° 412 - Gazzetta Ufficiale n° 242 del 14 Ottobre 1993 (Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della Legge 9 Gennaio 1991, n° 10).

DECRETO LEGISLATIVO 29 dicembre 2006, n. 311 Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia.



*Modello tipo come previsto dall'allegato E del D.Lgs 311/06
G.U. n. 26 del 1 febbraio 2007 - Supplemento ordinario n. 26/L*



PROGETTO COMMISSIONATO DALL'AMMINISTRAZIONE COMUNALE

DESCRIZIONE PROGETTO : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N.5, SEDE DELLA A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA – IMPIANTO TERMICO PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AMBIENTI

COMUNE DI : **ORBETELLO**

PROV. **GROSSETO**

LOCALITÀ : **ALBINIA – ORBETELLO (GR)**

UBICAZIONE EDIFICIO : **VIA ALDI N.5 PIANO TERRA - ALBINIA (GR)**

COMMITTENTE/I : **COMUNE DI ORBETELLO**

PROGETTAZIONE EDILE : **PER. IND. MICHELE EMIDI**

PROGETTAZIONE TECNICA : **DOTT. ING. ORESTE EGIDI**

ATTESTAZIONE DI DEPOSITO

Si attesta che la presente relazione tecnica è stata depositata presso il Comune di ORBETELLO in data odierna al n° _____

TIMBRO

DATA

FIRMA DEL FUNZIONARIO

INFORMAZIONI E DATI GENERALI

- ❖ Comune di: ORBETELLO Provincia di : GROSSETO
- ❖ Progetto per la realizzazione di:
(specificare il tipo di opere) LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N.5, SEDE DELLA A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA – IMPIANTO TERMICO PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AMBIENTI
- ❖ Ubicazione dell'edificio: VIA ALDI N.5 PIANO TERRA – ALBINIA (GR)
- ❖ Concessione edilizia n°:
(D.I.A. o Permesso a costruire) _____ del: _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici): E.6 (2) palestre e assimilabili

In base alla categoria di cui all'art. 3 del Decreto del Presidente della Repubblica 26 Agosto 1993, n. 412, per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie.

- ❖ Numero delle unità abitative: 1
- ❖ Committente/i: COMUNE DI ORBETELLO
- ❖ Progettista/i impianti termici dell'edificio: PER. IND. MICHELE EMIDI
- ❖ Progettista/i isolamento termico dell'edificio: PER. IND. MICHELE EMIDI
- ❖ Direttore/i dei lavori dell'impianto termico: DOTT. ING. ORESTE EGIDI
- ❖ Direttore/i dei lavori dell'isolamento termico: DOTT. ING. ORESTE EGIDI
- ❖ Installazione impianto termico: _____

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- ❖ Comune di: ORBETELLO
- ❖ Provincia di: GROSSETO
- ❖ Latitudine: 42.26 [deg]

❖	Longitudine:	11.12	[deg]
❖	Zona geografica:	ITALIA CENTRALE E MERIDIONALE	
❖	Regione di vento:	C	[-]
❖	Zona di vento:	2	[-]
❖	Altezza s.l.m.:	3	[m]
❖	Zona Climatica:	C	[-]
❖	Gradi giorno: (della zona di insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	1260	[GG]
❖	Durata periodo di riscaldamento:	Giorno iniziale 15 Mese iniziale 11	
		Giorno finale 31 Mese finale 3	
❖	Località climatica di riferimento:	GROSSETO	
❖	Temperatura esterna minima di progetto: (temperatura dell’aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti).	0.0	[°C]
❖	Temperatura massima estiva di progetto: (dell’aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	33.0	[°C]
❖	Umidità relativa dell’aria di progetto per la climatizzazione estiva, se presente: (dell’aria esterna secondo la norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	42.0	[%]
❖	Irradianza solare massima estiva su superficie orizzontale: valore medio giornaliero: (secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti, o equivalenti)	322.0	[W/m ²]

NOTE AGGIUNTIVE (SEZIONE INFORMAZIONI GENERALI)

L’edificio (o il complesso di edifici) rientra:

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

FATTORI TIPOLOGICI DI EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

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

- Numero 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

- Numero 0 prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

- Numero 1 elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

- Numero 0 schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti'.

- Numero 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

- Numero 0 tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

DATI GEO-CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Dati geografici e ventosità della località

		Altitudine [m s.l.m.]	Latitudine [Deg]	Gradi Giorno	Regione vento	Zona vento	Distanza Mare [km]
Comune	ORBETELLO	3	42.26	1260	C	2	0.0
Provincia di riferimento	GROSSETO	10	42.45	1550	C	2	0.0
2 ^a Prov. per la radiazione solare	SIENA	322	43.19	1943	C	2	0.0

ANDAMENTO ANNUALE DELLE TEMPERATURE E DELLE IRRADIAZIONI SOLARI LOCALITÀ

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T	6.8	8.1	10.3	13.2	17.1	21.2	24.1	23.9	21.3	16.4	11.7	8.1
H _S	10.7	11.7	12.1	11.7	10.9	10.2	11.2	12.9	14.2	15.3	11.2	9.3
H _{SE-SO}	8.5	9.8	11.6	13.3	14.2	14.1	15.6	16	14.5	13.2	9	7.2
H _{E-O}	4.9	6.8	9.4	12.8	15.7	16.8	18.2	16.3	12.4	9.2	5.4	4.2
H _{NE-NO}	2.2	3.6	5.8	9.1	12.4	14	14.5	11.7	7.6	4.7	2.5	2
H _N	2	2.8	3.9	5.7	8.4	10.1	9.7	6.8	4.4	3.2	2.2	1.7
H _{Orizz Diffusa}	2.8	3.8	5.3	6.7	7.3	7.5	6.4	5.9	5.4	4	3	2.4
H _{Orizz Diretta}	3.3	5.1	7.8	12.1	16.7	18.6	21.4	18.1	12	8.1	3.9	2.8

ANDAMENTO ANNUALE DELLE TEMPERATURE DELLA PRIMA PROVINCIA DI RIFERIMENTO

DESCRIZIONE	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
T	6.8	8.1	10.3	13.2	17.1	21.2	24.1	23.9	21.3	16.4	11.7	8.1

Legenda:

- T Temperatura giornaliera media mensile dell'aria esterna [°C]
 H Irradiazione solare giornaliera media mensile per esposizione [MJ/m²]

ELENCO GENERATORI UTILIZZATI NEL PROGETTO

Modello	Fluido	Combustibile	Tipo	Pot.Nom	Q _{br}	COP	Temp.Est.	Temp.Nom.
Pompa di calore Elettrica	Acqua	Elettrico	Pompa di calore	80	0	5.07	Variabile	12.00

Legenda:

- Pot.Nom. Potenza nominale utile del sistema di produzione Φ_{un} [kW] Temp.Est. Temperatura della sorgente esterna [°C]
 Q_{br} Energia elettrica assorbita da ausiliari vari Q_{br} [W] Temp.Nom. Temperatura nominale della sorgente esterna [°C]

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

Generatore	Zona	Categoria classificazione	Vol.Lordo	Sup.Lorda	Sup.Utile	S/V
Pompa di calore Elettrica	Zona Uni	E.6 (2) palestre e assimilabili	1863.66	1344.25	445.55	0.72

PARETI, FINESTRE E VETRI CHE FANNO PARTE DELL'ALLOGGIO SERVITO DAL GENERATORE POMPA DI CALORE ELETTRICA:**Pareti**

Codice	Descrizione	Trasmittanza U	Valore Limite U	Verifica
Pav_INT	Pavimento Piano Terr	1.324	0.420	--
Tetto	Tetto Esterno Copert	0.289	0.380	SI
PEst00A	Parete Esterna in Po	0.387	0.400	SI
ParEst01	Parete Esterna Esist	1.595	0.400	NO
DivInt14	Parete interna in fo	1.933	0	--
ParDiv11	Parete Divisoria Int	1.394	0	--

(*) la presenza dell'asterisco indica che la trasmittanza della parete ha valore incrementato del 30% rispetto al valore limite.

Vetri

Codice	Descrizione	Trasmittanza U	Valore Limite U	Verifica
VTRFCAM	Finestre Vetri Visar	1.932	2.300	--

(*) la presenza dell'asterisco indica che la trasmittanza del vetro ha valore incrementato del 30% rispetto al valore limite.

Finestre/Porte

Codice	Descrizione	Tipo	Trasmittanza U	Valore Limite U	Verifica
FINE1	Finestra 250 x 100	Finestra	0.910	2.600	SI
FINE4	Porta 120 x 210	Finestra	2.530	2.600	SI
FINE2	Finestra 250 x 94	Finestra	0.880	2.600	SI
FINE3	Finestra 245 x 94	Finestra	2.540	2.600	SI

(*) la presenza dell'asterisco indica che la trasmittanza della finestra ha valore incrementato del 30% rispetto al valore limite.

DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**Impianto Termico****a) Descrizione impianto**

Tipologia dell'impianto termico

- Impianto termico centralizzato per la climatizzazione estate-inverno con controllo termo-igrometrico degli ambienti climatizzati costituito da numero quattro Pompe di Calore ad aria caldo/freddo alimentate ad energia elettrica del tipo ad Inverter, marca Daikin o similare, della potenzialità termica nominale totale di 87,0 kW e della potenzialità frigorifera nominale totale di 75,4 kW.

Sistemi di generazione

- Pompe di Calore ad energia elettrica

Sistema cogenerativo urbano o di quartiere, pompe di calore elettriche aria-acqua per climatizzazione delle singole unità immobiliari;

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di accumulo termico

Tipologie.

Sistemi di ventilazione forzata

Tipologie.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Tipologie.

Descrizione

Sistemi di distribuzione del vettore termico

- Distribuzione orizzontale mono tubo con corpi scaldanti in serie;

b) Specifiche dei generatori di energia

SISTEMA DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA - SISTEMA DI GENERAZIONE

Pompa di calore ad energia	Elettrica
Impianto termico	Pompa di Calore
Tipo di generatore	Pompa di calore
Modello del generatore	Pompa di calore caldo/freddo
Fluido termovettore	Acqua
Combustibile utilizzato	Elettrico

Potenza nominale utile del sistema di produzione Φ_{un}	80.00	[kW]
--	-------	------

Energia elettrica assorbita da ausiliari vari Q_{br}	0.00	[W]
--	------	-----

Coefficiente di effetto utile COP	5.07	-
-----------------------------------	------	---

La temperatura della sorgente esterna è	Variabile	-
---	-----------	---

Temperatura nominale della sorgente esterna	12.0	[°C]
---	------	------

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature,

applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna - intermittente

Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Altri impianti.

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

Schemi funzionali degli impianti termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Terminali di erogazione dell'energia termica Unità Interne a Parete Split a pompa di calore Inverter

Numero di apparecchi (quando applicabile) 8

Tipo Unità Interne a Parete Split a pompa di calore Inverter

Potenza termica nominale (quando applicabile)

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

ALLOGGIO SERVITO DAL GENERATORE: POMPA DI CALORE ELETTRICA

Dati tecnici e costruttivi dell'edificio e delle relative strutture

> Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano V :	<u>1863.66</u>	[m ³]
> Superficie esterna che delimita il volume S :	<u>1344.25</u>	[m ²]
- Rapporto S/V :	<u>0.72</u>	[m ⁻¹]
- Superficie utile dell'edificio S' :	<u>445.55</u>	[m ²]

PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d’aria

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL’INVOLUCRO EDILIZIO

Cod. Struttura: Pav_INT - Descrizione Struttura: Pavimento Piano Terr

Tipo Struttura:	OPACO	
Spessore Totale:	37.5	[cm]
Trasm. Termica Totale ⁽²⁾ :	1.324	[W/m ² K]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	1.522	[W/m ² K]
Descrizione tipo divisorio:	Divisorio separazione tra locali (verso uno non riscaldato)	

Classe prestazionale e prestazione della parete in base ai valori di attenuazione e sfasamento: II - Buone

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	696	Piastrelle in cotto	1.0	0.720	0	1800	27.57	30.33	0.014
2	22	Sottofondo cls magro con rete	4.0	1.700	0	2200	2.76	3.03	0.024
3	21	Sottofondo cls magro	8.0	0.930	0	2200	2.76	3.03	0.086
4	22	Sottofondo cls magro protezione isolante	3.0	1.700	0	2200	2.76	3.03	0.018
5	745	Soletta blocco 16x20 Pavimento	16.0	0	3.200	730	27.57	30.33	0.313
6	5	Calcestruzzo ordinario	4.0	1.280	0	2200	2.76	3.03	0.031
7	310	Intonaco di cemento	1.5	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.011

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	7.70	Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	7.70
Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale:	0.755
Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale Adottata:	0.657

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell’intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduttività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell’intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	⁽¹⁾	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	⁽²⁾	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	⁽³⁾	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

VERIFICA TERMO IGROMETRICA - CONDIZIONI AL CONTORNO

	T _i	P _i	T _e	P _e
Invernale	20.00	1520	20.00	1520
Estiva	26.00	1681	26.00	1681

Legenda:

VERIFICA TERMO IGROMETRICA - CONDIZIONI AL CONTORNO

	T_i	P_i	T_e	P_e
Invernale	20.00	1520	6.84	805
Estiva	26.00	1681	33.00	1770

Legenda:

T_i Temperatura interna [°C] P_i Pressione parziale interna [Pa]
 T_e Temperatura esterna [°C] P_e Pressione parziale esterna [Pa]

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENZA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Cod. Struttura: PEst00A - Descrizione Struttura: Parete Esterna in Po

Tipo Struttura:	OPACO	
Spessore Totale:	36.0	[cm]
Trasm. Termica Totale ⁽²⁾ :	0.387	[W/m² K]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	0.445	[W/m² K]
Capacità termica areica interna:	40.68	[kJ/m² K]
Capacità termica areica esterna:	49.42	[kJ/m² K]
Fattore di attenuazione:	0.13	-
Sfasamento:	15.30	[h]
Trasmittanza termica periodica YIE:	0.05	[W/m² K]

Valore limite: **0.12** [W/m² K] **Verifica:**

Classe prestazionale e prestazione della parete in base ai valori di attenuazione e sfasamento: I - Ottimo

Massa superficiale 247.50 [kg/m²]
Valore Limite: 230.00 [kg/m²] **Verifica:** **SI**

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	310	Intonaco di cemento	1.5	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.011
2	762	POROTON BLOK 33/700 T	33.0	0.138	0	750	9.65	10.62	2.391
3	310	Intonaco di cemento	1.5	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.011

Cond. Unitaria Superficiale Interna: 7.70 Cond. Unitaria Superficiale Esterna: 25.00

Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale:	2.584
Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.04	Resist. Termica Totale Adottata:	2.247

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduttività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

VERIFICA TERMO IGROMETRICA - CONDIZIONI AL CONTORNO

	T_i	P_i	T_e	P_e
Invernale	20.00	1520	6.84	805
Estiva	26.00	1681	33.00	1770

Legenda:

T_i	Temperatura interna	[°C]	P_i	Pressione parziale interna	[Pa]
T_e	Temperatura esterna	[°C]	P_e	Pressione parziale esterna	[Pa]

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENSA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Cod. Struttura: **ParEst01** - Descrizione Struttura: **Parete Esterna Esist**

Tipo Struttura:	OPACO	
Spessore Totale:	31.0	[cm]
Trasm. Termica Totale ⁽²⁾ :	1.595	[W/m ² K]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	1.834	[W/m ² K]
Capacità termica areica interna:	68.96	[kJ/m ² K]
Capacità termica areica esterna:	103.00	[kJ/m ² K]
Fattore di attenuazione:	0.34	-
Sfasamento:	9.15	[h]
Trasmittanza termica periodica YIE:	0.54	[W/m ² K]

Valore limite: **0.12** [W/m² K] Verifica:

Classe prestazionale e prestazione della parete in base ai valori di attenuazione e sfasamento: III - Medie

Massa superficiale 405.00 [kg/m²]
 Valore Limite: 230.00 [kg/m²] Verifica: **SI**

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	310	Intonaco di cemento	2.0	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.014
2	553	Tufo	27.0	0.630	0	1500	0.02	0.02	0.429
3	310	Intonaco di cemento	2.0	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.014

Cond. Unitaria Superficiale Interna: 7.70 Cond. Unitaria Superficiale Esterna: 25.00
 Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾: 0.13 Resist. Termica Totale: 0.627
 Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾: 0.04 Resist. Termica Totale Adottata: 0.545

