

LEGGE 9.1.91 n° 10
RELAZIONE TECNICA
D.M. 13.12.93 - ALLEGATO A



COMMITTENTE : Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.

EDIFICIO : Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi

INDIRIZZO : Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)

COMUNE : CARRARA

- Relazione Tecnica - D.M. 13.12.93 - Allegato A
- Allegati

Rif. : MARMI

15 Gennaio 2004



CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali
Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

LEGGE 09.01.91 N.10
RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART.28 DELLA LEGGE 09.01.91 N.10
ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO
DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE O A RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI

D.M. 13.12.93 - ALLEGATO A

La relazione viene presentata prima dell'inizio dei lavori relativi all'edificio ed all'impianto.

Essa si riferisce a: ☐ nuova costruzione ☒ ristrutturazione di edificio

a) INFORMAZIONI GENERALI

a 1 Comune di CARRARA MS
Provincia

a 2 Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi

a 3 Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al N.C.T.)

Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)

a 4 Concessione edilizia n. _____ del _____

a 5 Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici in base alla categoria di cui all' art. 3 del regolamento; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.1 (3)

a 6 Numero delle unità abitative _____

a 7 Committenti Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.
Via Massa Avenza 283 - MASSA

a 8 Progettisti dell'isolamento termico
Albo: _____ Pv: _____ N.Iscr.: _____

a 9 Progettisti degli impianti termici
CARUANA PAOLO
Albo: INGEGNERI Pv: LA SPEZIA N.Iscr.: 556

a 10 Direttori lavori dell'isolamento termico
Albo: _____ Pv: _____ N.Iscr.: _____

a 11 Direttori lavori degli impianti termici
Albo: _____ Pv: _____ N.Iscr.: _____

- a 12 L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'art. 5 comma 15 del regolamento (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) ☐ Sì ☒ No
- a 13 L'edificio (o il complesso di edifici) rientra nella disciplina art. 4 comma 1 (edilizia sovvenzionata e convenzionata, edilizia pubblica e privata) della legge ☐ Sì ☒ No
- a 14 L'edificio (o il complesso di edifici) rientra nella disciplina art. 4 comma 2 (autorizzazioni, concessioni e contributi per la realizzazione di opere pubbliche) della legge ☐ Sì ☒ No
- a 15 Consistenza demografica del comune (n. di abitanti) _____

b) FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O COMPLESSO DI EDIFICI)

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

- b 1 Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali ☐
- b 2 Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare ☐
- b 3 Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari ☐

c) PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

- c 1 Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al regolamento) 1601 GG
- c 2 Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -2 °C

d) DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

- d 1 Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano (V) 2625 m³
- d 2 Superficie esterna che delimita il volume (S) 905 m²
- d 3 Rapporto S/V ,345 m⁻¹
- d 4 Massa efficace dell'involucro edilizio _____ kg/m²
- d 5 Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni (secondo UNI 7979) _____
- d 6 Valore di progetto della temperatura interna 20 °C
- d 7 Valore di progetto dell'umidità relativa interna 54 %

e) DATI RELATIVI ALL'IMPIANTO TERMICO

- e 1 Descrizione generale dell'impianto termico contenente i seguenti elementi, ove applicabili

e 1.1 Tipologia

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

e 1.2 Sistemi di generazione

Generatore di calore ad acqua calda, centralizzato, alimentato a gas metano.

e 1.3 Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione in centrale termica e capillare per ogni singolo ambiente mediante valvole termostatiche su ogni corpo scaldante.

e 1.4 Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contatori divisionali per l'acqua fredda sanitaria.

e 1.5 Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a colonne montanti di tipo a due tubi.

e 1.6 Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

e 1.7 Sistemi di accumulo termico

Bollitore verticale ad accumulo.

e 1.8 Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante caldaia con serbatoio di accumulo da 500 litri.

e 1.9 Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per
potenza utile nominale installata $\geq$ a 350 kW

Gradi Francesi

e 2 Schema funzionale

Sono forniti, come indicato al punto i) (allegati) :

- gli schemi funzionali con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori per riscaldamento e acqua calda sanitaria;
- gli schemi funzionali con dimensionamento delle apparecchiature.

Sono evidenziati i dispositivi di regolazione e di contabilizzazione.

E' riportata di seguito una tabella riassuntiva, con le caratteristiche funzionali, i dati descrittivi e prestazionali relativi ad apparecchiature e altri componenti rilevanti ai fini energetici.

TABELLA RIASSUNTIVA (punti da e3 a e11)**e 3 Specifiche dei generatori di energia**

GENERATORE 1e 3.1 Quantità 2

e 3.2 Uso _____

e 3.3 Marca-Mod. generatore Caldaia a tiraggio forzato 50kWe 3.4 Fluido termovettore acquae 3.5 Potenza termica utile nominale Pn 100 kW

Marca-Mod. bruciatore _____

Potenza elettrica bruciatore Pbr _____ W

e 3.6 Combustibile Metano

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	95	106
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	93	99
Verifica (positiva-negativa)	Positiva	Positiva

e 3.8 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, collettori solari, 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.

e 4 Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

e 4.1 Tipo di conduzione prevista

☒ continua con attenuazione notturna☐ intermittentee 4.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni):

e 4.3 Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati):

SISTEMA DI REGOLAZIONE 1

e 4.3.1 Centralina climatica :

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

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

numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

e 4.3.2 Organi di attuazione :

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

SISTEMA DI REGOLAZIONE 2

e 4.3.1 Centralina climatica :

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

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

numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

e 4.3.2 Organi di attuazione :

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

e 4.4 Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari (descrizione sintetica delle funzioni):

numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

numero di apparecchi

e 4.5 Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi :

DISPOSITIVO DI REGOLAZIONE 1

Descrizione sintetica del dispositivo

Valvole termostatiche autoazionate.

numero di apparecchi

19

e 5 Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

e5.3 Il progetto non prevede l'installazione di contatori di calore o di acqua calda sanitaria. Sono descritti e chiaramente illustrati con gli schemi allegati, gli elementi che consentono la predisposizione all'adozione dei contabilizzatori, come prescritto dal comma 6, dell'art. 26 della legge.

Allegati

Descrizione

e 6 Terminali di erogazione dell'energia termica

numero di apparecchi 44 tipo Radiatori in alluminio

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (riferimento)

e 7 Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione
(il dimensionamento è stato eseguito secondo UNI 9615)

N.	Combustibile	Pot Pn (kW)	CANALE DA FUMO				CAMINO		
			Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Lung. (m)	Alt. (m)	Materiale e forma	Ø o lato (mm)	Alt. (m)
1	METANO	100	ACC/CIRC	200	6		ACC/CIRC	200	18

e 8 Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**e 9 Pompe**

N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G (kg/h)	Δ P (daPa)	Potenza (kW)

e 10 Ventilatori

N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G (m³/h)	Δ P (daPa)	Potenza (kW)

e 11 Altre apparecchiature**f) PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

f 1 Caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Vedi allegati

f 2 Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Vedi allegati

f 3 Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti (anche se su piani sovrapposti)

Valore massimo U (W/m^2K) _____ elemento a cui si riferisce _____

f 4 Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito) .591 W/m^3K

f 5 Coefficiente volumico Cd di progetto .591 W/m^3K

Verifica Positiva

f 6 Numeri di ricambi d'aria (valore medio nelle 24 ore)

N.	Zona	Valore di progetto UNI (h-1)	Valore minimo imposto da norme (h-1)

f 7 Portata d'aria di ricambio

N.	Per ventilazione meccanica controllata G (m^3/h)	Attraverso apparecchi di recupero (m^3/h)	Rendimento (%)

RENDIMENTI MEDI STAGIONALI DI PROGETTO (da calcolare per ciascun impianto dell'edificio)

f 8 Rendimento di produzione	<u>83,9</u>	%
f 9 Rendimento di regolazione	<u>99</u>	%
f 10 Rendimento di distribuzione	<u>95</u>	%
f 11 Rendimento di emissione	<u>98,2</u>	%
f 12 Rendimento globale medio stagionale di progetto	<u>77,5</u>	%
f 13 Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	<u>70,88</u>	%
Verifica (positiva/negativa)	<u>POSITIVA</u>	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14 Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente)	<u>UNI 10344 e seguenti - Metodo A -</u>	
f 15 Valore del FEN di progetto	<u>33,54</u>	kJ/m^3GG
f 16 Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	<u>72,98</u>	kJ/m^3GG
Verifica (positiva/negativa)	<u>POSITIVA</u>	kJ/m^3GG

g) SPECIFICI ELEMENTI CHE MOTIVINO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DAL REGOLAMENTO

in caso di esistenza di deroga, essa va adeguatamente motivata.

g 1 Esiste deroga alla temperatura massima ammessa negli ambienti ?

☐ Sì ☒ No

Motivazione :

g 2 Esiste deroga alla produzione centralizzata mediante generatori di calore separati per la climatizzazione invernale e per l'acqua calda sanitaria ?

☐ Sì ☒ No

Motivazione :

g 3 Esiste deroga alla adozione di dispositivi di regolazione automatica della temperatura nei singoli locali o zone ?

☐ Sì ☒ No

Motivazione :

h) VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

(da fornire solo nel caso di edifici di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico)

Tipo di tecnologia L.10 - art. 1 - comma 3	Investimento aggiuntivo (Lire)	Tempo di ritorno semplice (anni)	Eventuali elementi tecnici che ostano all'applicazione della tecnologia

i) DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (per quanto applicabile)

N. _____ piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

Rif.: _____

N. _____ prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare.

Rif.: _____

N. _____ elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

Rif.: _____

N. _____ schemi funzionali dell'impianto termico contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del punto e) (riscaldamento e acqua calda sanitaria).

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche e igrometriche dei componenti opachi dello involucro edilizio.

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dello involucro edilizio.

Rif.: _____

N. _____ schemi illustranti gli elementi che consentono la predisposizione all'adozione dei contabilizzatori.

Rif.: _____

N. _____ tabelle con l'elenco dei terminali di erogazione suddivisi per potenza termica nominale.

Rif.: _____

Altri eventuali allegati :

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

- ☐ documentazione relativa al rendimento utile dei generatori di calore
- ☐ calcolo del Cd di progetto secondo UNI 7357
- ☐ calcolo del Cd limite
- ☐ calcolo delle potenze di progetto dei locali secondo UNI 7357
- ☐ calcolo di Ht, Hv, Hg, Ha, Hu
- ☐ calcolo di Ql (perdite), Qs (apporti solari), Qi (apporti interni) : mensili
- ☐ calcolo di Qh (energia utile), mensile - stagionale secondo UNI 10344
- ☐ calcolo dei rendimenti : emissione, regolazione, distribuzione, produzione
- ☐ calcolo di Q (energia primaria), mensile - stagionale secondo UNI 10348
- ☐ calcolo del FEN di progetto
- ☐ calcolo del FEN limite
- ☐ calcolo dei camini secondo UNI 9615

I) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto

Nome

Cognome

iscritto a

Albo - Ordine o Collegio di appartenenza

Prov.

N. iscrizione

Il sottoscritto

PAOLO**CARUANA**

Nome

Cognome

iscritto a

INGEGNERI**LA SPEZIA****556**

Albo - Ordine o Collegio di appartenenza

Prov.

N. iscrizione

a conoscenza delle sanzioni previste dall'art. 34, comma 3 della legge 9 gennaio 1991, n.10,

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che :

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella legge 9 gennaio 1991 n.10 e nei suoi regolamenti attuativi, in particolare (specificare in relazione al tipo di opere quali dei seguenti regolamenti risultano applicabili):

- a1) ☐ decreto del Presidente della Repubblica, attuativo dell'art. 4 comma 1, relativo ai criteri generali tecnico-costruttivi e alle tipologie per l'edilizia sovvenzionata e convenzionata nonché per l'edilizia pubblica e privata (qualora vigente);
- a2) ☐ decreto del Ministro dei lavori pubblici, di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, attuativo dell'art.4 comma 2, relativo al rilascio delle autorizzazioni, alla concessione e all'erogazione dei finanziamenti e contributi per la realizzazione di opere pubbliche (qualora vigente);
- a3) ☒ decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, relativo alla progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici.

b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15-01-2004

Il progettista

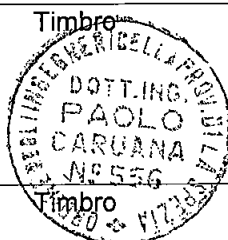
Timbro

Firma

Il progettista

Timbro

Firma



A handwritten signature in dark ink, appearing to read "Caruana".

NOTE :

Il Cd dell'edificio non risulta verificato e quindi viene assegnato pari a quello ammissibile in quanto trattasi
di edificio esistente all'entrata in vigore della legge 373/1976 (verifica priva di significato).

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: MURO ESTERNO RIVESTITO

Codice struttura M1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δu	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	0,50000	1,800	3,600	2200	3.86	3.86	0,27778
3	Muratura in pietra naturale	0,05000	1,500	30,000	2000	3.86	3.86	0,03333

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,040

SPESORE TOTALE (m)

0,565

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

1,990

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,502

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δu permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².

Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 369 Pa.