Legenda:

s Spessore dello strato [cm] $da \times 10^1$ Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50% [kg/m s Pa]
 l Conduttività termica del materiale [W/m K] $du \times 10^1$ Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95% [kg/m s Pa]
 C Conduttanza unitaria del materiale [W/m² K] ⁽¹⁾ Inverso delle conduttanze unitarie superficiali -
 r Massa volumica [kg/m³] ⁽²⁾ Inverso della resistenza termica totale -
 R Resistenza termica dei singoli strati [m² K/W] ⁽³⁾ Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali -

VERIFICA TERMO IGROMETRICA - CONDIZIONI AL CONTORNO

	T _i	P _i	T _e	P _e
Invernale	20.00	1520	6.84	805
Estiva	26.00	1681	33.00	1770

Legenda:

T_i Temperatura interna [°C] P_i Pressione parziale interna [Pa]
 T_e Temperatura esterna [°C] P_e Pressione parziale esterna [Pa]

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENZA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Cod. Struttura: DivInt14 - Descrizione Struttura: Parete interna in fo

Tipo Struttura:	OPACO	
Spessore Totale:	10.0	[cm]
Trasm. Termica Totale ⁽²⁾ :	1.933	[W/m ² K]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	1.933	[W/m ² K]
Descrizione tipo divisorio:	Divisorio separazione tra locali	

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	312	Intonaco di gesso puro	1.0	0.349	0	1200	19.30	21.23	0.029
2	654	Mattone forato 1.1.19 80 mm	8.0	0	5.000	1800	193.00	212.30	0.200
3	312	Intonaco di gesso puro	1.0	0.349	0	1200	19.30	21.23	0.029

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	7.70	Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	7.70
Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale:	0.517
Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale Adottata:	0.517

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduttività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	⁽¹⁾	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	⁽²⁾	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	⁽³⁾	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: ParDiv11 - Descrizione Struttura: Parete Divisoria Int

Tipo Struttura:	OPACO	
Spessore Totale:	31.0	[cm]
Trasm. Termica Totale ⁽²⁾ :	1.394	[W/m ² K]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	1.394	[W/m ² K]
Descrizione tipo divisorio:	Divisorio separazione tra locali	

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	310	Intonaco di cemento	2.0	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.014
2	553	Tufo	27.0	0.630	0	1500	0.02	0.02	0.429
3	310	Intonaco di cemento	2.0	1.400	0	2000	9.65	10.62	0.014

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	7.70	Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	7.70
Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale:	0.717
Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.13	Resist. Termica Totale Adottata:	0.717

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Cod. Struttura: VTRFCAM - Descrizione Struttura: Finestre Vetri Visar

Tipo Struttura:	TRASPARENTE	
Spessore Totale	11.0	[cm]
Trasm. Termica Totale (²):	1.932	[W/m ² K]
Trasm. Totale Adottata (³):	2.319	[W/m ² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	s	Lambda	Cond.	Densità	Delta a	Delta u	R
1	495	Vetro Visarm	11.0	0.449	0	1000	0.00	0.00	0.245

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	4.30	Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	25.00
Resist. Unitaria Superficiale Interna (¹):	0.23	Resist. Termica Totale:	0.518
Resist. Unitaria Superficiale Esterna (¹):	0.04	Resist. Termica Totale Adottata:	0.431

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Codice componente: Fine1 - Descrizione Struttura: Finestra 250 x 100 - Tipo Struttura: Finestra

Tipo cassonetto	Trasmittanza cassonetto [W/m² K]	Altezza [m]
Cassonetto non isolato	6.00	0.40
Tipo sottofinestra	Trasmittanza sottofinestra [W/m² K]	Altezza [m]
Parete Esterna	0.45	2.43
Trasm. Termica Totale :	2.210	[W/m ² K]

Descrizione vetro

Finestre Vetri Visar

2.32

[W/m² K]**Dati ombreggiamento****Aggetti verticali**

Profondità d:	0.00	[m]
Distanza c:	0.00	[m]
Angolo beta:	0.00	[°]

Aggetti orizzontali

Profondità b:	0.00	[m]
Distanza a:	0.00	[m]
Angolo alfa:	0.00	[°]

Area del vetro A_g 2.08 [m²]

Area del telaio A_f 0.42 [m²]

Lunghezza della superficie vetrata L_g 10.04 [m]

Descrizione del separatore dei vetri

Telaio in metallo con taglio termico - 2VS

Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) U_1 0.050 [W/m K]

Descrizione schermo

Tende bianche interne - Coeff. Ottico 0.90 UNI TS 11300-1 Prospetto 14

Fattore di riduzione dello schermo g_{gl+sh} 0.95 [W/m² K]

Descrizione apporti solari

Doppio vetro con rivestimento selettivo pirolitico

Trasmittanza di energia solare g_{gl} 0.64 [W/m² K]

Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura $U_{w,corr}$ 0.00 [W/m² K]

Trasmittanza finestra e telaio U_w 2.21 [W/m² K]

Descrizione telaio

Metallo con taglio termico, Dist. minima 20 mm tra sezioni opposte di metallo UNI TS 11300-1 Prospet

Trasmittanza termica del telaio U_f 2.40 [W/m K]

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	4.30	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.23	[m ² K/W]
Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	25.00	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.04	[m ² K/W]
			Resist. Termica Totale ⁽²⁾ :	0.452	[m ² K/W]

Legenda:

- (¹) Inverso delle conduttanze unitarie superficiali -
 (²) Inverso della trasmittanza termica totale -

Codice componente: Fine4 - Descrizione Struttura: Porta 120 x 210 - Tipo Struttura: Finestra

Tipo cassonetto	Trasmittanza cassonetto [W/m ² K]	Altezza [m]
Cassonetto non isolato	6.00	0.40

Trasm. Termica Totale : **2.210** [W/m² K]

Descrizione vetro

Finestre Vetri Visar 2.32 [W/m² K]

Dati ombreggiamento

Aggetti verticali

Profondità d:	0.00	[m]
Distanza c:	0.00	[m]
Angolo beta:	0.00	[°]

Aggetti orizzontali

Profondità b:	0.00	[m]
Distanza a:	0.00	[m]
Angolo alfa:	0.00	[°]

Area del vetro A_g 2.10 [m²]

Area del telaio A_t 0.42 [m²]

Lunghezza della superficie vetrata L_g 10.16 [m]

Descrizione del separatore dei vetri

Telaio in metallo con taglio termico - 2VS

Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) U_l 0.050 [W/m K]

Tende bianche interne - Coeff. Ottico 0.90 UNI TS 11300-1 Prospetto 14

Descrizione schermo

Fattore di riduzione dello schermo g_{gl+sh} 0.95 [W/m² K]

Doppio vetro con rivestimento selettivo pirolitico

Descrizione apporti solari

Trasmittanza di energia solare g_{gl} 0.64 [W/m² K]

Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura $U_{w,corr}$ 0.00 [W/m² K]

Trasmittanza finestra e telaio U_w 2.21 [W/m² K]

Descrizione telaio

Metallo con taglio termico, Dist. minima 20 mm tra sezioni opposte di metallo UNI TS 11300-1 Prospet

Trasmittanza termica del telaio U_f	2.40	[W/m K]
Cond. Unitaria Superficiale Interna: 4.30	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ : 0.23 [m ² K/W]
Cond. Unitaria Superficiale Esterna: 25.00	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ : 0.04 [m ² K/W]
		Resist. Termica Totale ⁽²⁾ : 0.452 [m ² K/W]

Legenda:

⁽¹⁾ Inverso delle conduttanze unitarie superficiali

⁽²⁾ Inverso della trasmittanza termica totale

Codice componente: Fine2 - Descrizione Struttura: Finestra 250 x 94 - Tipo Struttura: Finestra

Tipo cassonetto	Trasmittanza cassonetto [W/m ² K]	Altezza [m]
Cassonetto non isolato	6.00	0.40
Tipo sottofinestra	Trasmittanza sottofinestra [W/m ² K]	Altezza [m]
Parete Esterna	0.45	2.43

Trasm. Termica Totale : 2.220 [W/m² K]

Descrizione vetro

Finestre Vetri Visar 2.32 [W/m² K]

Dati ombreggiamento

Aggetti verticali

Profondità d:	0.00	[m]
Distanza c:	0.00	[m]
Angolo beta:	0.00	[°]

Aggetti orizzontali

Profondità b:	0.00	[m]
Distanza a:	0.00	[m]
Angolo alfa:	0.00	[°]

Area del vetro A_g	1.94	[m ²]
Area del telaio A_f	0.41	[m ²]
Lunghezza della superficie vetrata L_g	9.68	[m]

Descrizione del separatore dei vetri	Telaio in metallo con taglio termico - 2VS				
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) U_1	0.050	[W/m ² K]			
Descrizione schermo	Tende bianche interne - Coeff. Ottico 0.90 UNI TS 11300-1 Prospetto 14				
Fattore di riduzione dello schermo g_{gl+sh}	0.95	[W/m ² K]			
Descrizione apporti solari	Doppio vetro con rivestimento selettivo pirolitico				
Trasmittanza di energia solare g_{gl}	0.64	[W/m ² K]			
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura $U_{w,corr}$	0.00	[W/m ² K]			
Trasmittanza finestra e telaio U_w	2.22	[W/m ² K]			
Descrizione telaio	Metallo con taglio termico, Dist. minima 20 mm tra sezioni opposte di metallo UNI TS 11300-1 Prospet				
Trasmittanza termica del telaio U_f	2.40	[W/m ² K]			
Cond. Unitaria Superficiale Interna:	4.30	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.23	[m ² K/W]
Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	25.00	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.04	[m ² K/W]
			Resist. Termica Totale ⁽²⁾ :	0.450	[m ² K/W]

Legenda:

⁽¹⁾ Inverso delle conduttanze unitarie superficiali -

⁽²⁾ Inverso della trasmittanza termica totale -

Codice componente: Fine3 - Descrizione Struttura: Finestra 245 x 94 - Tipo Struttura: Finestra

Tipo cassonetto	Trasmittanza cassonetto [W/m ² K]	Altezza [m]
Cassonetto non isolato	6.00	0.40

Trasm. Termica Totale : **2.220** [W/m² K]

Descrizione vetro

Finestre Vetri Visar 2.32 [W/m² K]

Dati ombreggiamento

Aggetti verticali

Profondità d:	0.00	[m]
Distanza c:	0.00	[m]
Angolo beta:	0.00	[°]

Aggetti orizzontali		
Profondità b:	0.00	[m]
Distanza a:	0.00	[m]
Angolo alfa:	0.00	[°]

Area del vetro A_g	1.90	[m ²]
Area del telaio A_f	0.40	[m ²]
Lunghezza della superficie vetrata L_g	9.58	[m]
Descrizione del separatore dei vetri	Telaio in metallo con taglio termico - 2VS	
Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo) U_l	0.050	[W/m K]
Descrizione schermo	Tende bianche interne - Coeff. Ottico 0.90 UNI TS 11300-1 Prospetto 14	
Fattore di riduzione dello schermo g_{gl+sh}	0.95	[W/m ² K]
Descrizione apporti solari	Doppio vetro con rivestimento selettivo pirolitico	
Trasmittanza di energia solare g_{gl}	0.64	[W/m ² K]
Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura $U_{w,corr}$	0.00	[W/m ² K]
Trasmittanza finestra e telaio U_w	2.22	[W/m ² K]
Descrizione telaio	Metallo con taglio termico, Dist. minima 20 mm tra sezioni opposte di metallo UNI TS 11300-1 Prospet	
Trasmittanza termica del telaio U_f	2.40	[W/m K]

Cond. Unitaria Superficiale Interna:	4.30	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Interna ⁽¹⁾ :	0.23	[m ² K/W]
Cond. Unitaria Superficiale Esterna:	25.00	[W/m ² K]	Resist. Unitaria Superficiale Esterna ⁽¹⁾ :	0.04	[m ² K/W]
			Resist. Termica Totale ⁽²⁾ :	0.450	[m ² K/W]

Legenda:

⁽¹⁾ Inverso delle conduttanze unitarie superficiali -

⁽²⁾ Inverso della trasmittanza termica totale -

INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ALLOGGIO SERVITO DAL GENERATORE: **POMPA DI CALORE ELETTRICA**

FABBISOGNO ANNUO DI ENERGIA PRIMARIA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Gradi giorno della località	1260	-
S = Superficie disperdente che delimita il volume V	1344.25	[m ²]
V = Volume lordo delle parti di edificio riscaldato	1863.66	[m ³]
Rapporto S/V	0.72	[m ⁻¹]

EP _i Valore di progetto	7.57	[kWh/m³anno]
EP _i Valore limite	13.30	[kWh/m³anno]
Rendimento globale medio stagionale - valore di progetto h _g	167.43	[%]
Rendimento globale medio stagionale - valore minimo da regolamento h _g	70.71	[%]

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO

Fabbisogno convenzionale di energia primaria Q	14104.48	[kWh]
EP _i Valore di progetto	7.57	[kWh/m³anno]
Temperatura interna di progetto q_i	20.00	[°C]
Temperatura media stagionale dell’aria esterna q_{em}	9.00	[°C]
Differenza di temperatura media stagionale (q_i-q_{em})	11.00	[°C]
Numero di giorni del periodo di riscaldamento N	137	Giorni
Volume dell’edificio V	1863.66	[m³]
Fabbisogno energetico normalizzato FEN	65.033	[kJ/m³ giorno °C]

Legenda:

FEN	Fabbisogno Energetico Normalizzato $FEN = Q / [(q_i - q_{em}) N V]$	[kJ/m³ giorno °C]
Q	Fabbisogno convenzionale stagionale di energia primaria	[MJ]
q _i	Temperatura interna di progetto	[°C]
q _{em}	Temperatura media stagionale dell’aria esterna	[°C]
N	Numero dei giorni del periodo di riscaldamento	Giorni
V	Volume lordo dell’edificio	[m³]

VERIFICA DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA N. 59/09

Il progetto è verificato perché sono soddisfatte le seguenti verifiche:

- **Epi è inferiore all’Epi Limite (Tabelle punto 1, Allegato C);**
- **Epe involucro inferiore all’Epe involucro limite**
- **Trasmittanza strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti e di separazione tra ambienti non dotati di impianto di riscaldamento e l’ambiente esterno che delimitano l’edificio è ≤ U Limite pari a 0,8 W/m²K**
- **Verifica termo igrometrica**
- **Massa superficiale (Ms) e trasmittanza termica periodica (YIE)**

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.

VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

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

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Perito Industriale Michele Emidi iscritto all' Albo del Collegio dei Periti Industriali e Periti Industriali Laureati della Provincia di Grosseto al n° 482 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:

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

Data: 12 Ottobre 2018

Il progettista

RELAZIONE SUL CALCOLO



ELENCO DELLE NORME UNI UTILIZZATE NELLA RELAZIONE

- Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. UNI/TS 11300-1
- Prestazioni energetiche degli edifici. Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria. UNI/TS 11300-2
 - Prestazioni energetiche degli edifici. Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento. UNI EN ISO 13790
 - Componenti ed elementi per edilizia - resistenza termica e trasmittanza termica UNI EN ISO 6946
 - Scambi di energia tra terreno ed edificio UNI EN ISO 13370
 - Ponti termici in edilizia - coefficiente di trasmissione lineica UNI EN ISO 14683
 - Coefficiente di perdita per trasmissione e ventilazione UNI EN ISO 13789
 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - metodo di calcolo UNI EN ISO 13788
 - Prestazione termica dei componenti per edilizia - caratteristiche termiche dinamiche - metodi di calcolo UNI EN ISO 13786
 - Trasmittanza termica dei componenti finestrati UNI EN ISO 10077
 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici. UNI 10349
 - Materiali da costruzione. Conduttività termica e permeabilità al vapore. UNI 10351
 - Murature e solai. Valori della resistenza termica e metodo di calcolo. UNI 10355

DATI CARATTERISTICI DEI LOCALI NON RISCALDATI
ALLOGGIO SERVITO DAL GENERATORE POMPA DI CALORE ELETTRICA

Dati del locale non riscaldato: LOCALE SI SERVIZIO - piano PIANO TERRA

Zona termica di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	21.92	[m ²]
Volume netto locale	65.76	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	54.97	[W/K]
H_{ue}	52.14	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})	0.49	Valore calcolato
H_u = H_{iu} · b_{tr,x}	26.94	[W/K]

Esposizione	Tipo	Descrizione	N.	Ui-Uk	Ai/lk	H _{iu}	H _{ue}
Tetto	SOFFITTO	Tetto Esterno Copert	1	0.289	21.92	0	6.33
Interna	PARETE	Parete Divisoria Int	1	1.394	12.01	0	16.74
SO	PARETE	Parete Esterna in Po	1	0.387	6.38	0	2.47
Terreno	Terreno	Pavimento Piano Terr	1	0.684	21.92	0	15.00
Divisorio	PARETE	Parete interna in fo	2	1.933	28.44	54.97	0
SO	Finestra	Finestra 250 x 100	1	0.910	9.57	0	8.71
--	Cassonetto	Cassonetto	1	6.000	0.48	0	2.88

Legenda:

H _{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H _{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H _{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporto dovuto a carichi interni presenti	[W]

Dati del locale non riscaldato: MAGAZZINO - piano PIANO TERRA

Zona termica di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	9.54	[m ²]
Volume netto locale	28.62	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	41.17	[W/K]
H_{ue}	32.78	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]

$$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$$

0.44

Valore calcolato

$$H_u = H_{iu} \cdot b_{tr,x}$$

18.11

[W/K]

Esposizione	Tipo	Descrizione	N.	Ui-Uk	Ai/lk	Hiu	Hue
Tetto	SOFFITTO	Tetto Esterno Copert	1	0.289	9.54	0	2.76
Interna	PARETE	Parete Divisoria Int	1	1.394	15.91	0	22.18
Terreno	Terreno	Pavimento Piano Terr	1	0.822	9.54	0	7.84
Divisorio	PARETE	Parete interna in fo	2	1.933	21.30	41.17	0

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporto dovuto a carichi interni presenti	[W]

Dati del locale non riscaldato: SPOGLIATOIO - piano PIANO TERRA

Zona termica di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	3.44	[m ²]
Volume netto locale	10.32	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	11.11	[W/K]
H_{ue}	12.13	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$	0.52	Valore calcolato
$H_u = H_{iu} \cdot b_{tr,x}$	5.78	[W/K]

Esposizione	Tipo	Descrizione	N.	Ui-Uk	Ai/lk	Hiu	Hue
Tetto	SOFFITTO	Tetto Esterno Copert	1	0.289	3.44	0	0.99
Interna	PARETE	Parete Divisoria Int	1	1.394	5.73	0	7.99
Terreno	Terreno	Pavimento Piano Terr	1	0.915	3.44	0	3.15
Divisorio	PARETE	Parete interna in fo	1	1.933	5.75	11.11	0

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporto dovuto a carichi interni presenti	[W]

Dati del locale non riscaldato: W.C. DIPENDENTI - piano PIANO TERRA

Zona termica di appartenenza	Zona non riscaldata	
------------------------------	---------------------	--

Superficie utile locale	3.21	[m ²]
Volume netto locale	9.63	[m ³]
Ricambio d’aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	10.36	[W/K]
H_{ue}	13.40	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$	0.56	Valore calcolato
$H_u = H_{iu} \cdot b_{tr,x}$	5.80	[W/K]

Esposizione	Tipo	Descrizione	N.	Ui-Uk	Ai/lk	Hiu	Hue
Tetto	SOFFITTO	Tetto Esterno Copert	1	0.289	3.21	0	0.93
Interna	PARETE	Parete Divisoria Int	1	1.394	5.33	0	7.43
NE	PARETE	Parete Esterna in Po	1	0.387	5.40	0	2.09
Terreno	Terreno	Pavimento Piano Terr	1	0.920	3.21	0	2.95
Divisorio	PARETE	Parete interna in fo	1	1.933	5.36	10.36	0

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporto dovuto a carichi interni presenti	[W]

DATI CARATTERISTICI E DI CALCOLO DELLE ZONE TERMICHE
ALLOGGIO SERVITO DA GENERATORE POMPA DI CALORE ELETTRICA

RIEPILOGO DATI ZONE TERMICHE

Codice zona termica: Zona Uni - Descrizione zona termica: Piano Terra			
Classificazione zona	Superficie utile [m ²]	Volume netto [m ³]	Potenza dispersa [W]
E4(3)	445.55	1528.24	23645.00

CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13790:2008)

COMPONENTI OPACI CONFINANTI VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 13789:2008 - UNI EN ISO 6947:2007)

Esposizione	Descrizione	Ui	Fri	Ai	Ai Ui (1 + Fri)
Tetto di Copertura	Tetto Esterno Copert	0.289	0	445.55	128.764
SO	Parete Esterna in Po	0.387	0	35.25	13.641
SO	Parete interna in fo	1.933	0	2.34	4.517
SO	Cassonetto	6.000	0	2.40	14.400
SO	Cassonetto	6.000	0	0.48	2.880
NE	Parete Esterna in Po	0.387	0	0.04	0.015
NE	Parete Esterna Esist	1.595	0	48.41	77.214
NE	Parete interna in fo	1.933	0	0.76	1.463
NE	Cassonetto	6.000	0	2.40	14.400
NE	Cassonetto	6.000	0	0.48	2.880
NO	Parete Esterna Esist	1.595	0	30.42	48.520
NO	Cassonetto	6.000	0	0.96	5.760

NO	Cassonetto	6.000	0	0.48	2.880
SE	Parete interna in fo	1.933	0	5.50	10.641

TOTALE DEI COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON L'AMBIENTE ESTERNO: 327.98 [W/K]

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Tetto Esterno Copert	Esposizione: Tetto di Copertura			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	0	1	0
Dicembre	0	0	1	0
Gennaio	0	0	1	0
Febbraio	0	0	1	0
Marzo	0	0	1	0
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete Esterna in Po	Esposizione: SO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	0.327
Dicembre	0	1	1	0.327
Gennaio	0	1	1	0.327
Febbraio	0	1	1	0.327
Marzo	0	1	1	0.327
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete interna in fo	Esposizione: SO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	0.176
Dicembre	0	1	1	0.176
Gennaio	0	1	1	0.176
Febbraio	0	1	1	0.176
Marzo	0	1	1	0.176
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete Esterna in Po	Esposizione: NE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	0
Dicembre	0	1	1	0
Gennaio	0	1	1	0
Febbraio	0	1	1	0
Marzo	0	1	1	0
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete Esterna Esist	Esposizione: NE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				

Novembre	0	1	1	1.853
Dicembre	0	1	1	1.853
Gennaio	0	1	1	1.853
Febbraio	0	1	1	1.853
Marzo	0	1	1	1.853
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete interna in fo	Esposizione: NE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	0.057
Dicembre	0	1	1	0.057
Gennaio	0	1	1	0.057
Febbraio	0	1	1	0.057
Marzo	0	1	1	0.057
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete Esterna Esist	Esposizione: NO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	1.164
Dicembre	0	1	1	1.164
Gennaio	0	1	1	1.164
Febbraio	0	1	1	1.164
Marzo	0	1	1	1.164
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla parete per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla parete)

Descrizione elemento: Parete interna in fo	Esposizione: SE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}
Ottobre				
Novembre	0	1	1	0.415
Dicembre	0	1	1	0.415
Gennaio	0	1	1	0.415
Febbraio	0	1	1	0.415
Marzo	0	1	1	0.415
Aprile				

Legenda:

Esposizione	Esposizione dell'elemento	-	A_i	Prodotto superficie netta · trasmittanza termica	[W/K]
Descrizione	Descrizione dell'elemento	-	U_i	Angolo di inclinazione dell'ostruzione	-
	A_i Superficie netta	[m ²]	F_o	Coeff. ombreggiatura dovuto ad ostruzioni esterne	-
	U_i Trasmittanza termica	[W/m ² K]	F_A	Coeff. ombreggiatura dovuta agli aggetti e/o rientranze	-
	A_{equ} Area equivalente superfici trasparenti	[m ²]	F_{ri}	Fattore correttivo della trasmittanza dovuto alla presenza di ponti termici secondo specifica tecnica UNI TS 11300:2008 Parte 1	

COMPONENTI FINISTRATI CONFINANTI VERSO L'ESTERNO
(UNI EN ISO 10077 - UNI EN ISO 13789:2008)

Esposizione	Descrizione	N.	A_i	U_w	F_{shut}	U_w+shut	(1- F_{shut})	$A_i ((U_w+shut) F_{shut}) + (U_w (1-F_{shut}))$
SO	Finestra 250 x 100	5	12.50	2.210	0	2.210	1.00	27.625

SO	Porta 120 x 210	1	2.52	2.210	0	2.210	1.00	5.569
NE	Finestra 250 x 100	5	12.50	2.210	0	2.210	1.00	27.625
NE	Porta 120 x 210	1	2.52	2.210	0	2.210	1.00	5.569
NO	Finestra 250 x 94	2	4.70	2.220	0	2.220	1.00	10.434
NO	Finestra 245 x 94	1	2.30	2.220	0	2.220	1.00	5.106

TOTALE DEI COMPONENTI FINISTRATI CONFINANTI CON L'AMBIENTE ESTERNO: 81.93 [W/K]

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o oggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o oggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Finestra 250 x 100		Esposizione: SO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	5.81	
Dicembre	0	1	1	5.78	
Gennaio	0	1	1	5.8	
Febbraio	0	1	1	5.77	
Marzo	0	1	1	5.76	
Aprile					

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o oggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o oggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Porta 120 x 210		Esposizione: SO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	1.17	
Dicembre	0	1	1	1.17	
Gennaio	0	1	1	1.17	
Febbraio	0	1	1	1.16	
Marzo	0	1	1	1.16	
Aprile					

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o oggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o oggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Finestra 250 x 100		Esposizione: NE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	5.88	
Dicembre	0	1	1	5.9	
Gennaio	0	1	1	5.9	
Febbraio	0	1	1	5.9	
Marzo	0	1	1	5.88	
Aprile					

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o oggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o oggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Porta 120 x 210		Esposizione: NE			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	1.19	
Dicembre	0	1	1	1.19	
Gennaio	0	1	1	1.19	
Febbraio	0	1	1	1.19	
Marzo	0	1	1	1.18	
Aprile					

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o oggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o oggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Finestra 250 x 94		Esposizione: NO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	2.23	

Dicembre	0	1	1	2.22
Gennaio	0	1	1	2.23
Febbraio	0	1	1	2.22
Marzo	0	1	1	2.21
Aprile				

Dati ombreggiamento sulla finestra per la presenza di ostruzioni esterne o aggetti (se l'angolo è uguale a zero non ci sono ostruzioni esterne o aggetti sulla finestra)

Descrizione elemento: Finestra 245 x 94		Esposizione: NO			
MESE	X_A	F_o	F_A	A_{equ}	
Ottobre					
Novembre	0	1	1	1.09	
Dicembre	0	1	1	1.09	
Gennaio	0	1	1	1.09	
Febbraio	0	1	1	1.08	
Marzo	0	1	1	1.08	
Aprile					

Legenda:

Esposizione	Esposizione dell'elemento	-	A_{equ}	Area equivalente superfici trasparenti	$[m^2]$
Descrizione	Descrizione dell'elemento	-	U_{cor}	Trasmittanza termica ridotta della finestra e della chiusura	$[W/m^2 K]$
A_i	Superficie	$[m^2]$	F_{shut}	Fattore apertura chiusura 12 / 24 h	
U_w	Trasmittanza della finestra + infisso	$[W/m^2 K]$	$A_i U_w F_{shut}$	Prodotto superficie · trasmittanza finestra + infisso · fattore apertura chiusura 12/24 h	$[W/K]$
F_o	Coeff. ombreggiatura dovuto ad ostruzioni esterne	-	$A_i U_{cor} (1 - F_{shut})$	Prodotto superficie · trasmittanza della finestra e della chiusura + infisso · fattore apertura chiusura 12/24 h	$[W/K]$
F_A	Coeff. ombreggiatura dovuta ad aggetti e/o rientranze	-	A_{equ}	Area equivalente superfici trasparenti	$[m^2]$

COMPONENTI OPACHI CONFINANTI CON AMBIENTI NON RISCALDATI (UNI EN ISO 13789:2008)

Esposizione	Tipo	Descrizione	N.	U_i	A_i	b	$A_i U_i b$
Verso amb. no risc.	PARETE	Parete interna in fo	2	1.933	28.74	0.49	27.04
Verso amb. no risc.	PARETE	Parete interna in fo	2	1.933	21.75	0.44	18.64
Verso amb. no risc.	PARETE	Parete interna in fo	1	1.933	6.05	0.52	6.10
Verso amb. no risc.	PARETE	Parete interna in fo	1	1.933	5.51	0.56	6.01

TOTALE COEFFICIENTE DI SCAMBIO TERMICO PER TRASMISSIONE CON I LOCALI NON RISCALDATI : H_u 57.79 [W/K]

Legenda:

Esposizione	Esposizione dell'elemento	-	U_i	Trasmittanza termica	$[W/m^2 K]$
Descrizione	Descrizione dell'elemento	-	b	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzati e non climatizzato	-
A_i	Superficie netta	$[m^2]$	$A_i U_i b$	Prodotto superficie netta · trasmittanza termica · b	$[W/K]$

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI PREFISSATE H_A
SCAMBIO PER TRASMISSIONE DIRETTA (UNI EN ISO 13789:2008)**

Esposiz.	Tipo	Descrizione esposizione	Num	U-ULin	Sup. Netta	Lung.	Hia
----------	------	-------------------------	-----	--------	------------	-------	-----

Parete su Locale Bar	PARETE	Parete Divisoria Int	1	1.394	7.03	0	9.796
-------------------------	--------	----------------------	---	-------	------	---	-------

TOTALE DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI PREFISSATE H_A : 9.80 [W/K]

Legenda:

Esp.ne	Esposizione dell'elemento	-	Sup. Netta	Superficie netta	[m ²]
Tipo	Tipologia dell'elemento	-	Lungh.	Lunghezza	[m]
Descrizione	Codice dell'elemento	-	H_{ia}	Prodotto superficie/lunghezza · trasmittanza termica/lineica	[W/K]
$U - U_{in}$	Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)]			

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA VERSO ESPOSIZIONI PREFISSATE HA
RESOCONTO MENSILE PER ESPOSIZIONE (UNI EN ISO 13789:2008)**

Esposizione	Interna		$S A_i \times U_i$ [W/K]	9.80
	T_i [°C]	T_e [°C]	T_e [°C]	H_A mese [W/K]
Gennaio	20	5	6.85	11.17
Febbraio	20	5	8.15	12.4
Marzo	20	5	10.35	15.22
Aprile	25	5	13.25	16.67
Maggio	25	5	17.15	24.95
Giugno	25	5	21.25	52.21
Luglio	25	5	24.15	229.84
Agosto	25	5	23.95	186.16
Settembre	25	5	21.35	53.64
Ottobre	25	5	16.45	22.91
Novembre	20	5	11.75	17.81
Dicembre	20	5	8.15	12.4

**CALCOLO DEI COEFFICIENTI DI SCAMBIO TERMICO CON IL TERRENO
(UNI EN ISO 13370:2008 o SECONDO IL FATTORE DI CORREZIONE btr,g - PROSPETTO 6 UNI/TS 11300-1)**

Descrizione	Valore
Descrizione	Terreno
Tipologia	1 - Pavimento. su terr. senza
Struttura pavimento	Pavimento Piano Terr
Area del pavimento [m ²]	444.52
Perimetro esposto del pavimento [m]	93.24
Struttura perimetrale	Parete interna in fo
Conduttività termica del terreno [W/m]	1.50
Trasmittanza termica [W/m ² K]	1.93
Modalità di calcolo HG	Calcolo secondo la UNI EN ISO 13370
Coeff. di accoppiamento termico in regime stazionario Hg [W/K]	60.76

**COEFFICIENTI MENSILI DI DISPERSIONE TERMICA DELLA ZONA $H_{tr,adj}$
(UNI 11300-1:2008 - UNI EN ISO 13789:2008)**

MESE	Scambio termico per trasmissione verso				Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione
	Esterno	Terreno	Locali non riscaldati	Esposizioni forzate	$H_{tr,adj} = H_d + H_u + H_g + H_A$ [W/K]

	H_D [W/K]			H_g [W/K]	H_u [W/K]	H_A [W/K]	
	Superfici opache e porte	Finestre e superfici trasparenti	Ponti termici esterni				
Ottobre							
Novembre	327.98	81.93	0	60.76	57.79	17.81	546.26
Dicembre	327.98	81.93	0	60.76	57.79	12.4	540.85
Gennaio	327.98	81.93	0	60.76	57.79	11.17	539.63
Febbraio	327.98	81.93	0	60.76	57.79	12.4	540.85
Marzo	327.98	81.93	0	60.76	57.79	15.22	543.68
Aprile							

VENTILAZIONE ED INFILTRAZIONI

Infiltrazioni	0.30	[Vol/h]
Ricambio dovuto all'impianto di ventilazione meccanica	0.00	[Vol/h]
Ricambio naturale ad impianto acceso	0.50	[Vol/h]
Ore di accensione impianto di ventilazione	8	[h]
Efficienza del recuperatore (<i>se presente</i>)	0	[%]

MESE	Ottobre	Novembre	Dicembre	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile
COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO PER VENTILAZIONE [W/K]		152.82	152.82	152.82	152.82	152.82	