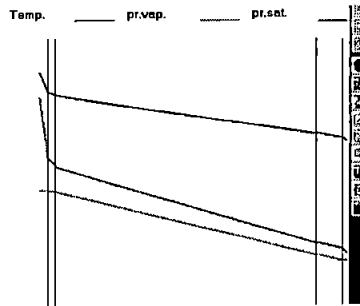
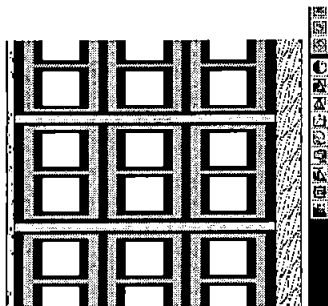
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 - Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: MURO ESTERNO NON RIVESTITO

Codice struttura M2

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	0,50000	1,800	3,600	2200	3.86	3.86	0,27778
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	7.148	7.148	0,01667

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700
25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130
0,040

SPESSORE TOTALE (m)

0,530

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

2,059

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,486

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 349 Pa.

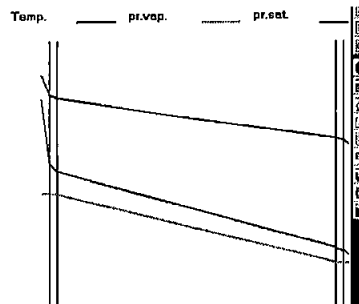
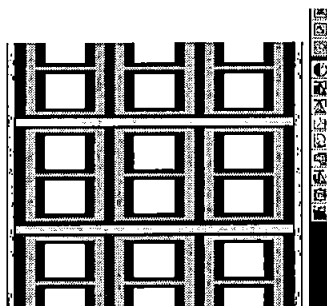
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: PORTA ESTERNA

Codice struttura M3

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m²K/W
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	0,04000	0,120	3,000	450	.90187	.90187	0,33333

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700
25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130
0,040

SPESORE TOTALE (m)

0,040

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

1,987

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,503

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².

Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 370 Pa.

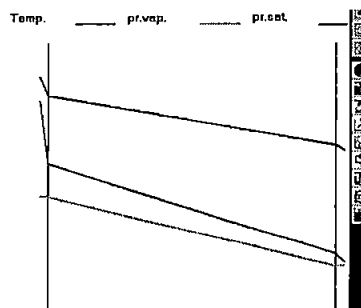
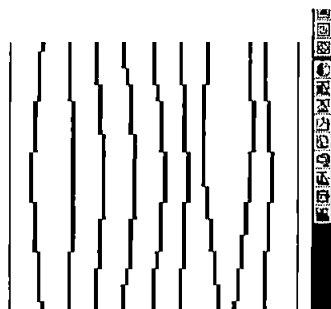
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: MURO STRETTO

Codice struttura M4

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	0,30000	1,800	6,000	2200	3.86	3.86	0,16667
3	Malta di calce o di calce e cemento	0,01500	0,900	60,000	1800	7.148	7.148	0,01667

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,040

SPESORE TOTALE (m)

0,330

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

2,669

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,375

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².

Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 176 Pa.

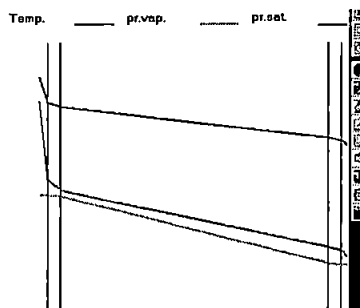
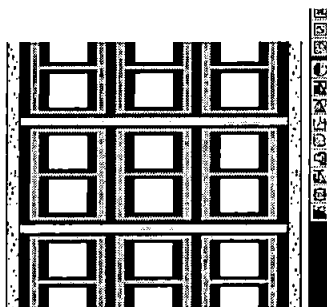
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: MURO SU LOC. NON RISCALDATO

Codice struttura M5

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δu	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	0,40000	1,800	4,500	2200	3.86	3.86	0,22222
3	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

7,700

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,130

SPESORE TOTALE (m)

0,430

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

1,905

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,524

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δu permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	5,0	463
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 410 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 590 Pa.

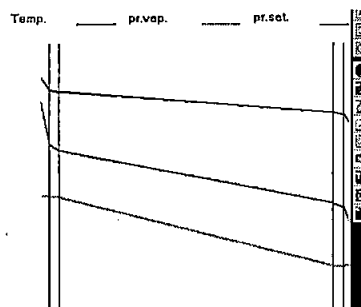
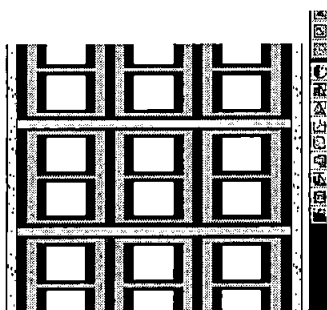
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: FINESTRA TIPO 1

Codice componente: F1

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	1,95	0,29	8,60	2,32	7,00	0,01	2,964

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,40

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

2,51

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: FINESTRA TIPO 2

Codice componente: F2

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	UI W/mK	Uw W/m²K
1	1,82	1,12	8,20	2,32	7,00	0,01	4,131

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,30

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

3,34

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: PORTAFINESTRA

Codice componente: F3

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	UI W/mK	Uw W/m²K
1	3,06	0,44	14,60	2,32	7,00	0,01	2,950

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,40

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

2,50

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: FINESTRA TIPO 3

Codice componente: F4

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	Ui W/mK	Uw W/m ² K
1	1,08	0,11	4,30	2,32	7,00	0,01	2,789

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,42

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

2,38

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
Ui Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: VELUX PICCOLO

Codice componente: F5

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	UI W/mK	Uw W/m ² K
1	0,24	0,11	2,00	2,32	7,00	0,01	3,848

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,32

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

3,14

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
UI Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw Trasmittanza termica totale del serramento

**CARATTERISTICHE TERMICHE
DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO**
secondo D.M.13.12.93 - Tabella 2 e UNI 10345

Tipo componente: VELUX GRANDE

Codice componente: F6

Nr.	Ag m ²	Af m ²	Lg m	Ug W/m ² K	Uf W/m ² K	U _l W/mK	U _w W/m ² K
1	0,36	0,13	2,40	2,32	7,00	0,01	3,611

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,125

Conduttanza unitaria
superficiale interna

8,00

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,040

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

25,00

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,15 m²K/W

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)**

0,34

**TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)**

2,98

Simbologia:

Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica dell' elemento vetrato
Uf Trasmittanza termica del telaio
U_l Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
U_w Trasmittanza termica totale del serramento

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 - Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: COPERTURA CIVILE INCLINATA

Codice struttura S1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18000	0,660	3,667	1100	27.571	27.571	0,27273
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	0,04000	2,150	53,750	2400	3.016	3.016	0,01860
4	Impermeabilizzazione con bitume	0,00400	0,170	42,500	1200	.00965	.00965	0,02353
5	Stiferite base	0,05000	0,031	0,620	30	1.508	1.508	1,613
6	Copertura in tegole di argilla	0,01000	0,990	99,000	2000	193	193	0,01010

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,040

SPESORE TOTALE (m)

0,299

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

0,470

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

2,130

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 51 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.

La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 888 Pa.

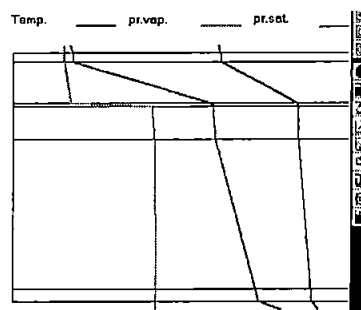
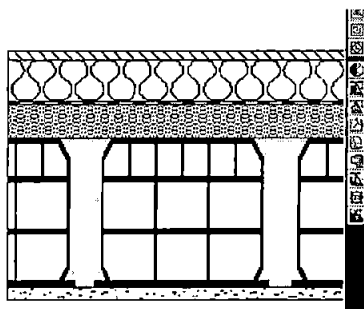
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: COPERTURA PIANA

Codice struttura S2

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,18000	0,660	3,667	1100	27.571	27.571	0,27273
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	0,04000	1,910	47,750	2400	3.016	3.016	0,02094
4	Sottofondo di cemento magro	0,07000	0,900	12,857	1800	6.433	6.433	0,07778
5	Piastrelle in ceramica	0,01000	1,000	100,000	2300	.965	.965	0,01000

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

25,000

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,040

SPESORE TOTALE (m)

0,315

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

1,746

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,573

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	-2,0	467
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a -325 Pa.

☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 399 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 445 Pa.

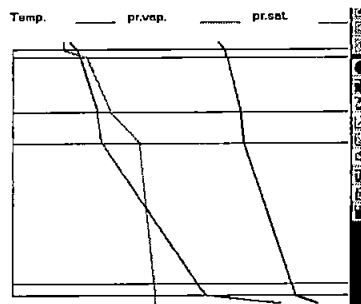
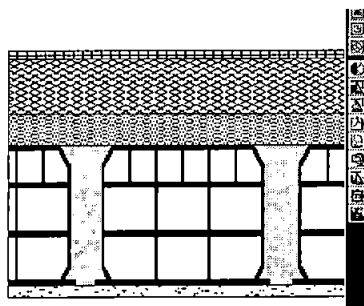
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

secondo D.M. 13.12.93 -Tabella 1 e UNI 10344

Tipo struttura: PAVIMENTO SU TERRENO

Codice struttura P1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m ² K	ρ kg/m ³	$\delta\alpha$ 10 ⁻¹² kg/msPa	δv	R m ² K/W
1	Piastrelle in ceramica	0,01000	1,000	100,000	2300	.965	.965	0,01000
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,900	18,000	1800	6.433	6.433	0,05556
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	0,20000	2,150	10,750	2400	3.016	3.016	0,09302
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	0,30000	1,200	4,000	1700	38.6	38.6	0,25000

Conduttanza unitaria
superficiale interna
Conduttanza unitaria
superficiale esterna

7,700

7,700

Resistenza unitaria
superficiale interna
Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,130

0,130

SPESORE TOTALE (m)

0,560

TRASMITTANZA
TOTALE (W/m²K)

1,496

RESISTENZA TERMICA
TOTALE (m²K/W)

0,669

Simbologia:

s spessore dello strato

C conduttanza unitaria

$\delta\alpha$ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %

R resistenza termica dei singoli strati

λ conduttività termica del materiale

ρ massa volumica

δv permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1263	5,0	463
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 410 Pa.

☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 686 Pa.

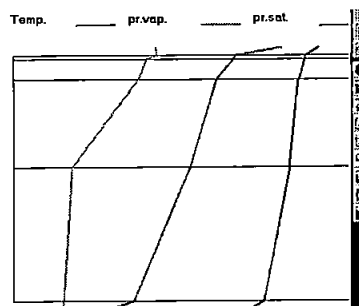
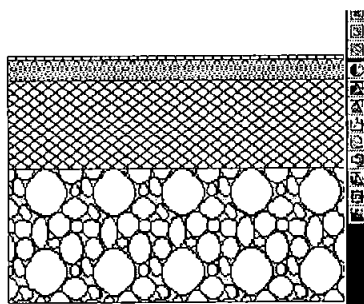
Simbologia:

Ti temperatura interna

Pi pressione interna

Te temperatura esterna

Pe pressione esterna



DATI GENERALI E CLIMATICI DELLA LOCALITA'

CARRARA Provincia: MS

100 m slm
44° 3' latitudine Nord
10° 3' longitudine Est

Località di riferimento

per la temperatura : MASSA
per la irradiazione I loc. : MASSA
II loc. LA SPEZIA
per il vento : MASSA

Vento

Regione C Zona 3
Direzione prevalente : N
Vento medio : 3,50 m/s
Vento max : 7,00 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna : 0,0 °C
Gradi giorno : 1601
Zona climatica : D
Durata convenz. periodo riscald. : 166 gg

Dati estivi

Temp. esterna bulbo asciutto : 32,5 °C
Temp. esterna bulbo umido : 24,0 °C
Umidità relativa : 50,0 %
Escursione term. giornaliera : 11,0 °C
Temperatura max estiva :

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA DELL' EDIFICIO
PER RISCALDAMENTO INVERNALE****secondo UNI 7357-74****Verifica di rispondenza alla Legge 10/91 e DPR 412/93**

Edificio	: Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)
Committente	: Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l. Via Massa Avenza 283 - MASSA
Progettista	: CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Dati climatici della località:

Comune	:	CARRARA	
Provincia	:	MS	
Altitudine	:	100	m slm
Gradi giorno	:	1601	
Zona climatica	:	D	
Velocità max del vento	:	7,0	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-2	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	22	°C

Dati geometrici dell' edificio:

Superficie esterna	:	905,00	m ²
Volume lordo	:	2625,00	m ³
Fattore di forma S/V	:	0,345	m ² /m ³
Cd ammissibile	:	0,501	W/m ² K
Valori limite Cd ammissibile	:	0,397	W/m ² K (S/V < 0,2)
		0,901	W/m ² K (S/V > 0,9)

Coefficienti di esposizione:

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

POTENZA PER TRASMISSIONE**1 PROSPETTO SUD Temp. interna = 20 °C**

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	26,88	-2,0	S 1,00	1780
F2 FINESTRA TIPO 2			4,16	5,88	-2,0	S 1,00	538
F3 PORTAFINESTRA			2,99	7,00	-2,0	S 1,00	460
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,15	28,00		14,00	-2,0	S 1,00	92
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,21	14,00		5,60	-2,0	S 1,00	65
Z3 PONTE TRAVE	0,30	60,00		18,00	-2,0	S 1,00	396
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,12	51,64	-2,0	S 1,00	2408
M4 MURO STRETTO			2,77	48,00	-2,0	S 1,00	2925
Trasmissione:			Sup. =	177,00		Pt =	8664

2 PROSPETTO OVEST Temp. interna = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	15,68	-2,0	O 1,10	1142
F3 PORTAFINESTRA			2,99	7,00	-2,0	O 1,10	507
M3 PORTA ESTERNA			2,04	4,20	-2,0	O 1,10	207
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,15	23,00		11,50	-2,0	O 1,10	83
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,21	11,50		4,60	-2,0	O 1,10	58
Z3 PONTE TRAVE	0,30	50,00		15,00	-2,0	O 1,10	363
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO			2,05	3,27	-2,0	O 1,10	162
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,12	43,75	-2,0	O 1,10	2245
M4 MURO STRETTO			2,77	50,00	-2,0	O 1,10	3352
Trasmissione:			Sup. =	155,00		Pt =	8119

3 PROSPETTO EST Temp. interna = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	31,36	-2,0	E 1,15	2388
F2 FINESTRA TIPO 2			4,16	2,94	-2,0	E 1,15	309
F4 FINESTRA TIPO 3			2,83	4,76	-2,0	E 1,15	341
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	E 1,15	265
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,15	40,00		20,00	-2,0	E 1,15	152
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,21	28,00		11,20	-2,0	E 1,15	149
Z3 PONTE TRAVE	0,30	62,50		18,75	-2,0	E 1,15	474
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,12	38,74	-2,0	E 1,15	2078
M4 MURO STRETTO			2,77	50,00	-2,0	E 1,15	3504
Trasmissione:			Sup. =	181,25		Pt =	9660

4

PROSPETTO NORD

Temp. interna = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,12	9,00	-2,0	N 1,20	504
Trasmissione:			Sup. =	9,00		Pt =	504

5

PROSPETTO SU ORIZZONTALE

Temp. interna = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F5 VELUX PICCOLO			3,88	1,40	-2,0	OR 1,00	120
F6 VELUX GRANDE			3,65	1,96	-2,0	OR 1,00	157
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,48	146,64	-2,0	OR 1,00	1549
S2 COPERTURA PIANA			1,84	14,00	-2,0	OR 1,00	567
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,33	175,00	5,0	OR 1,00	3491
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			1,96	43,75	5,0	1,00	1286
Trasmissione:			Sup. =	382,75		Pt =	7170

Totale edificio:

Sup. (m²) =

905,00

Pt (W) =

34117

POTENZA PER VENTILAZIONE

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m ³	Ricambi Vol/h	Pv W
EDIFICIO AD USO ALBERGHIERO	20,0	2625,0	1,00	19635
Totale edificio:		2625,0		19635

FABBISOGNI DI CALORE E COEFFICIENTI DELL'EDIFICIO

FABBISOGNO per	Ammissibile		Calcolato	
Dispersioni	Pta =	28933 W	Pt =	34117 W
Ventilazione	Pva =	19635 W	Pv =	19635 W
Globale	Pga =	48568 W	Pg =	53752 W
COEFFICIENTE per	Ammissibile		Calcolato	
Dispersioni	Cda =	0,501 W/m ³ K	Cd =	0,591 W/m ³ K
Ventilazione	Cva =	0,340 W/m ³ K	Cv =	0,340 W/m ³ K
Globale	Cga =	0,841 W/m ³ K	Cg =	0,931 W/m ³ K

**CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA DEI SINGOLI LOCALI
PER RISCALDAMENTO INVERNALE****Calcolo con vicini presenti****secondo UNI 7357-74****Verifica di rispondenza alla Legge 10/91 e DPR 412/93**

Edificio	: Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)
Committente	: Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l. Via Massa Avenza 283 - MASSA
Progettista	: CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Dati climatici della località:

Comune	:	CARRARA	
Provincia	:	MS	
Altitudine	:	100	m slm
Gradi giorno	:	1601	
Zona climatica	:	D	
Velocità max del vento	:	7,0	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-2	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	22	°C

Coefficienti di esposizione:

Nord = 1,20

Nord-Ovest = 1,15

Nord-Est = 1,20

Ovest = 1,10

Est = 1,15

Sud-Ovest = 1,05

Sud-Est = 1,10

Sud = 1,00

POTENZA

Fattore di Riproporzionamento per Qd: 1,081

Fattore di Riproporzionamento per Qv: 1,314

1 - 1 CAMERA - ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO

Altezza = 2,80 m

Sup. pianta = 21,60 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
F2 FINESTRA TIPO 2			4,16	2,94	-2,0	S 1,00	269
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30		1,65	-2,0	S 1,00	12
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,30		1,32	-2,0	S 1,00	16
Z3 PONTE TRAVE	0,32	12,00		3,60	-2,0	S 1,00	86
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	8,05	-2,0	S 1,00	406
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			2,12	18,15	5,0	1,00	577
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	21,60	5,0	OR 1,00	466
Trasmissione:			Sup. =	59,55		Pt =	1980
Ventilazione: 60,5 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	595
Totale:						Pg =	2575

2 - 1 BAGNO - ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO

Altezza = 2,80 m

Sup. pianta = 7,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	6,60		2,64	-2,0	1,00	33
Z3 PONTE TRAVE	0,32	5,00		1,50	-2,0	1,00	36
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			2,12	17,31	5,0	1,00	550
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	7,00	5,0	OR 1,00	151
Trasmissione:			Sup. =	28,45		Pt =	770
Ventilazione: 19,6 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	578
Totale:						Pg =	1348

Totali della zona 1 ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO

Trasmissione:

Pt = 2750

Ventilazione:

Pv = 1173

Totale:

Pg = 3923

3 - 2 CAMERA - ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATOAltezza = 2,80 m Sup. pianta = 23,80 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
F2 FINESTRA TIPO 2			4,16	2,94	-2,0	S 1,00	269
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30		1,65	-2,0	S 1,00	12
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,30		1,32	-2,0	S 1,00	16
Z3 PONTE TRAVE	0,32	13,00		3,90	-2,0	S 1,00	93
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	9,40	-2,0	S 1,00	474
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30		1,65	-2,0	E 1,15	14
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,30		1,32	-2,0	E 1,15	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	6,00		1,80	-2,0	E 1,15	49
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	2,89	-2,0	E 1,15	168
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	23,80	5,0	OR 1,00	513
Trasmissione:			Sup. =	55,15		Pt =	1946
Ventilazione: 66,6 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	655
Totale:						Pg =	2601