APPORTI GRATUITI SOLARI DELLE SUPERFICI OPACHE DEI LOCALI NON RISCALDATI

MESI	ORIENTAMENTO					
	IRRAD. ORIZZ.	IRRAD. S	IRRAD. SE-SO	IRRAD. EO	IRRAD. NO-NE	IRRAD. N
Ottobre						
Novembre	0	0	89	0	1	0
Dicembre	0	0	138	0	1	0
Gennaio	0	0	172	0	1	0
Febbraio	0	0	187	0	2	0
Marzo	0	0	243	0	4	0
Aprile						

RIEPILOGO SUPERFICI OPACHE IRRAGGIAE DEI LOCALI NON RISCALDATI

SUPERFICIE [m ²]	ORIENTAMENTO					
	SUP. ORIZZ.	SUP. S	SUP. SE-SO	SUP. EO	SUP. NO-NE	SUP. N
	0.00	0.00	3.83	0.00	0.11	0.00

APPORTI GRATUITI SOLARI DELLE SUPERFICI OPACHE DEI LOCALI RISCALDATI

MESI	ORIENTAMENTO					
	IRRAD. ORIZZ.	IRRAD. S	IRRAD. SE-SO	IRRAD. EO	IRRAD. NO-NE	IRRAD. N
Ottobre						
Novembre	0	0	107	0	110	0
Dicembre	0	0	166	0	162	0
Gennaio	0	0	206	0	200	0
Febbraio	0	0	224	0	285	0
Marzo	0	0	291	0	506	0
Aprile						

RIEPILOGO SUPERFICIE OPACHE IRRAGGATE DEI LOCALI RISCALDATI						
SUPERFICIE [m ²]	ORIENTAMENTO					
	SUP. ORIZZ.	SUP. S	SUP. SE-SO	SUP. EO	SUP. NO-NE	SUP. N
	0.00	0.00	4.59	0.00	15.38	0.00

APPORTI GRATUITI SOLARI DELLE SUPERFICIE TRASPARENTI DEI LOCALI RISCALDATI						
MESI	ORIENTAMENTO					
	IRRAD. ORIZZ.	IRRAD. S	IRRAD. SE-SO	IRRAD. EO	IRRAD. NO-NE	IRRAD. N
Ottobre						
Novembre	0	0	809	0	370	0
Dicembre	0	0	1255	0	550	0
Gennaio	0	0	1559	0	678	0
Febbraio	0	0	1693	0	962	0
Marzo	0	0	2194	0	1704	0
Aprile						

RIEPILOGO SUPERFICIE TRASPARENTI IRRAGGATE DEI LOCALI RISCALDATI						
SUPERFICIE [m ²]	ORIENTAMENTO					
	SUP. ORIZZ.	SUP. S	SUP. SE-SO	SUP. EO	SUP. NO-NE	SUP. N
	0.00	0.00	34.75	0.00	15.38	0.00

Legenda:

Irrad. Irradianza solare sulla parete orientata [MJ]

**CALCOLO EXTRAFLUSSO TERMICO DIRETTO PER TRASMISSIONE SUPERFICIE OPACHE E TRASPARENTI
(UNI/TS 11300-1:2008)**

Descrizione	Area [m ²]	S [°]	U	Rse	Fr	hr	Extra	Disp.
-------------	------------------------	-------	---	-----	----	----	-------	-------

			[W/m²K]	[m²K/W]		[W/m²K]	flusso term. [W]	Radiaz. Infrar. [W]
Tetto Esterno Copert	445.550	90.00	0.289	0.040	1.000	4.500	254.953	254.953
Parete Esterna in Po	35.248	90.00	0.387	0.040	0.500	4.500	27.010	13.505
Parete interna in fo	2.337	90.00	1.933	0.130	0.500	4.500	29.071	14.535
Cassonetto	2.400	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	28.512	14.256
Cassonetto	0.480	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	5.702	2.851
Parete Esterna in Po	0.038	90.00	0.387	0.040	0.500	4.500	0.030	0.015
Parete Esterna Esist	48.410	90.00	1.595	0.040	0.500	4.500	152.884	76.442
Parete interna in fo	0.757	90.00	1.933	0.130	0.500	4.500	9.417	4.708
Cassonetto	2.400	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	28.512	14.256
Cassonetto	0.480	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	5.702	2.851
Parete Esterna Esist	30.420	90.00	1.595	0.040	0.500	4.500	96.069	48.035
Cassonetto	0.960	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	11.405	5.702
Cassonetto	0.480	90.00	6.000	0.040	0.500	4.500	5.702	2.851
Parete interna in fo	5.505	90.00	1.933	0.130	0.500	4.500	68.479	34.239
Finestra 250 x 100	12.500	90.00	2.210	0.040	0.500	4.185	50.869	25.434
Porta 120 x 210	2.520	90.00	2.210	0.040	0.500	4.185	10.255	5.128
Finestra 250 x 100	12.500	90.00	2.210	0.040	0.500	4.185	50.869	25.434
Porta 120 x 210	2.520	90.00	2.210	0.040	0.500	4.185	10.255	5.128
Finestra 250 x 94	4.700	90.00	2.220	0.040	0.500	4.185	19.213	9.607
Finestra 245 x 94	2.300	90.00	2.220	0.040	0.500	4.185	9.402	4.701

TOTALE DISPERSIONI TERMICHE PER TRASMISSIONE VERSO LA VOLTA CELESTE: 565 [W]

Legenda:

S	Inclinazione	[°]	U	Trasmittanza	[W/m²K]
Fr	Fattore di forma	-	hr	Coefficiente di scambio termico esterno per irraggiamento	[W/m²K]
Rse	Resistenza liminare esterna	[m²K/W]			

CALCOLO DELLA CAPACITÀ TERMICA DELLA ZONA (UNI/TS 11300-1)

Codice	Descrizione	Sup. parete [m²]	Capacità termica aerea interna [kJ/m²K]	Capacità termica della parete [kJ/K]
PEst00A	Parete Esterna in Po	51.83	40.68	2108.27
ParDiv11	Parete Divisoria Int	9.24	66.55	614.78
Pav_INT	Pavimento Piano Terr	474.09	74.79	35457.44
Tetto	Tetto Esterno Copert	474.09	32.65	15479.15
ParEst01	Parete Esterna Esist	106.69	68.96	7357.09
DivInt14	Parete interna in fo	99.23	52.99	5258.44

Capacità termica totale $C_z = \sum S_j \times A_j$	66275	[kJ/K]
Capacità termica per unità di superficie	30	[kJ/m²K]
Costante di tempo termica	38	[h]

RIEPILOGO SCAMBI TERMICI DELLA ZONA

FABBISOGNO RISCALDAMENTO								
DESCRIZIONE	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	Totale
$Q_{H,d}$		5186	13013	14440	11753	10597		54989
$Q_{H,g}$		943	1827	1827	1651	1827		8076

$Q_{H,u}$		731	1834	2036	1657	1494		7752
$Q_{H,a}$		225	394	394	355	394		1761
$Q_{H,tr}$		7866	18580	20209	16782	15824		79262
$Q_{H,v}$		1934	4851	5384	4382	3951		20501
$Q_{H,sol}$		1485	2272	2816	3353	4942		14868
$Q_{H,int}$		0	0	0	0	0		0
g_H		0.15	0.1	0.11	0.16	0.25		-
$h_{H,gn}$		0.998	1	0.999	0.998	0.992		-
Q_H		8318	21160	22778	17818	14874		84948
DT_e		9.15	11.85	13.15	11.85	9.65		-
N		16	31	31	28	31		137

Legenda:

$Q_{H,d}$	Energia termica scambiata con l'esterno	[MJ]	$Q_{H,int}$	Energia totale dovuta agli apporti gratuiti - energia termica dovuta ad apporti di sorgenti interne	[MJ]
$Q_{H,g}$	Energia termica scambiata per trasmissione con il terreno	[MJ]	DT_e	D Temperatura esterna	[°C]
$Q_{H,v}$	Energia termica scambiata per ventilazione	[MJ]	$Q_{H,int}$	Energia totale dovuta agli apporti gratuiti - energia termica dovuta ad apporti di sorgenti interne	[MJ]
$Q_{H,u}$	Energia termica scambiata per trasmissione con ambienti adiacenti non riscaldati	[MJ]	h_u	Fattore di utilizzazione degli apporti energetici gratuiti	-
$Q_{H,a}$	Energia termica scambiata per trasmissione con zone a temperatura fissa	[MJ]	Q_H	Fabbisogno energetico utile ideale mensile richiesto da ciascuna zona	[MJ]
$Q_{H,tr}$	Energia termica totale	[MJ]			
$Q_{H,sol}$	Energia totale per irraggiamento	[MJ]			
N	Numero giorni di ogni mese del periodo riscaldamento	-			

FABBISOGNO DI PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA MENSILE

GENN.	FEBB.	MAR.	APR.	MAG.	GIU.	LUG.	AGO.	SETT.	OTT.	NOV.	DIC.
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TIPO DI REGOLAZIONE E DI EMISSIONE DELLA ZONA

Tipo di regolazione

Solo climatica (compensazione con sonda esterna)

Tipo di terminale di erogazione

Ventilconvettori valori a Temp. Media acqua = 45 °C

SOTTOSISTEMI DI EMISSIONE E DI REGOLAZIONE DELLA ZONA (UNI/TS 11300-2:2008)

SCAMBIO TERMICO TOTALE

GRANDEZZA	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE
Q_h		8318	21160	22778	17818	14874	
$Q_{W,th}$		0	0	0	0	0	

h_e		0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	
h_{rg}		0.91	0.94	0.93	0.91	0.85	
$Q_{aux,e}$		0	0	0	0	0	
Q_{hr}		9732	23901	25944	20942	18588	

Legenda:

Q_h	Energia termica richiesta dalle zone	[MJ]	$Q_{aux,e}$	Energia termica fornita dagli ausiliari del sistema di emissione	[MJ]
Q_{hr}	Energia termica richiesta dalle zone (tiene conto delle perdite di emissione e di regolazione)	[MJ]	$Q_{w,th}$	Perdite recuperate dal sistema di produzione acqua calda	[MJ]
h_e	Rendimento di emissione	[%]	h_{rg}	Rendimento di regolazione	[%]

SISTEMA DI PRODUZIONE DELL'ENERGIA - SISTEMA DI GENERAZIONE

Pompa di calore ad energia	Elettrica
Impianto termico	Pompa di Calore
Tipo di generatore	Pompa di calore
Modello del generatore	Pompa di calore caldo/freddo
Fluido termovettore	Acqua
Combustibile utilizzato	Elettrico

Potenza nominale utile del sistema di produzione F_{un}	80.00	[kW]
---	-------	------

Energia elettrica assorbita da ausiliari vari Q_{br}	0.00	[W]
--	------	-----

Coefficiente di effetto utile COP	5.07	-
-----------------------------------	------	---

La temperatura della sorgente esterna è	Variabile	-
---	-----------	---

Temperatura nominale della sorgente esterna	12.0	[°C]
---	------	------

RENDIMENTO DI PRODUZIONE DEL GENERATORE - REGIME CONTINUO

GRANDEZZA	OTTOBRE	NOVEMBRE	DICEMBRE	GENNAIO	FEBBRAIO	MARZO	APRILE
Q_{hr-24}		9732	23901	25944	20942	18588	
Q_p		9830	24143	26206	21154	18775	
CP		0	0	0	0	0	
h_{tu}/COP		0	0	0	0	0	

Q		5112	12169	13531	10687	9237	
h_d		0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	
h_p		1.92	1.98	1.94	1.98	2.03	

FABBISOGNI E RENDIMENTI DEL SISTEMA DI RISCALDAMENTO

Fabbisogno energetico utile stagionale totale $Q_{hvs\ tot}$	84948.30	[MJ]
Fabbisogno di energia primaria stagionale Q_s	50735.52	[MJ]
Rendimento globale medio stagionale h_g	167.43	[%]
Rendimento di distribuzione h_d	99.00	[%]
Tipo di distribuzione	Impianti autonomi	

Legenda:

h_{gs}	Rendimento globale medio stagionale $h_{gs} = Q_{hvs\ tot} / Q_s$	[%]
$Q_{hvs\ tot}$	Fabbisogno energetico utile totale di tutte le zone	[J]
Q_s	Fabbisogno energia primaria nella stagione di riscaldamento	[J]

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO

Fabbisogno convenzionale di energia primaria (Q)	14104.48	[kWh]
Fabbisogno convenzionale di energia primaria (EPi)	7.57	[kWh/m ³ anno]
Rendimento globale medio stagionale - valore di progetto h_g	167.43	[%]
Rendimento globale medio stagionale - valore minimo da regolamento h_g	70.71	[%]
Temperatura interna di progetto (q_i)	20.00	[°C]
Temperatura media stagionale dell'aria esterna (q_{em})	9.00	[°C]
Differenza di temperatura media stagionale ($q_i - q_{em}$)	11.00	[°C]
Numero di giorni del periodo di riscaldamento (N)	137	Giorni
Volume dell'edificio (V)	1863.66	[m ³]
Fabbisogno energetico normalizzato FEN	65.033	[kJ/m ³ giorno °C]

Legenda:

FEN	Fabbisogno Energetico Normalizzato $FEN = Q / [(q_i - q_{em}) N V]$	[kJ/m ³ giorno °C]
Q	Fabbisogno convenzionale stagionale di energia primaria	[MJ]

q_i	Temperatura interna di progetto	[°C]
q_{em}	Temperatura media stagionale dell'aria esterna	[°C]
N	Numero dei giorni del periodo di riscaldamento	Giorni
V	Volume dell'edificio	[m ³]
Q _w	Fabbisogno produzione acqua calda sanitaria	[MJ]

FABBISOGNO PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA PER TUTTO L'ANNO [(UNI/TS 11300-2)]

Fabbisogno produzione acqua calda sanitaria (Q _w)	0.00	[KWh]
---	------	-------

RENDIMENTI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA MESI INVERNALI [(UNI/TS 11300-2)]

Rendimento di erogazione $h_{w,er}$	0.00	[%]
-------------------------------------	------	-----

Rendimento di distribuzione $h_{w,d}$	0.00	[%]
---------------------------------------	------	-----

Tipologia sistema di distribuzione:

Rendimento di accumulo $h_{w,s}$		[%]
----------------------------------	--	-----

Volume di accumulo		[litri]
--------------------	--	---------

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER ACQUA CALDA SANITARIA (UNI/TS 11300-2)

Voce di fabbisogno	Simbolo	Unità	+/-/=	Energia	
				Termica	Elettrica
0. Fabbisogno ideale dell'edificio	$Q_{h,w}$	kWh	Valore base		
Rendimento sottosistema di emissione $h_{er,w} = 0.00$ %					
1. Perdite di erogazione	$Q_{l,er}$	kWh	+		
2. Fabbisogno erogazione IN = 0 + 1	Q_{er}	kWh	=		
Rendimento sottosistema di distribuzione $h_{d,w} = 0.00$ % Calcolo delle perdite di distribuzione $Q_{l,d,w}$ $Q_{l,d,w} = [(1-h_{d,w})/h_{d,w}] \times Q_{er} = 0$ kWh					
3. Perdite di distribuzione	$Q_{l,d,w}$	kWh	+		
4. Energia elettrica pompe distribuzione	$Q_{PO,d,w}$	kWh	-		
5. Fabbisogno distribuzione IN = 2 + 3	$Q_{d,w}$	kWh	=		
Rendimento sottosistema di generazione $h_{gn,w} = 34.50$ % Calcolo perdite di generazione $Q_{l,gn,w}$ $Q_{l,gn,w} = [(1-h_{gn,w})/h_{gn,w}] \times Q_{d,w} = 0$ kWh					

6. Perdite di generazione	$Q_{l,gn,W}$	kWh	+		
7. Energia elettriche pompe primarie	$Q_{aux,gn,W}$		-		
8. Fabbisogno generazione IN = 5 + 6 - 7a	Q_{gn}	kWh	=		
Fabbisogno di energia elettrica					
9. Fabbisogno bruciatore	kWh	kWh			
10. Totale = 4b + 7b + 9b	$Q_{p,W}$				
11. Energia primaria equivalente $Q_{p,W} = Q_{aux,p,W} \times f_{p,el}$	$Q_{aux,p,W}$		=		
Energia primaria equivalente					
12. Totale energia primaria 9 + 12	$Q_{p,W}$				
13. Rendimento medio globale $Q_{h,W}/Q_{p,W}$			(-)		

RELAZIONE TECNICA

Calcolo trasmittanza e Verifica termoigrometrica delle pareti presenti nel progetto



UNI EN ISO 13788:2003 - Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia
Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale - Metodo di calcolo.