4 - 2 BAGNO - ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATOAltezza = 2,80 m Sup. pianta = 5,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	6,00		3,00	-2,0	E 1,15	25
Z3 PONTE TRAVE	0,32	6,00		1,80	-2,0	E 1,15	49
M4 MURO STRETTO			2,99	2,86	-2,0	E 1,15	217
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	9,90	-2,0	N 1,20	599
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	9,90	-2,0	S 1,00	499
S2 COPERTURA PIANA			1,99	5,50	-2,0	OR 1,00	241
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	5,50	5,0	OR 1,00	119
Trasmissione:			Sup. =	40,70		Pt =	1920
Ventilazione: 15,4 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	454
Totale:						Pg =	2374

Totali della zona 2 ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO

Trasmissione:	Pt =	3866
Ventilazione:	Pv =	1109
Totale:	Pg =	4975

5 - 3 VANO SCALA - ZONA COMUNE

Altezza = 2,80 m

Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			2,12	4,29	5,0	1,00	136
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	5,00	5,0	OR 1,00	108
F2 FINESTRA TIPO 2			4,16	2,94	-2,0	E 1,15	309
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	6,60		2,64	-2,0	E 1,15	38
Z3 PONTE TRAVE	0,32	6,00		1,80	-2,0	E 1,15	49
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	2,52	-2,0	E 1,15	146
Trasmissione:			Sup. =	19,19		Pt =	786
Ventilazione: 14,0 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	69
Totale:						Pg =	855

8 - 3 DISIMPEGNO - ZONA COMUNE

Altezza = 3,50 m

Sup. pianta = 14,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M3 PORTA ESTERNA			2,21	4,20	-2,0	O 1,10	224
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO			2,22	3,85	-2,0	O 1,10	206
Trasmissione:			Sup. =	8,05		Pt =	430
Ventilazione: 49,0 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	241
Totale:						Pg =	671

17 - 3 DISIMPEGNO - ZONA COMUNE

Altezza = 3,20 m

Sup. pianta = 15,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 48,0 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	236
Totale:						Pg =	236

26 - 3 DISIMPEGNO - ZONA COMUNE

Altezza = 2,90 m

Sup. pianta = 15,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 43,5 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	214
Totale:						Pg =	214

35 - 3 DISIMPEGNO - ZONA COMUNE

Altezza = 2,95 m

Sup. pianta = 10,70 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	10,70	-2,0	OR 1,00	122
Trasmissione:			Sup. =	10,70		Pt =	122
Ventilazione:			31,6 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314			Pv =	155
Totale:						Pg =	277

Totali della zona 3 ZONA COMUNE

Trasmissione:	Pt =	1338
Ventilazione:	Pv =	915
Totale:	Pg =	2253

6 - 4 BAGNO - ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO

Altezza = 2,80 m

Sup. pianta = 4,80 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			2,12	18,15	5,0	1,00	577
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	4,80	5,0	OR 1,00	104
Trasmissione:			Sup. =	22,95		Pt =	681
Ventilazione: 13,4 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	395
Totale:						Pg =	1076

7 - 4 CAMERA - ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO

Altezza = 2,80 m

Sup. pianta = 19,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO			2,12	21,45	5,0	1,00	682
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
F4 FINESTRA TIPO 3			2,83	1,19	-2,0	E 1,15	85
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30		1,65	-2,0	E 1,15	14
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,30		1,32	-2,0	E 1,15	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	7,10	-2,0	E 1,15	412
P1 PAVIMENTO SU TERRENO			1,44	19,50	5,0	OR 1,00	421
Trasmissione:			Sup. =	57,45		Pt =	1886
Ventilazione: 54,6 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	537
Totale:						Pg =	2423

Totali della zona 4 ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO

Trasmissione:

Pt = 2567

Ventilazione:

Pv = 932

Totale:

Pg = 3499

9 - 5 CAMERA - ALLOGGIO 4 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 17,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80		1,90	-2,0	O 1,10	15
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,40		3,12	-2,0	O 1,10	82
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO			2,22	12,50	-2,0	O 1,10	670
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80		1,90	-2,0	S 1,00	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	7,00		2,10	-2,0	S 1,00	50
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	7,06	-2,0	S 1,00	356
Trasmissione:			Sup. =	33,06		Pt =	1498
Ventilazione: 61,3 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	603
Totale:						Pg =	2101

10 - 5 BAGNO - ALLOGGIO 4 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,80		1,52	-2,0	S 1,00	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	2,64	-2,0	S 1,00	133
Trasmissione:			Sup. =	7,60		Pt =	329
Ventilazione: 15,8 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	466
Totale:						Pg =	795

Totali della zona 5 ALLOGGIO 4 PIANO TERRA

Trasmissione:	Pt =	1827
Ventilazione:	Pv =	1068
Totale:	Pg =	2895

11 - 6 CAMERA - ALLOGGIO 5 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 17,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	E 1,15	265
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80		1,90	-2,0	E 1,15	16
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO			2,22	8,36	-2,0	E 1,15	469
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80		1,90	-2,0	S 1,00	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	8,66	-2,0	S 1,00	437
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	1,00	230
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	1889
Ventilazione: 59,5 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	585
Totale:						Pg =	2474

12 - 6 BAGNO - ALLOGGIO 5 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,80		1,52	-2,0	S 1,00	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	2,64	-2,0	S 1,00	133
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	329
Ventilazione: 15,8 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	466
Totale:						Pg =	795

Totali della zona 6 ALLOGGIO 5 PIANO TERRA

Trasmissione:	Pt =	2218
Ventilazione:	Pv =	1051
Totale:	Pg =	3269

13 - 7 CAMERA - ALLOGGIO 6 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 17,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	O 1,10	14
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,50		1,40	-2,0	O 1,10	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	O 1,10	78
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO			2,22	10,61	-2,0	O 1,10	569
Trasmissione:			Sup. =	19,00		Pt =	843
Ventilazione: 61,3 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	603
Totale:						Pg =	1446

14 - 7 BAGNO - ALLOGGIO 6 PIANO TERRAAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 17,5 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	516
Totale:						Pg =	516