**DESCRIZIONE PROGETTO : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO CONSERVATIVO
DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N.5, SEDE DELLA A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA – IMPIANTO
TERMICO PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AMBIENTI**

COMUNE DI : ORBETELLO

PROV. GROSSETO

LOCALITÀ : ALBINIA (GR)

UBICAZIONE EDIFICIO : VIA ALDI N.5 PIANO TERRA – ALBINIA (GR)

COMMITTENTE/I : COMUNE DI ORBETELLO

PROGETTAZIONE EDILE : PER. IND. MICHELE EMIDI

PROGETTAZIONE TECNICA : DOTT. ING. ORESTE EGIDI

ELENCO DELLE PARETI PRESENTI NEL PROGETTO

Codice	Descrizione	U Adottata	U Calcolata	Incremento %	U Adottata + Incr
PEst00A	Parete Esterna in Po	0.387	0.387	15	0.445
ParDiv11	Parete Divisoria Int	1.394	1.394	0	1.394
Pav_INT	Pavimento Piano Terr	1.323	1.324	15	1.522
Tetto	Tetto Esterno Copert	0.289	0.289	20	0.347
VTRFCAM	Finestre Vetri Visar	1.932	1.932	20	2.319
ParEst01	Parete Esterna Esist	1.595	1.595	15	1.834
DivInt14	Parete interna in fo	1.933	1.933	0	1.933

Legenda :

Trasm. U Adottata	Trasmittanza della parete calcolata con la UNI 10379	[W/m ² K]
Trasm. U Calcolata	Trasmittanza della parete considerando l'incremento percentuale di sicurezza	[W/m ² K]
Incremento %	Incremento percentuale di sicurezza della trasmittanza	[%]
Trasm. U Adottata + Incremento	Trasmittanza della parete calcolata con la UNI 7357	[W/m ² K]

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Cod. Struttura: PESt00A - Descrizione Struttura: Parete Esterna in Po

Tipo Struttura :	PARETE	
Spessore totale :	36.0	[cm]
Classificazione della parete :	PARETE	OPACO
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	0.387	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	15	[%]
Trasmittanza U adottata :	0.445	[W/m ² K]
Capacità termica areica interna :	40.68	[kJ/m ² K]
Capacità termica areica esterna :	49.42	[kJ/m ² K]
Fattore di attenuazione fa :	0.13	-
Sfasamento Dt _f :	15.30	[h]
Trasmittanza termica periodica Yie :	0.05	[W/m ² K]

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	310	Intonaco di cemento	1.50	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	30.00
2	762	POROTON BLOK 33/700 T	33.00	0.138	0	750	2.39	0.84	20	247.50
3	310	Intonaco di cemento	1.50	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	30.00

CONDIZIONI AL CONTORNO DELLA STRUTTURA

	T _{interna} [°C]	U. R. _{interna} [%]	T _{esterna} [°C]	U. R. _{esterna} [%]
Invernale	20.0	65.0	6.8	81.5

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

Mese	Temp.int. [°C]	Um.Rel.int [%]	Temp.est. [°C]	Um.Rel.est [%]	Pi [Pa]	Pe [Pa]	Temp.min. [°C]	FRSI	Gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
Gennaio	20.00	65	6.84	82	1519	822	15.50	0.6581	0	0
Febbraio	20.00	65	8.14	79	1519	855	15.23	0.5978	0	0
Marzo	20.00	65	10.34	70	1519	879	14.37	0.4172	0	0
Aprile	20.00	65	13.24	72	1519	1095	15.37	0.3151	0	0
Maggio	20.00	65	17.14	73	1519	1426	17.05	0	0	0
Giugno	20.00	65	21.24	66	1519	1665	18.14	0	0	0
Luglio	20.00	65	24.14	59	1519	1774	19.16	0	0	0
Agosto	20.00	65	23.94	63	1519	1872	20.02	0	0	0
Settembre	20.00	65	21.34	68	1519	1726	18.71	0	0	0
Ottobre	20.00	65	16.44	70	1519	1308	16.14	0	0	0
Novembre	20.00	65	11.74	80	1519	1102	16.18	0.5375	0	0
Dicembre	20.00	65	8.14	88	1519	953	16.29	0.6872	0	0

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENSA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conduttività termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

VERIFICA VALORI LIMITE - ALLEGATO C DEL D.P.R. N. 59/09

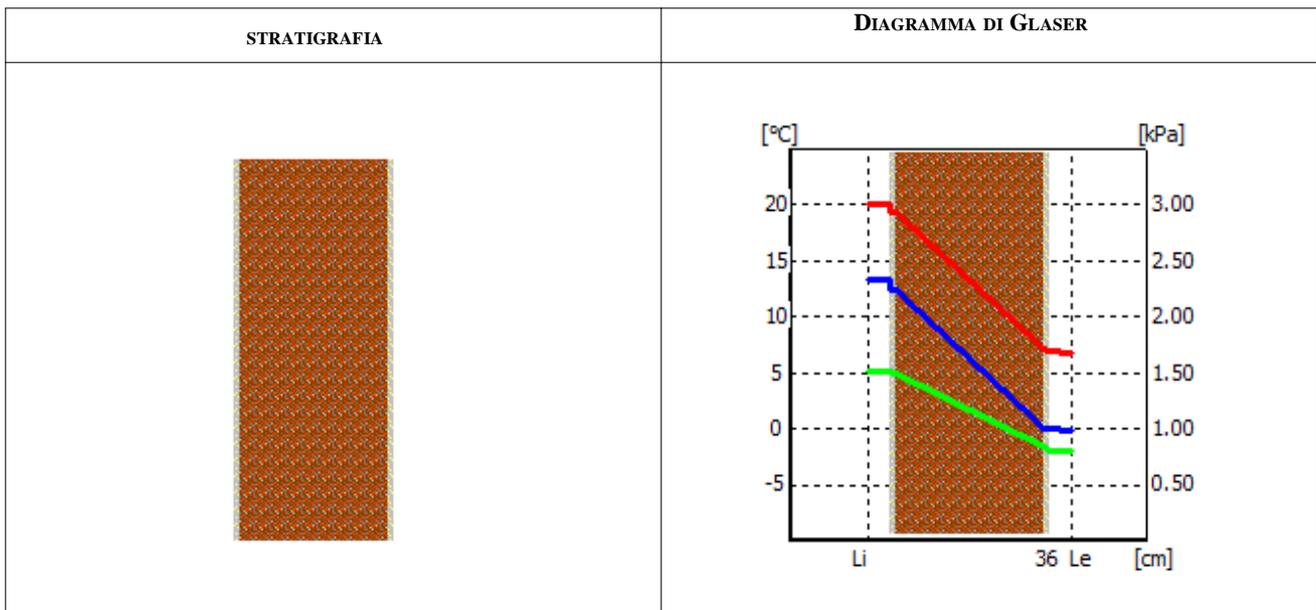
Valore limite della trasmittanza U di cui allegato C al D.Lgs 192/05 (integrato dal D.Lgs 29/06 n.311): 0.40 [W/m² K]

La struttura è verificata:

SI

La struttura è verificata entro il limite aumentato del 30%:

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa	Temperatura	[°C]
Linea Blu	Pressione di saturazione	[kPa]
Linea Verde	Pressione di vapore	[kPa]

Cod. Struttura: ParDiv11 - Descrizione Struttura: Parete Divisoria Int

Tipo Struttura :	PARETE	
Spessore totale :	31.0	[cm]
Classificazione della parete :	PARETE	OPACO
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	1.394	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	0	[%]
Trasmittanza U adottata :	1.394	[W/m² K]

Descrizione tipo divisorio

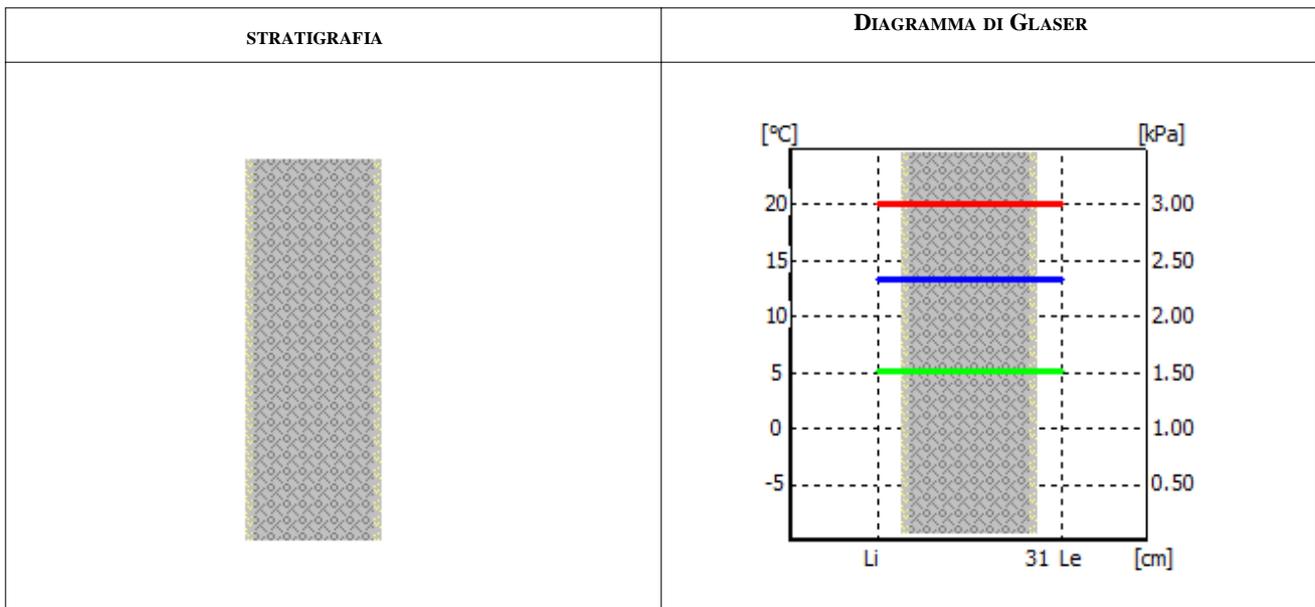
Divisorio separazione tra locali

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	310	Intonaco di cemento	2.00	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	40.00
2	553	Tufo	27.00	0.630	0	1500	0.43	0.84	1000	405.00
3	310	Intonaco di cemento	2.00	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	40.00

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conducibilità termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa Temperatura [°C]
Linea Blu Pressione di saturazione [kPa]
Linea Verde Pressione di vapore [kPa]

Cod. Struttura: Pav_INT - Descrizione Struttura: Pavimento Piano Terr

Tipo Struttura :	PAVIMENTO	
Spessore totale :	37.5	[cm]
Classificazione della parete :	PAVIMENTO	OPACO
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	1.324	[W/m² K]
Incremento % di sicurezza :	15	[%]
Trasmittanza U adottata :	1.522	[W/m² K]

Descrizione tipo divisorio

Divisorio separazione tra locali (verso uno non riscaldato)

Capacità termica areica interna :	74.79	[kJ/m² K]
Capacità termica areica esterna :	70.47	[kJ/m² K]
Fattore di attenuazione fa :	0.18	-
Sfasamento D_t :	11.23	[h]
Trasmittanza termica periodica Y_{ie} :	0.24	[W/m² K]

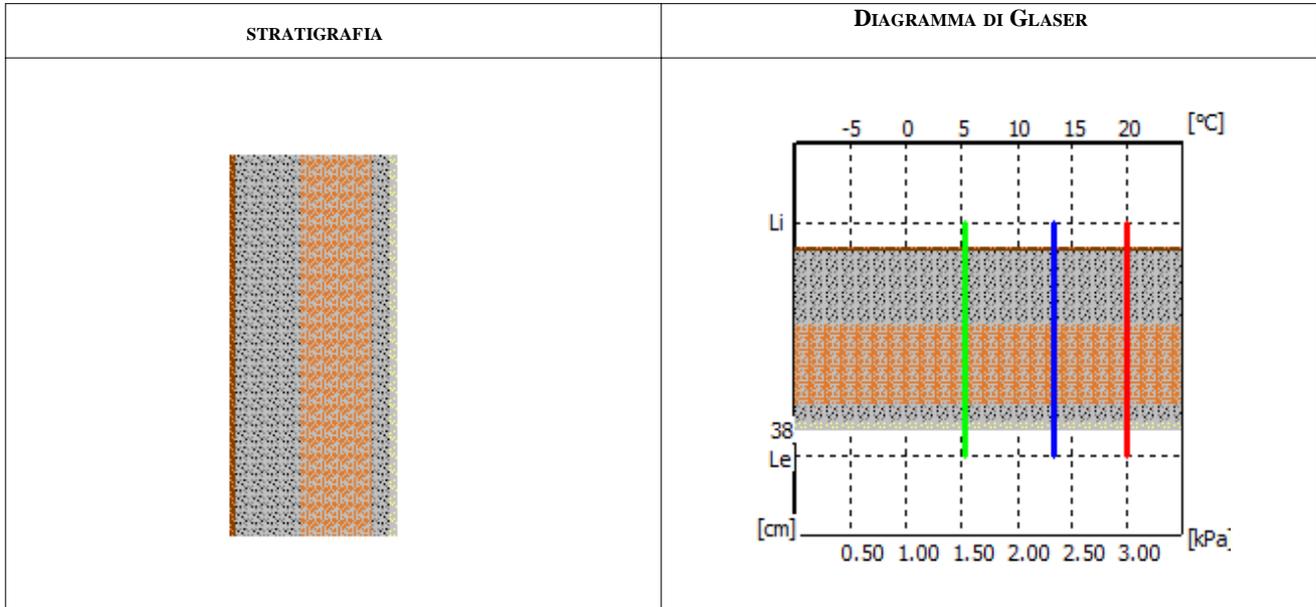
N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	696	Piastrelle in cotto	1.00	0.720	0	1800	0.01	0.84	7	18.00
2	22	Sottofondo cls magro con rete	4.00	1.700	0	2200	0.02	0.88	70	88.00
3	21	Sottofondo cls magro	8.00	0.930	0	2200	0.09	0.88	70	176.00
4	22	Sottofondo cls magro protezione isolante	3.00	1.700	0	2200	0.02	0.88	70	66.00
5	745	Soletta blocco 16x20 Pavimento	16.00	0	3.20	730	0.31	0.84	7	116.80
6	5	Calcestruzzo ordinario	4.00	1.280	0	2200	0.03	0.88	70	88.00
7	310	Intonaco di cemento	1.50	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	30.00

Legenda :

N° Strato del materiale - Densità Densità del materiale [kg/m³]
 Cod.Mat. Codice del materiale - RT Resistenza termica [m² K/W]
 Spessore Spessore dello strato [cm] CTM Capacità termica massica [KJ/kg K]

Lambda	Conduttività termica [W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica [m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa	Temperatura	[°C]
Linea Blu	Pressione di saturazione	[kPa]
Linea Verde	Pressione di vapore	[kPa]

Cod. Struttura: Tetto - Descrizione Struttura: Tetto Esterno Copert

Tipo Struttura :	SOFFITTO	
Spessore totale :	25.2	[cm]
Classificazione della parete :	SOFFITTO	OPACO
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	0.289	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	20	[%]
Trasmittanza U adottata :	0.347	[W/m ² K]
Capacità termica areica interna :	32.65	[kJ/m ² K]
Capacità termica areica esterna :	24.20	[kJ/m ² K]
Fattore di attenuazione fa :	0.14	-

Sfasamento Dt_f : 10.17 [h]

Trasmittanza termica periodica Y_{ie} : **0.04** [W/m² K]

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	332	Solaio in legno	8.00	0.120	0	450	0.67	2.70	60	36.00
2	374	Carta e cartone ben bitumati	0.40	0.230	0	1100	0.02	1.00	7500	4.40
3	5	Calcestruzzo ordinario	4.00	1.280	0	2200	0.03	0.88	70	88.00
4	505	Alluminio	0.80	230.000	0	2700	0.00	0.96	2000 000	21.60
5	221	Feltro res. rocce feldspatiche	10.00	0.040	0	55	2.50	0.84	1	5.50
6	720	Tegola	2.00	0.260	0	1300	0.08	0.88	1000 0	26.00

CONDIZIONI AL CONTORNO DELLA STRUTTURA

	$T_{interna}$ [°C]	U. R. interna [%]	$T_{esterna}$ [°C]	U. R. esterna [%]
Invernale	20.0	65.0	6.8	81.5

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

Mese	Temp.int. [°C]	Um.Rel.int [%]	Temp.est. [°C]	Um.Rel.est [%]	Pi [Pa]	Pe [Pa]	Temp.min. [°C]	FRSI	Gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
Gennaio	20.00	65	6.84	82	1519	822	15.50	0.6581	0	0
Febbraio	20.00	65	8.14	79	1519	855	15.23	0.5978	0	0
Marzo	20.00	65	10.34	70	1519	879	14.37	0.4172	0	0
Aprile	20.00	65	13.24	72	1519	1095	15.37	0.3151	0	0
Maggio	20.00	65	17.14	73	1519	1426	17.05	0	0	0
Giugno	20.00	65	21.24	66	1519	1665	18.14	0	0	0
Luglio	20.00	65	24.14	59	1519	1774	19.16	0	0	0
Agosto	20.00	65	23.94	63	1519	1872	20.02	0	0	0
Settembre	20.00	65	21.34	68	1519	1726	18.71	0	0	0
Ottobre	20.00	65	16.44	70	1519	1308	16.14	0	0	0
Novembre	20.00	65	11.74	80	1519	1102	16.18	0.5375	0	0
Dicembre	20.00	65	8.14	88	1519	953	16.29	0.6872	0	0

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENZA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conduttività termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

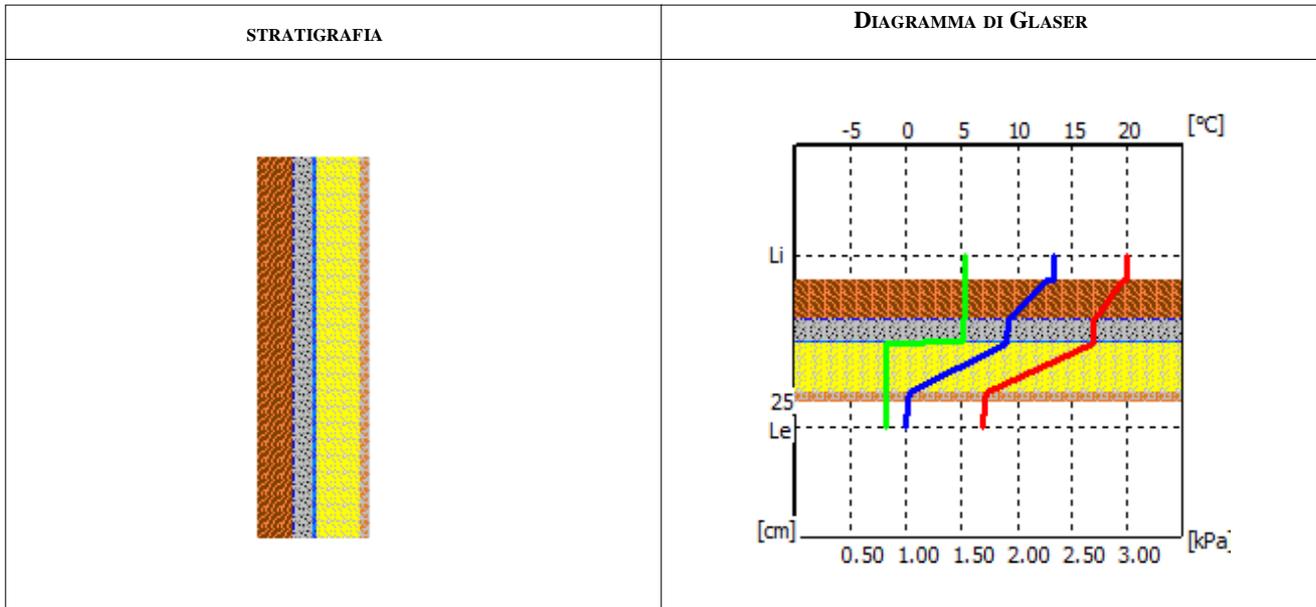
VERIFICA VALORI LIMITE - ALLEGATO C DEL D.P.R. N. 59/09

Valore limite della trasmittanza U di cui allegato C al D.Lgs 192/05 (integrato dal D.Lgs 29/06 n.311): **0.38** [W/m² K]

La struttura è verificata: **SI** -

La struttura è verificata entro il limite aumentato del 30%:

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

- Linea Rossa** Temperatura [°C]
- Linea Blu** Pressione di saturazione [kPa]
- Linea Verde** Pressione di vapore [kPa]

Cod. Struttura: VTRFCAM - Descrizione Struttura: Finestre Vetri Visar

Tipo Struttura :	PARETE	
Spessore totale :	11.0	[cm]
Classificazione della parete :	PARETE	TRASPARENTE
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	1.932	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	20	[%]
Trasmittanza U adottata :	2.319	[W/m ² K]
Capacità termica areica interna :	32.65	[kJ/m ² K]
Capacità termica areica esterna :	24.20	[kJ/m ² K]
Fattore di attenuazione fa :	0.14	-

Sfasamento Dt_f : 10.17 [h]

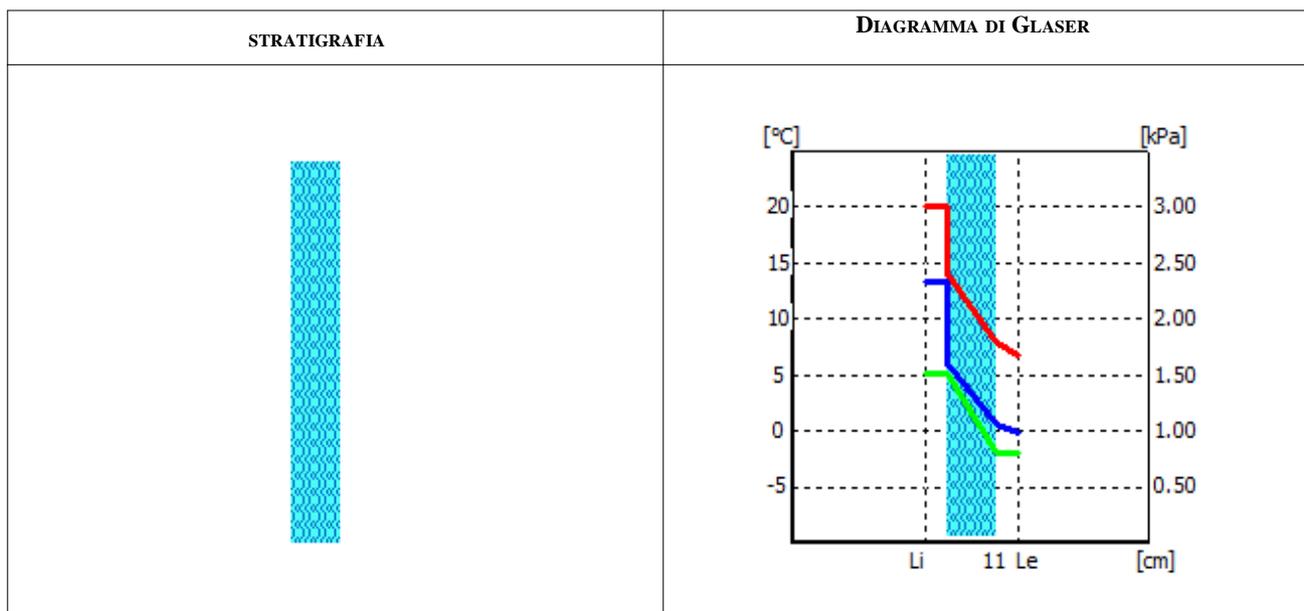
Trasmittanza termica periodica Y_{ie} : 0.04 [W/m² K]

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	495	Vetro Visarm	11.00	0.449	0	1000	0.24	0.84	1000 00	110.00

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conduttività termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa	Temperatura	[°C]
Linea Blu	Pressione di saturazione	[kPa]
Linea Verde	Pressione di vapore	[kPa]

Cod. Struttura: ParEst01 - Descrizione Struttura: Parete Esterna Esist

Tipo Struttura : PARETE

Spessore totale :	31.0	[cm]
Classificazione della parete :	PARETE	OPACO
Colore della parete :	Medio	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmissanza U calcolata :	1.595	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	15	[%]
Trasmissanza U adottata :	1.834	[W/m ² K]
Capacità termica areica interna :	68.96	[kJ/m ² K]
Capacità termica areica esterna :	103.00	[kJ/m ² K]
Fattore di attenuazione fa :	0.34	-
Sfasamento D_t :	9.15	[h]
Trasmissanza termica periodica Yie :	0.54	[W/m ² K]

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	310	Intonaco di cemento	2.00	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	40.00
2	553	Tufo	27.00	0.630	0	1500	0.43	0.84	1000 0	405.00
3	310	Intonaco di cemento	2.00	1.400	0	2000	0.01	0.84	20	40.00

CONDIZIONI AL CONTORNO DELLA STRUTTURA

	T _{interna} [°C]	U. R. _{interna} [%]	T _{esterna} [°C]	U. R. _{esterna} [%]
Invernale	20.0	65.0	6.8	81.5

Verifica Termo-Igrometrica

POSITIVA

Mese	Temp.int. [°C]	Um.Rel.int [%]	Temp.est. [°C]	Um.Rel.est [%]	Pi [Pa]	Pe [Pa]	Temp.min. [°C]	FRSI	Gc [kg/m ²]	Ma [kg/m ²]
Gennaio	20.00	65	6.84	82	1519	822	15.50	0.6581	0	0
Febbraio	20.00	65	8.14	79	1519	855	15.23	0.5978	0	0
Marzo	20.00	65	10.34	70	1519	879	14.37	0.4172	0	0
Aprile	20.00	65	13.24	72	1519	1095	15.37	0.3151	0	0
Maggio	20.00	65	17.14	73	1519	1426	17.05	0	0	0
Giugno	20.00	65	21.24	66	1519	1665	18.14	0	0	0
Luglio	20.00	65	24.14	59	1519	1774	19.16	0	0	0
Agosto	20.00	65	23.94	63	1519	1872	20.02	0	0	0
Settembre	20.00	65	21.34	68	1519	1726	18.71	0	0	0
Ottobre	20.00	65	16.44	70	1519	1308	16.14	0	0	0
Novembre	20.00	65	11.74	80	1519	1102	16.18	0.5375	0	0
Dicembre	20.00	65	8.14	88	1519	953	16.29	0.6872	0	0

VERIFICHE NORMATIVE SULLA CONDENSA

- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La parete non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conduttività termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

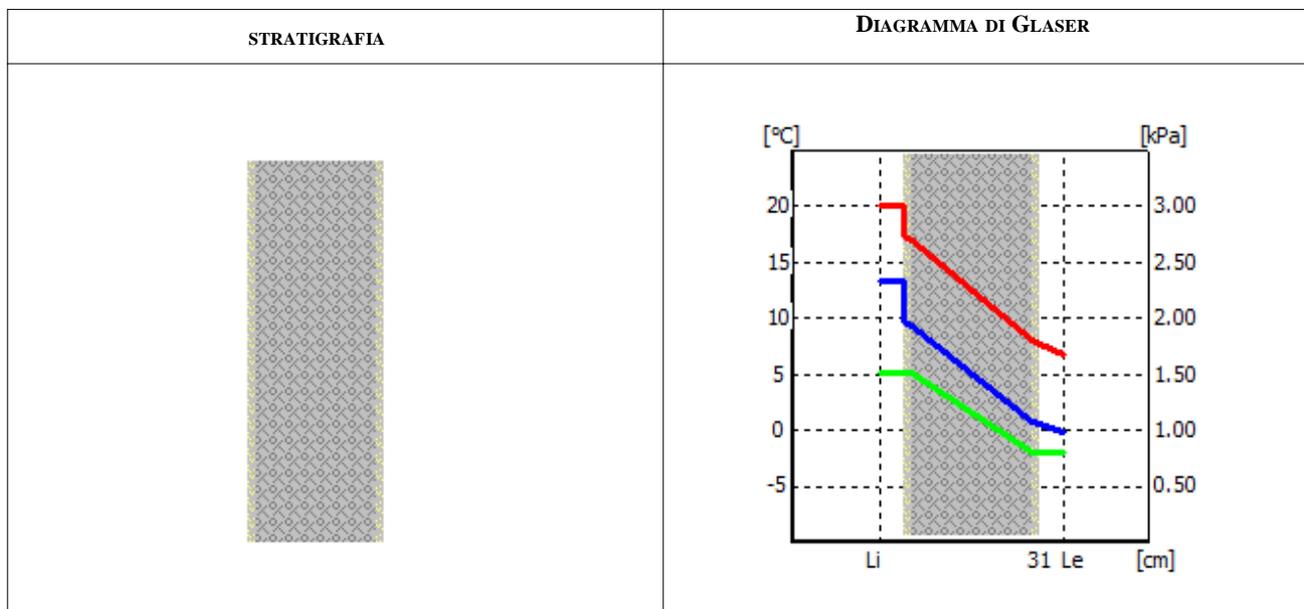
VERIFICA VALORI LIMITE - ALLEGATO C DEL D.P.R. N. 59/09

Valore limite della trasmittanza U di cui allegato C al D.Lgs 192/05 (integrato dal D.Lgs 29/06 n.311): 0.40 [W/m² K]

La struttura è verificata: NO -

La struttura è verificata entro il limite aumentato del 30%: -

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa	Temperatura	[°C]
Linea Blu	Pressione di saturazione	[kPa]
Linea Verde	Pressione di vapore	[kPa]

Cod. Struttura: DivInt14 - Descrizione Struttura: Parete interna in fo

Tipo Struttura :	PARETE	
Spessore totale :	10.0	[cm]
Classificazione della parete :	PARETE	OPACO

Colore della parete :	Chiaro	-
Velocità del vento :	4.0	[m/s]
Trasmittanza U calcolata :	1.933	[W/m ² K]
Incremento % di sicurezza :	0	[%]
Trasmittanza U adottata :	1.933	[W/m ² K]

Descrizione tipo divisorio

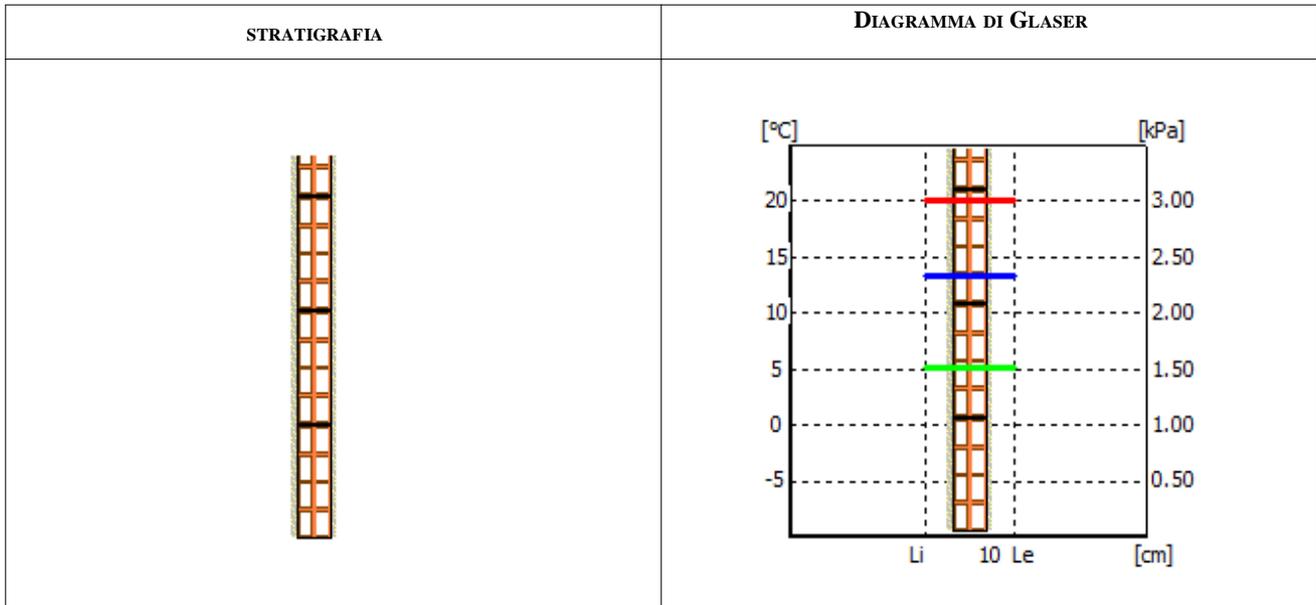
Divisorio separazione tra locali

N°	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spessore	Lambda	Cond.	Densità	RT	CTM	MU	MA
1	312	Intonaco di gesso puro	1.00	0.349	0	1200	0.03	0.84	10	12.00
2	654	Mattone forato 1.1.19 80 mm	8.00	0	5.00	1800	0.20	0.92	1	144.00
3	312	Intonaco di gesso puro	1.00	0.349	0	1200	0.03	0.84	10	12.00

Legenda :