Totali della zona 7 ALLOGGIO 6 PIANO TERRA

Trasmissione:	Pt =	843
Ventilazione:	Pv =	1119
Totale:	Pg =	1962

15 - 8 BAGNO - ALLOGGIO 7 PIANO TERRA

Altezza = 3,50 m

Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 17,5 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	516
Totale:						Pg =	516

16 - 8 CAMERA - ALLOGGIO 7 PIANO TERRA

Altezza = 3,80 m

Sup. pianta = 17,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
F4 FINESTRA TIPO 3			2,83	1,19	-2,0	E 1,15	85
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80		1,90	-2,0	E 1,15	16
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,80		1,52	-2,0	E 1,15	22
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,40		3,12	-2,0	E 1,15	85
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	9,79	-2,0	E 1,15	568
Trasmissione:			Sup. =	19,76		Pt =	947
Ventilazione: 66,5 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	654
Totale:						Pg =	1601

Totali della zona 8 ALLOGGIO 7 PIANO TERRA

Trasmissione:

Pt = 947

Ventilazione:

Pv = 1170

Totale:

Pg = 2117

18 - 9 CAMERA - ALLOGGIO 8 PIANO PRIMOAltezza = 3,20 m Sup. pianta = 19,70 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	O 1,10	14
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,50		1,40	-2,0	O 1,10	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	15,00		4,50	-2,0	O 1,10	118
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	O 1,10	253
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	12,86	-2,0	O 1,10	713
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	4,00		2,00	-2,0	S 1,00	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	7,36	-2,0	S 1,00	371
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	1870
Ventilazione: 63,0 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	619
Totale:						Pg =	2489

19 - 9 BAGNO - ALLOGGIO 8 PIANO PRIMOAltezza = 3,20 m Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	S 1,00	230
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,50		1,40	-2,0	S 1,00	17
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	0,90	-2,0	S 1,00	45
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	321
Ventilazione: 16,0 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	472
Totale:						Pg =	793

Totali della zona 9 ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO

Trasmissione:	Pt =	2191
Ventilazione:	Pv =	1091
Totale:	Pg =	3282

20 - 10 CAMERA - ALLOGGIO 9 PIANO PRIMOAltezza = 3,50 m Sup. pianta = 17,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	4,48	-2,0	E 1,15	341
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	E 1,15	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	8,27	-2,0	E 1,15	627
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	S 1,00	12
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M4 MURO STRETTO			2,99	8,81	-2,0	S 1,00	580
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	1,00	230
Trasmissione:			Sup. =	36,20		Pt =	2091
Ventilazione: 59,5 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	585
Totale:						Pg =	2676

21 - 10 BAGNO - ALLOGGIO 9 PIANO PRIMOAltezza = 3,20 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z2 PONTE DI FACCIA	0,23	3,50		1,40	-2,0	S 1,00	17
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	2,16	-2,0	S 1,00	109
Trasmissione:			Sup. =	7,00		Pt =	303
Ventilazione: 14,4 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	425
Totale:						Pg =	728

Totali della zona 10 ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO

Trasmissione:	Pt =	2394
Ventilazione:	Pv =	1009
Totale:	Pg =	3403

22 - 11 CAMERA - ALLOGGIO 10 PIANO PRIMOAltezza = 3,20 m Sup. pianta = 20,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	O 1,10	14
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,50		1,40	-2,0	O 1,10	19
Z3 PONTE TRAVE	0,32	11,00		3,30	-2,0	O 1,10	86
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	10,56	-2,0	O 1,10	586
Trasmissione:			Sup. =	19,25		Pt =	868
Ventilazione: 64,0 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	629
Totale:						Pg =	1497

23 - 11 BAGNO - ALLOGGIO 10 PIANO PRIMOAltezza = 3,20 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 14,4 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	425
Totale:						Pg =	425

Totali della zona 11 ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO

Trasmissione:	Pt =	868
Ventilazione:	Pv =	1054
Totale:	Pg =	1922

24 - 12 BAGNO - ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO

Altezza = 3,20 m

Sup. pianta = 4,80 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 15,4 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	454
Totale:						Pg =	454

25 - 12 CAMERA - ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO

Altezza = 3,20 m

Sup. pianta = 20,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
F4 FINESTRA TIPO 3			2,83	1,19	-2,0	E 1,15	85
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50		1,75	-2,0	E 1,15	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	9,32	-2,0	E 1,15	706
Trasmissione:			Sup. =	17,50		Pt =	1058
Ventilazione: 64,0 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	629
Totale:						Pg =	1687

Totali della zona 12 ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO

Trasmissione:

Pt = 1058

Ventilazione:

Pv = 1083

Totale:

Pg = 2141

27 - 13 CAMERA - ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO

Altezza = 2,90 m

Sup. pianta = 19,70 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	4,48	-2,0	O 1,10	326
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00		1,50	-2,0	O 1,10	12
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,00		1,20	-2,0	O 1,10	16
Z3 PONTE TRAVE	0,32	15,00		4,50	-2,0	O 1,10	118
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	10,82	-2,0	O 1,10	600
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	4,00		2,00	-2,0	S 1,00	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	5,36	-2,0	S 1,00	270
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	1561
Ventilazione: 57,1 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	561
Totale:						Pg =	2122

28 - 13 BAGNO - ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO

Altezza = 2,90 m

Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,00		1,20	-2,0	S 1,00	15
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	1,36	-2,0	S 1,00	69
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	261
Ventilazione: 14,5 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	428
Totale:						Pg =	689

Totali della zona 13 ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO

Trasmissione:

Pt = 1822

Ventilazione:

Pv = 989

Totale:

Pg = 2811

29 - 14 CAMERA - ALLOGGIO 13 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 17,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	4,48	-2,0	E 1,15	341
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00		1,50	-2,0	E 1,15	12
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	6,02	-2,0	E 1,15	456
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00		1,50	-2,0	S 1,00	11
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M4 MURO STRETTO			2,99	5,86	-2,0	S 1,00	386
F3 PORTAFINESTRA			2,99	3,50	-2,0	1,00	230
Trasmissione:			Sup. =	30,50		Pt =	1723
Ventilazione: 49,3 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	485
Totale:						Pg =	2208

30 - 14 BAGNO - ALLOGGIO 13 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 5,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	S 1,00	148
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,00		1,20	-2,0	S 1,00	15
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	S 1,00	29
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	1,36	-2,0	S 1,00	69
Trasmissione:			Sup. =	6,00		Pt =	261
Ventilazione: 14,5 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	428
Totale:						Pg =	689