N°	Strato del materiale	-	Densità	Densità del materiale	[kg/m ³]
Cod.Mat.	Codice del materiale	-	RT	Resistenza termica	[m ² K/W]
Spessore	Spessore dello strato	[cm]	CTM	Capacità termica massica	[KJ/kg K]
Lambda	Conduttività termica	[W/m K]	MU	Permeabilità al vapore	-
Cond.	Conduttanza termica	[m K/W]	MA	Massa areica dello strato	[kg/m ²]

GRAFICI STRATIGRAFIA E VERIFICA TERMO IGROMETRICA



Legenda :

Linea Rossa Temperatura [°C]

Linea Blu Pressione di saturazione [kPa]
Linea Verde Pressione di vapore [kPa]

RELAZIONE TECNICA

Calcolo del fabbisogno termico dell'edificio



Dispersioni termiche dell'edificio

DESCRIZIONE PROGETTO : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N.5, SEDE DELLA A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA – IMPIANTO TERMICO PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AMBIENTI

COMUNE DI : ORBETELLO

PROV. GROSSETO

LOCALITÀ : ALBINIA (GR)

UBICAZIONE EDIFICIO : VIA ALDI N.5 PIANO TERRA – ALBINIA (GR)

COMMITTENTE/I : COMUNE DI ORBETELLO

PROGETTAZIONE EDILE : PER. IND. MICHELE EMIDI

PROGETTAZIONE TECNICA : DOT. ING. ORESTE EGIDI

ELENCO DEL TOTALE DELLE DISPERSIONI DEGLI ALLOGGI CHE COMPONGONO IL PROGETTO

Generatore	Pot. Tot. Disp. Term.[W]	Pot. Tot. + Inf.[W]	Vent.[W]	Disp. su Vol.[W/m3]
Pompa di calore Elettrica	19603	23645	0	15.47

RIEPILOGO DATI DISPERSIONI PER I LOCALI CHE COMPONGONO L'ALLOGGIO SERVITO DAL GENERATORE **POMPA DI CALORE ELETTRICA**

Dati delle dispersioni del locale: **BOCCIOFILA che si trova al piano **PIANO TERRA****

Zona di appartenenza	Zona Uni	
Impianto di appartenenza	Zona 1	
Superficie utile locale	445.6	[m ²]
Volume locale	1528.2	[m ³]
DATI INFILTRAZIONE		
Infiltrazioni	0.01	[Vol/h]
DATI VENTILAZIONE		
Numero persone	149	[persone]
Ricambio per persona	12.96	[l/s]
Ricambio per volume	0.00	[Vol/h]
Temperatura immissione aria	20.0	[°C]

Codice	Categ.	Lato	Confine	U-Ulin	S.Lorda/ Lung	S.Netta	Delta T	Incr.%	Tot.Disp.
Pav_INT	Pavimento	OR	Terreno	1.523	445.55	445.55	10.00	0	6786
Tetto	Soffitto	OR	Tetto	0.347	445.55	445.55	20.00	0	3092
PEst00A	Parete	SO	Esterno	0.445	88.67	35.25	20.00	5	329
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	5	162
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	5	162
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	5	162
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	5	162
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	5	162
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE4	Finestra	-		2.210	2.52	2.52	20.00	5	117
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
ParEst01	Parete	NO	Esterno	1.834	53.00	30.42	20.00	15	1283
FINE2	Finestra	-		2.220	3.34	3.34	20.00	15	171
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE2	Finestra	-		2.220	3.34	3.34	20.00	15	171
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
FINE3	Finestra	-		2.220	2.30	2.30	20.00	15	117

-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.1	58
ParEst01	Parete	NE	Esterno	1.834	101.66	48.41	20.00	20	2131
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	20	185
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	20	185
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	20	185
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	20	185
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
FINE1	Finestra	-		2.210	3.50	3.50	20.00	20	185
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
FINE4	Finestra	-		2.210	2.52	2.52	20.00	20	134
-	Cassonetto	^		6.000	0.48	0.48	20.00	1.2	58
DivInt14	Parete	SE	Esterno	1.933	1.74	1.70	20.00	10	72
DivInt14	Parete	L66	Divisori	1.933	12.16	12.16	18.00	0	423
DivInt14	Parete	SO	Esterno	1.933	2.38	2.34	20.00	5	95
DivInt14	Parete	L66	Divisori	1.933	16.58	16.58	18.00	0	577
DivInt14	Parete	SE	Esterno	1.933	0.79	0.75	20.00	10	32
DivInt14	Parete	L69	Divisori	1.933	5.51	5.51	18.00	0	192
DivInt14	Parete	NE	Esterno	1.933	0.80	0.76	20.00	20	35
DivInt14	Parete	L67	Divisori	1.933	5.56	5.56	18.00	0	193
ParDiv11	Parete	SE	Interna	1.394	7.37	7.03	15.00	0	147
PEst00A	Parete	NE	Esterno	0.445	0.21	0.04	20.00	20	0
DivInt14	Parete	SE	Esterno	1.933	2.32	2.26	20.00	10	96
DivInt14	Parete	L67	Divisori	1.933	16.19	16.19	18.00	0	563
DivInt14	Parete	SE	Esterno	1.933	0.87	0.81	20.00	10	34
DivInt14	Parete	L68	Divisori	1.933	6.05	6.05	18.00	0	211

Legenda:

Confine	Confine della struttura opaca/trasparente	-	S.Lorda	Superficie lorda del locale (se Ponte Termico indica una lunghezza)	[m ²] [m]
Lato	Orientamento della struttura (OR = Sup. Orizzontale)	-	S.Netta	Superficie netta del locale	[m ²]
Delta T	Differenza di temperatura tra le superfici della struttura	[°C]	Incr.%	Incremento percentuale della dispersione per esposizione	[%]
Categ.	Tipologia di struttura opaca/trasparente	-	Totali Dispersioni	Totale dispersioni termiche	[W]
U-U _{in}	Trasmittanza unitaria - Trasmittanza lineica	[W/m ² K] [W/m K]			

	Portata Aria [l/s persona]	Portata Aria [Vol/h]	Portata Aria [m ³ /h]	Delta T [°C]	Totale Dispersioni [W]
Infiltrazioni	-	0.01	15.28	20.00	101
Apporto ventilazione	12.96	4.55	6951.7	0.00	0
Dispersioni per trasmissione	-	-	-	-	19603
-	Incremento per intermittenza 20 [%]				3941
-	Valore per il dimensionamento dei terminali [W]			Tot. generale	23645

DATI LOCALI NON RISCALDATI DELL'ALLOGGIO

Dati del locale non riscaldato: **LOCALE SI SERVIZIO** che si trova al piano **PIANO TERRA**

Zona di appartenenza

Zona non riscaldata

Superficie utile locale	21.92	[m ²]
Volume netto locale	65.76	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	54.97	[W/K]
H_{ue}	52.14	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})	0.49	Valore calcolato

Confine	Tipo	Descrizione	U-Ulin	S.Netta/ Lung	Ric. Aria	Hiu	Hue
Terreno	Pavimento	Pavimento Piano Terr	1.32	22.40	0	0	29.66
Tetto	Soffitto	Tetto Esterno Copert	0.29	22.40	0	0	6.47
Interna	Parete	Parete Divisoria Int	1.39	12.16	0	0	16.95
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	12.16	0	23.51	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	16.58	0	32.05	0
Esterno	Parete	Parete Esterna in Po	0.39	16.58	0	0	6.42
	Finestra	Finestra 250 x 100	0.91	9.57	0	0	8.71

Legenda:

H _{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H _{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H _{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
b _{tr,x}	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporti dovuti a carichi interni	[W]

Vettore temperature del locale non riscaldato

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Dati del locale non riscaldato: **MAGAZZINO** che si trova al piano **PIANO TERRA**

Zona di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	9.54	[m ²]
Volume netto locale	28.62	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	41.17	[W/K]
H_{ue}	32.78	[W/K]

H_{iv}	0.00	[W/K]
$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$	0.44	Valore calcolato

Confine	Tipo	Descrizione	U-Ulin	S.Netta/ Lung	Ric. Aria	Hiu	Hue
Terreno	Pavimento	Pavimento Piano Terr	1.32	10.00	0	0	13.24
Tetto	Soffitto	Tetto Esterno Copert	0.29	10.00	0	0	2.89
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.56	0	10.75	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.56	0	10.75	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	16.19	0	31.30	0
Interna	Parete	Parete Divisoria Int	1.39	16.21	0	0	22.60

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporti dovuti a carichi interni	[W]

Vettore temperature del locale non riscaldato

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Dati del locale non riscaldato: **SPOGLIATOIO** che si trova al piano **PIANO TERRA**

Zona di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	3.44	[m ²]
Volume netto locale	10.32	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	11.11	[W/K]
H_{ue}	12.13	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$	0.52	Valore calcolato

Confine	Tipo	Descrizione	U-Ulin	S.Netta/ Lung	Ric. Aria	Hiu	Hue
Terreno	Pavimento	Pavimento Piano Terr	1.32	3.73	0	0	4.94
Tetto	Soffitto	Tetto Esterno Copert	0.29	3.73	0	0	1.08
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.56	0	10.75	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.55	0	10.73	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	6.05	0	11.69	0
Interna	Parete	Parete Divisoria Int	1.39	6.03	0	0	8.41

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporti dovuti a carichi interni	[W]

Vettore temperature del locale non riscaldato

Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

Dati del locale non riscaldato: **W.C. DIPENDENTI** che si trova al piano **PIANO TERRA**

Zona di appartenenza	Zona non riscaldata	
Superficie utile locale	3.21	[m ²]
Volume netto locale	9.63	[m ³]
Ricambio d'aria	0.00	[Vol/h]
Carico interno	0.00	[W]
H_{iu}	10.36	[W/K]
H_{ue}	13.40	[W/K]
H_{iv}	0.00	[W/K]
$b_{tr,x} = H_{ue} / (H_{iu} + H_{ue})$	0.56	Valore calcolato

Confine	Tipo	Descrizione	U-Ulin	S.Netta/Lung	Ric. Aria	Hiu	Hue
Terreno	Pavimento	Pavimento Piano Terr	1.32	3.39	0	0	4.49
Tetto	Soffitto	Tetto Esterno Copert	0.29	3.39	0	0	0.98
Esterno	Parete	Parete Esterna in Po	0.39	5.55	0	0	2.15
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.51	0	10.65	0
Divisori	Parete	Parete interna in fo	1.93	5.55	0	10.73	0
Interna	Parete	Parete Divisoria Int	1.39	5.48	0	0	7.64

Legenda:

H_{iu}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente riscaldato e l'ambiente non riscaldato	[W/K]	H_{iv}	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione	[W/K]
H_{ue}	Coefficiente globale di scambio termico tra l'ambiente non riscaldato e l'ambiente esterno	[W/K]	Ricambio Aria	Ricambio aria impostato nel locale non riscaldato	[Vol/h]
$b_{tr,x}$	Fattore di correzione dello scambio termico tra ambienti climatizzato e non climatizzato	-	Carico interno	Apporti dovuti a carichi interni	[W]

Vettore temperature del locale non riscaldato

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

2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

RIASSUNTO DISPERSIONI TERMICHE ALLOGGIO

Potenza totale dei locali per dispersioni termiche per trasmissione con l'esterno	19603	[W]
Potenza totale dei locali compreso le infiltrazioni	23645	[W]
Rapporto Dispersioni termiche/Volume netto edificio	15.47	[W/m ³]
Potenza necessaria per il trattamento dell'aria di ventilazione (*)	0	[W]
Totale Generale (**)	23645	[W]

Legenda :

- (*) Valore utile per il dimensionamento della batteria di riscaldamento dell'unità di trattamento dell'aria -
- (**) Valore utile per il dimensionamento del generatore di calore. Questo valore è calcolato tenendo conto che la ventilazione è ricavata dallo stesso generatore che alimenta i locali, la ventilazione è composta da aria esterna (senza ricircolo). -

RELAZIONE TECNICA

Calcolo dei carichi termici estivi



Carichi termici estivi secondo Metodo ASHRAE



DESCRIZIONE PROGETTO : LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E RISANAMENTO CONSERVATIVO DEL FABBRICATO DI VIA ALDI N.5, SEDE DELLA A.S.D. CIRCOLO BOCCIOFILO DI ALBINIA – IMPIANTO TERMICO PER RISCALDAMENTO E CLIMATIZZAZIONE AMBIENTI

COMUNE DI : ORBETELLO

PROV. GROSSETO

LOCALITÀ : ALBINIA (GR)

UBICAZIONE EDIFICIO : VIA ALDI N.5 PIANO TERRA – ALBINIA (GR)

COMMITTENTE/I : COMUNE DI ORBETELLO

PROGETTAZIONE EDILE : PER. IND. MICHELE EMIDI

PROGETTAZIONE TECNICA : DOTT. ING. ORESTE EGIDI

PARAMETRI GEOCLIMATICI DELLA LOCALITÀ

❖ Comune di:	ORBETELLO		
❖ Provincia di:	GROSSETO		
❖ Latitudine:	42.26		[deg]
❖ Longitudine :	11.12		[deg]
❖ Meridiano di riferimento :	-15.00		[deg]
❖ Zona geografica :	ITALIA CENTRALE E MERIDIONALE		
❖ Regione di vento :	C		-
❖ Zona di vento :	2		-
❖ Altezza s.l.m. :	3		[m]
❖ Zona Climatica :	C		-
❖ Località climatica di riferimento :	GROSSETO		

Condizioni termiche esterne	Invernali		Estive	
❖ Temperatura esterna :	0.0	[°C]	33.0	[°C]
❖ Umidità relativa :	81.5	[%]	42.0	[%]
❖ Escursione termica giornaliera :	-	[°C]	13.0	[°C]
❖ Fattore di foschia :	1.0	-		

PROFILI ORARI PRESENZE - FUNZIONAMENTO IMPIANTO

PROFILO ORARIO

Codice: Orario ufficio - Descrizione: Orario ufficio

Ora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
% Funz.	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
Ora	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
% Funz.	100	0	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0

Legenda:

Codice	Codice del profilo orario	-
Descrizione	Descrizione del profilo orario	-
Ora	Ora	-
% Funz.	Funzionamento impianto 0 % = Spento - 100 % = Acceso (max) Presenza/assenza 0 % = Totalmente assente - 100 % Totalmente presente	[%]

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Cod. Struttura: PESt00A - Descrizione Struttura: Parete Esterna in Po

Tipo Struttura:	PARETE	
Spessore Totale	36.0	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	7.7	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	25.0	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	15.0	[%]
Trasm. Totale Adottata⁽³⁾:	0.387	[W/m² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	310	Intonaco di cemento	1.50	0	1.40	0.84	2000.00
2	762	POROTON BLOK 33/700 T	33.00	0	0.14	0.84	750.00
3	310	Intonaco di cemento	1.50	0	1.40	0.84	2000.00

**VERIFICA DELLA MASSA SUPERFICIALE DELLA PARETE SECONDO IL D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192
(INTEGRATO AL D.LGS N. 311/06 - ARTICOLO 11, COMMA 9)**

Massa superficiale:	247.5	[kg/m ²]
Valore Limite:	230.0	[kg/m ²]
Verifica:	SI	

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: ParDiv11 - Descrizione Struttura: Parete Divisoria Int

Tipo Struttura:	PARETE	
Spessore Totale	31.0	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	7.7	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	7.7	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]
Trasm. Totale Adottata (³):	1.394	[W/m² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	310	Intonaco di cemento	2.00	0	1.40	0.84	2000.00
2	553	Tufo	27.00	0	0.63	0.84	1500.00
3	310	Intonaco di cemento	2.00	0	1.40	0.84	2000.00

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: Pav_INT - Descrizione Struttura: Pavimento Piano Terr

Tipo Struttura:	PAVIMENTO	
Spessore Totale	37.5	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	7.7	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	7.7	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	15.0	[%]

Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾: 1.324 [W/m² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	696	Piastrelle in cotto	1.00	0	0.72	0.84	1800.00
2	22	Sottofondo cls magro con rete	4.00	0	1.70	0.88	2200.00
3	21	Sottofondo cls magro	8.00	0	0.93	0.88	2200.00
4	22	Sottofondo cls magro protezione isolante	3.00	0	1.70	0.88	2200.00
5	745	Soletta blocco 16x20 Pavimento	16.00	3.20	0	0.84	730.00
6	5	Calcestruzzo ordinario	4.00	0	1.28	0.88	2200.00
7	310	Intonaco di cemento	1.50	0	1.40	0.84	2000.00

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$\frac{da \times 10^1}{2}$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$\frac{du \times 10^1}{2}$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: Tetto - Descrizione Struttura: Tetto Esterno Copert

Tipo Struttura:	SOFFITTO	
Spessore Totale	<u>25.2</u>	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	<u>7.7</u>	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	<u>25.0</u>	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	<u>20.0</u>	[%]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾ :	<u>0.289</u>	[W/m ² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	332	Solaio in legno	8.00	0	0.12	2.70	450.00
2	374	Carta e cartone ben bitumati	0.40	0	0.23	1.00	1100.00
3	5	Calcestruzzo ordinario	4.00	0	1.28	0.88	2200.00
4	505	Alluminio	0.80	0	230.00	0.96	2700.00
5	221	Feltro res. rocce feldspatiche	10.00	0	0.04	0.84	55.00
6	720	Tegola	2.00	0	0.26	0.88	1300.00

**VERIFICA DELLA MASSA SUPERFICIALE DELLA PARETE SECONDO IL D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192
(INTEGRATO AL D.LGS N. 311/06 - ARTICOLO 11, COMMA 9)**

Massa superficiale:	<u>181.5</u>	[kg/m ²]
Valore Limite:	<u>230.0</u>	[kg/m ²]
Verifica:	NO	

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conducibilità termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: ParEst01 - Descrizione Struttura: Parete Esterna Esist

Tipo Struttura:	PARETE	
Spessore Totale	31.0	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	7.7	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	25.0	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	15.0	[%]
Trasm. Totale Adottata (³):	1.595	[W/m ² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	310	Intonaco di cemento	2.00	0	1.40	0.84	2000.00
2	553	Tufo	27.00	0	0.63	0.84	1500.00
3	310	Intonaco di cemento	2.00	0	1.40	0.84	2000.00

**VERIFICA DELLA MASSA SUPERFICIALE DELLA PARETE SECONDO IL D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192
(INTEGRATO AL D.LGS N. 311/06 - ARTICOLO 11, COMMA 9)**

Massa superficiale:	405.0	[kg/m ²]
Valore Limite:	230.0	[kg/m ²]
Verifica:	SI	

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conducibilità termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduttanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

Cod. Struttura: DivInt14 - Descrizione Struttura: Parete interna in fo

Tipo Struttura:	PARETE	
Spessore Totale	10.0	[cm]

Addutt. Superf. Interna:	7.7	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	7.7	[m ² K/W]
Colore della parete:	Chiaro	-
Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]
Trasm. Totale Adottata ⁽³⁾:	1.933	[W/m² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	312	Intonaco di gesso puro	1.00	0	0.35	0.84	1200.00
2	654	Mattone forato 1.1.19 80 mm	8.00	5.00	0	0.92	1800.00
3	312	Intonaco di gesso puro	1.00	0	0.35	0.84	1200.00

Legenda:

s	Spessore dello strato	[cm]	$da \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 0-50%	[kg/m s Pa]
l	Conduktività termica del materiale	[W/m K]	$du \times 10^1$	Permeabilità al vapore nell'intervallo di umidità relativa 50-95%	[kg/m s Pa]
C	Conduktivanza unitaria del materiale	[W/m ² K]	(¹)	Inverso delle conduktivanze unitarie superficiali	-
r	Massa volumica	[kg/m ³]	(²)	Inverso della resistenza termica totale	-
R	Resistenza termica dei singoli strati	[m ² K/W]	(³)	Tenendo conto di eventuali incrementi di sicurezza o di strutture speciali	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Codice componente: Fine1 - Descrizione Struttura: Finestra 250 x 100 - Tipo Struttura: Finestra

Superficie finestra:	9.6	[m ²]	Superficie vetro:	2.1	[m ²]
Trasmittanza Termica:	0.9	[W/m² K]	Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]
Schermo finestra:	Interno		Fattore di Shading:	0.61	

A _g	A _f	L _g	K _g	K _f	K _l	K _w
2.08	0.42	10.04	2.319	2.400	0.050	2.210

Legenda:

A _g	Area del vetro	[m ²]	K _l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	[W/m K]
A _f	Area del telaio	[m ²]	K _w	Trasmittanza termica totale del serramento	[W/m K]
L _g	Lunghezza della superficie vetrata	[m]	(¹)	Inverso delle conduktivanze unitarie superficiali	-
K _g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	[W/m ² K]	(²)	Inverso della trasmittanza termica totale	-
K _f	Trasmittanza termica del telaio	[W/m ² K]			

Codice componente: Fine2 - Descrizione Struttura: Finestra 250 x 94 - Tipo Struttura: Finestra

Superficie finestra:	9.4	[m ²]	Superficie vetro:	1.9	[m ²]
Trasmittanza Termica:	0.9	[W/m² K]	Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]

Schermo finestra:	Interno			Fattore di Shading:			0.61
A_g	A_f	L_g	K_g	K_f	K_l	K_w	
1.94	0.41	9.68	2.319	2.400	0.050	2.220	

Legenda:

A_g	Area del vetro	[m ²]	K_l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	[W/m K]
A_f	Area del telaio	[m ²]	K_w	Trasmittanza termica totale del serramento	[W/m K]
L_g	Lunghezza della superficie vetrata	[m]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
K_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	[W/m ² K]	(²)	Inverso della trasmittanza termica totale	-
K_f	Trasmittanza termica del telaio	[W/m ² K]			

Codice componente: Fine4 - Descrizione Struttura: Porta 120 x 210 - Tipo Struttura: Finestra

Superficie finestra:	2.5	[m ²]	Superficie vetro:	2.1	[m ²]	
Trasmittanza Termica:	2.5	[W/m² K]	Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]	
Schermo finestra:	Interno			Fattore di Shading:		0.61

A_g	A_f	L_g	K_g	K_f	K_l	K_w
2.10	0.42	10.16	2.319	2.400	0.050	2.210

Legenda:

A_g	Area del vetro	[m ²]	K_l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	[W/m K]
A_f	Area del telaio	[m ²]	K_w	Trasmittanza termica totale del serramento	[W/m K]
L_g	Lunghezza della superficie vetrata	[m]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
K_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	[W/m ² K]	(²)	Inverso della trasmittanza termica totale	-
K_f	Trasmittanza termica del telaio	[W/m ² K]			

Codice componente: Fine3 - Descrizione Struttura: Finestra 245 x 94 - Tipo Struttura: Finestra

Superficie finestra:	2.3	[m ²]	Superficie vetro:	1.9	[m ²]	
Trasmittanza Termica:	2.5	[W/m² K]	Incremento di Sicurezza:	0.0	[%]	
Schermo finestra:	Interno			Fattore di Shading:		0.61

A_g	A_f	L_g	K_g	K_f	K_l	K_w
1.90	0.40	9.58	2.319	2.400	0.050	2.220

Legenda:

A_g	Area del vetro	[m ²]	K_l	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)	[W/m K]
A_f	Area del telaio	[m ²]	K_w	Trasmittanza termica totale del serramento	[W/m K]
L_g	Lunghezza della superficie vetrata	[m]	(¹)	Inverso delle conduttanze unitarie superficiali	-
K_g	Trasmittanza termica dell'elemento vetrato	[W/m ² K]	(²)	Inverso della trasmittanza termica totale	-
K_f	Trasmittanza termica del telaio	[W/m ² K]			

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI TRASPARENTI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO

Codice struttura: VTRFCAM - Descrizione Struttura: Finestre Vetri Visar

Tipo Struttura:	PARETE	
Spessore Totale:	11.0	[cm]
Addutt. Superf. Interna:	4.3	[m ² K/W]
Addutt. Superf. Esterna:	25.0	[m ² K/W]
Colore della parete:	Medio	-
Incremento di Sicurezza:	20.0	[%]
Trasm. Totale Adottata⁽³⁾:	1.932	[W/m² K]

N°Strato	Cod.Mat.	Descrizione Strato	Spess.	Lambda	Cond.	Cap.Term.	Densità
1	495	Vetro Visarm	11.00	0	0.45	0.84	1000.00

VERIFICA DELLA MASSA SUPERFICIALE DELLA PARETE SECONDO IL D.LGS. 19 AGOSTO 2005, N. 192
(INTEGRATO AL D.LGS N. 311/06 - ARTICOLO 11, COMMA 9)

Massa superficiale:	110.0	[kg/m ²]
Valore limite:	230.0	[kg/m ²]
Verifica:	NO	

CARATTERISTICHE ZONE TERMICHE DEL PROGETTO E DEI RELATIVI IMPIANTI ASSOCIATI

Codice zona: Zona Uni - Descrizione zona: Piano Terra

CONDIZIONI INTERNE			
<i>Inverno</i>		<i>Estate</i>	
Temp. [°C]	U.R. [%]	Temp. [°C]	U.R. [%]
20.0	65.0	25.0	50.0

CARATTERISTICHE IMPIANTI ASSOCIATI ALLA ZONA TERMICA

CODICE: Zona 1 - **DESCRIZIONE:** Pompa di Calore - **TIPO DI IMPIANTO PREVISTO:** Radiatori

TEMPERATURA DI IMMISSIONE ARIA		ARIA TRATTATA	PROFILO DI FUNZIONAMENTO
<i>Inverno</i>	<i>Estate</i>	<i>Profilo di funzionamento</i>	
Temp. [°C]	Temp. [°C]	Estate	Estate

20.0	27.0	Orario ufficio	Orario ufficio
------	------	----------------	----------------

DATI CARICHI TERMICI PER LOCALE

DETTAGLIO DELLE DISPERSIONI INVERNALI

Dati delle dispersioni del locale: BOCCIOFILA che si trova al piano PIANO TERRA

Zona di appartenenza	Zona Uni	
Impianto di appartenenza	Zona 1	
Superficie utile locale	446	[m ²]
Volume locale	1528	[m ³]

DATI INFILTRAZIONE

Infiltrazioni	0.01	[Vol/h]
---------------	------	---------

DATI VENTILAZIONE

Ricambio per persona	12.96	[l/s]
Ricambio per volume	0.00	[Vol/h]
Temperatura immissione aria	20	[°C]

Condizioni di progetto Estive

PERSONE

Numero persone	149	-
Sensibile	75	[W/persona]
Latente	95	[W/persona]
Profilo orario	Orario ufficio	-

APPARECCHIATURE

Sensibile	6683	[W]
Latente	6683	[W]
Profilo orario	Orario ufficio	-

ILLUMINAZIONE

Sensibile	8911	[W]
Profilo orario	Orario ufficio	-

Confine	Lato	Delta T	Categ.	Codice	U-Ulin	S.Lorda/ Lung	S.Netta	Incr.%	Tot.Disp.
---------	------	---------	--------	--------	--------	------------------	---------	--------	-----------

Terreno	OR	10.00	Pavimento	Pav_INT	1.324	446.58	446.58	0	5913
Tetto	OR	20.00	Soffitto	Tetto	0.289	446.58	446.58	0	2581
Esterno	SO	20.00	Parete	PEst00A	0.387	88.67	38.30	5.0	311
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	5.0	183
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	5.0	183
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	5.0	183
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	5.0	183
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	5.0	183
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE4	2.530	2.52	2.52	5.0	134
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
Esterno	NO	20.00	Parete	ParEst01	1.595	53.00	31.86	15.0	1169
	-	20.00	Finestra	FINE2	0.880	9.42	9.42	15.0	191
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE2	0.880	9.42	9.42	15.0	191
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE3	2.540	2.30	2.30	15.0	134
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
Esterno	NE	20.00	Parete	ParEst01	1.595	101.66	51.29	20.0	1963
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	20.0	209
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	20.0	209
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	20.0	209
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	20.0	209
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE1	0.910	9.57	9.57	20.0	209
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
	-	20.00	Finestra	FINE4	2.530	2.52	2.52	20.0	153
	^	20.00	Cassonetto	-	6.000	0.48	0.48	0	58
Esterno	SE	20.00	Parete	DivInt14	1.933	1.74	1.74	10.0	74
Divisori	L66	18.00	Parete	DivInt14	1.933	12.16	1.74	0	61
Esterno	SO	20.00	Parete	DivInt14	1.933	2.38	2.38	5.0	97
Divisori	L66	18.00	Parete	DivInt14	1.933	16.58	2.38	0	83
Esterno	SE	20.00	Parete	DivInt14	1.933	0.79	0.79	10.0	34
Divisori	L69	18.00	Parete	DivInt14	1.933	5.51	0.79	0	27
Esterno	NE	20.00	Parete	DivInt14	1.933	0.80	0.80	20.0	37
Divisori	L67	18.00	Parete	DivInt14	1.933	5.56	0.80	0	28
Interna	SE	15.00	Parete	ParDiv11	1.394	7.37	7.37	0	154
Esterno	NE	20.00	Parete	PEst00A	0.387	0.21	0.21	20.0	2
Esterno	SE	20.00	Parete	DivInt14	1.933	2.32	2.32	10.0	99
Divisori	L67	18.00	Parete	DivInt14	1.933	16.19	2.32	0	81
Esterno	SE	20.00	Parete	DivInt14	1.933	0.87	0.87	10.0	37
Divisori	L68	18.00	Parete	DivInt14	1.933	6.05	0.87	0	30

Legenda:

Confine	Confine della struttura opaca/trasparente	-
Lato	Orientamento della struttura (<i>OR = Superficie Orizzontale</i>)	-
Delta T	Differenza di temperatura tra le superfici della struttura	[°C]
Categ.	Tipologia di struttura opaca/trasparente	-
U-U _{lin}	Trasmittanza unitaria - Trasmittanza lineica	[W/m ² K] - [W/m K]
S.Lorda	Superficie lorda del locale (<i>nel caso di Ponte Termico indica una lunghezza</i>)	[m ²] - [m]
S.Netta	Superficie netta del locale	[m ²]
Incr.%	Incremento percentuale della dispersione per esposizione	[%]
Totali Dispersioni	Totale dispersioni termiche	[W]

	Portata Aria [l/s persona]	Portata Aria [Vol/h]	Portata Aria [m ³ /h]	Delta T [°C]	Totale Dispersioni [W]
Infiltrazioni	-	0.01	15.28	20.00	101
Apporto ventilazione	12.96	4.55	6952	0.00	0
Dispersioni per trasmissione	-	-	-	-	16406
	<i>Incremento per intermittenza 20 [%]</i>				3301
	<i>Valore per il dimensionamento dei terminali [W]</i>			Tot. generale	19809

RISULTATI CALCOLO ESTIVO DEL LOCALE

CARICHI TERMICI (*Cooling Load*)*

Non tengono conto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto

	Sensibile [W]		Latente [W]
Irraggiamento diretto	16024	Irraggiamento diretto	-
Trasmissione	5715	Trasmissione	-
Illuminazione	6336	Illuminazione	-
Persone	9696	Persone	14155
Apparecchiature	5796	Apparecchiature	6683
Infiltrazioni (<i>Aria esterna non trattata</i>)	26	Infiltrazioni (<i>Aria esterna non trattata</i>)	40

Totale: 64471 [W]**Ora: 18****Mese: Luglio**

POTENZA (Heat Extraction Rate)***Tiene conto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto, non tiene conto dell'apporto della ventilazione ai locali*

Sensibile: 46372 [W]

Latente : 22209 [W]

Totale: 68581 [W]**Ora: 10****Mese: Luglio**

POTENZA AL NETTO DELL'APPORTO VENTILAZIONE
Utile per dimensionare i terminali

Sensibile: 46372 [W]

Latente: 22209 [W]

Apporto: 0 [W]

Apporto: 0 [W]

Totale (*) : 68581 [W]****Ora: 10****Mese: Luglio**

Legenda:

- * Carico effettivo sull'aria, tiene conto dell'accumulo nelle strutture edilizie. Non tengono conto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto. Potenza erogata dall'impianto, tiene conto del regime di funzionamento reale. -
- ** Tiene conto dell'intermittenza di funzionamento dell'impianto, non tiene conto dell'apporto della ventilazione ai locali. -
- *** Totale Potenza sensibile e latente al netto degli apporti di ventilazione. Se questo valore è nullo significa che l'apporto della ventilazione è sufficiente ad abbattere i carichi termici. -

RIEPILOGO GENERALE CALCOLI CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE POTENZE

Potenza totale ventilazione di edificio (*)	0	[W]
Potenza sensibile di edificio	46372	[W]
Potenza latente di edificio	22209	[W]
Potenza totale	68581	[W]
Potenza totale per il riscaldamento invernale	19809	[W]

Ora	10	-
Mese	Luglio	-

POTENZA PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA UTA

Potenza totale ventilazione edificio (**)	0	[W]
Ora	0	-
Mese	Luglio	-

Legenda:

- * Potenza totale ventilazione edificio decurtato dell'apporto di ventilazione ai locali. -
- Non utilizzare questo valore per dimensionare la batteria di ventilazione.
- ** Ventilazione dell'edificio utile per dimensionare la batteria della UTA. -