Totali della zona 14 ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO

Trasmissione:	Pt =	1984
Ventilazione:	Pv =	912
Totale:	Pg =	2896

31 - 15 CAMERA - ALLOGGIO 14 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 20,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00		1,50	-2,0	O 1,10	12
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	3,00		1,20	-2,0	O 1,10	16
Z3 PONTE TRAVE	0,32	11,00		3,30	-2,0	O 1,10	86
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,29	8,26	-2,0	O 1,10	458
Trasmissione:			Sup. =	16,50		Pt =	735
Ventilazione: 58,0 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	570
Totale:						Pg =	1305

32 - 15 BAGNO - ALLOGGIO 14 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 13,1 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	386
Totale:						Pg =	386

Totali della zona 15 ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO

Trasmissione:	Pt =	735
Ventilazione:	Pv =	956
Totale:	Pg =	1691

33 - 16 BAGNO - ALLOGGIO 15 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 4,50 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Trasmissione:			Sup. =	0,00		Pt =	0
Ventilazione: 13,1 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	386
Totale:						Pg =	386

34 - 16 CAMERA - ALLOGGIO 15 PIANO SECONDOAltezza = 2,90 m Sup. pianta = 20,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	E 1,15	171
F4 FINESTRA TIPO 3			2,83	1,19	-2,0	E 1,15	85
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00		1,50	-2,0	E 1,15	12
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	9,57	-2,0	E 1,15	725
Trasmissione:			Sup. =	17,50		Pt =	1075
Ventilazione: 58,0 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	570
Totale:						Pg =	1645

Totali della zona 16 ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO

Trasmissione:	Pt =	1075
Ventilazione:	Pv =	956
Totale:	Pg =	2031

36 - 17 BAGNO - ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,95 m

Sup. pianta = 7,20 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FINESTRA TIPO 1			3,01	2,24	-2,0	O 1,10	163
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	5,00		2,00	-2,0	O 1,10	27
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,80		1,44	-2,0	O 1,10	38
M4 MURO STRETTO			2,99	1,52	-2,0	O 1,10	110
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	7,20	-2,0	OR 1,00	82
Trasmissione:			Sup. =	14,40		Pt =	420
Ventilazione: 21,2 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	625
Totale:						Pg =	1045

37 - 17 SALA PRANZO - ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,50 m

Sup. pianta = 25,00 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	O 1,10	10
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	2,50		1,00	-2,0	O 1,10	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	11,00		3,30	-2,0	O 1,10	86
M4 MURO STRETTO			2,99	8,20	-2,0	O 1,10	594
F6 VELUX GRANDE			3,65	0,49	-2,0	OR 1,00	39
F5 VELUX PICCOLO			3,88	0,35	-2,0	OR 1,00	30
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	24,16	-2,0	OR 1,00	276
Trasmissione:			Sup. =	38,75		Pt =	1049
Ventilazione: 62,5 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	307
Totale:						Pg =	1356

38 - 17 CAMERA - ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,50 m

Sup. pianta = 24,80 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	E 1,15	10
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	2,50		1,00	-2,0	E 1,15	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	7,25	-2,0	E 1,15	549
F6 VELUX GRANDE			3,65	0,49	-2,0	OR 1,00	39
F5 VELUX PICCOLO			3,88	0,35	-2,0	OR 1,00	30
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	23,96	-2,0	OR 1,00	274
Trasmissione:			Sup. =	37,30		Pt =	998
Ventilazione: 62,0 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	305
Totale:						Pg =	1303

Totali della zona 17 ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

Trasmissione:

Pt = 2467

Ventilazione:

Pv = 1237

Totale:

Pg = 3704

39 - 18 CAMERA - ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,95 m

Sup. pianta = 25,20 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	E 1,15	10
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	2,50		1,00	-2,0	E 1,15	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	10,00		3,00	-2,0	E 1,15	82
M4 MURO STRETTO			2,99	7,25	-2,0	E 1,15	549
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	S 1,00	9
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	2,50		1,00	-2,0	S 1,00	12
Z3 PONTE TRAVE	0,32	12,00		3,60	-2,0	S 1,00	86
M4 MURO STRETTO			2,99	9,15	-2,0	S 1,00	603
F5 VELUX PICCOLO			3,88	0,35	-2,0	OR 1,00	30
F6 VELUX GRANDE			3,65	0,49	-2,0	OR 1,00	39
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	24,36	-2,0	OR 1,00	278
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	1712
Ventilazione: 74,3 m ³ x 0,5 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	365
Totale:						Pg =	2077

40 - 18 BAGNO - ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,95 m

Sup. pianta = 13,10 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	S 1,00	9
Z3 PONTE TRAVE	0,32	8,00		2,40	-2,0	S 1,00	57
M4 MURO STRETTO			2,99	6,35	-2,0	S 1,00	418
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	2,50		1,25	-2,0	O 1,10	10
Z3 PONTE TRAVE	0,32	5,00		1,50	-2,0	O 1,10	39
M4 MURO STRETTO			2,99	4,75	-2,0	O 1,10	344
F5 VELUX PICCOLO			3,88	0,35	-2,0	OR 1,00	30
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	12,75	-2,0	OR 1,00	146
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	1053
Ventilazione: 38,6 m ³ x 3,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	1138
Totale:						Pg =	2191

41 - 18 CUCINA - ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

Altezza = 2,95 m

Sup. pianta = 10,30 m²

Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m ² K	Sup. m ²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z2 PONTE DI FACCIATA	0,23	2,50		1,00	-2,0	O 1,10	14
Z3 PONTE TRAVE	0,32	4,00		1,20	-2,0	O 1,10	31
M4 MURO STRETTO			2,99	2,80	-2,0	O 1,10	203
F6 VELUX GRANDE			3,65	0,49	-2,0	OR 1,00	39
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,52	9,81	-2,0	OR 1,00	112
Trasmissione:				Sup. =		Pt =	399
Ventilazione: 30,4 m ³ x 1,0 V/h x 0,34 x 22,0 °C x 1,314						Pv =	299
Totale:						Pg =	698

Totali della zona 18 ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

Trasmissione:	Pt =	3164
Ventilazione:	Pv =	1802
Totale:	Pg =	4966

Riassunto locali**Coefficiente di sicurezza assunto: 1,00**

Nr.	zona	Descrizione	Pt	Potenza W		Pgc
				Pv	Pg x 1,00 =	
1	1	CAMERA	1979	594	2573	2573
2	1	BAGNO	770	578	1348	1348
ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO			Totale:	2749	1172	3921
3	2	CAMERA	1946	655	2601	2601
4	2	BAGNO	1920	454	2374	2374
ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO			Totale:	3866	1109	4975
5	3	VANO SCALA	786	69	855	855
8	3	DISIMPEGNO	430	241	671	671
17	3	DISIMPEGNO	0	236	236	236
26	3	DISIMPEGNO	0	214	214	214
35	3	DISIMPEGNO	122	155	277	277
ZONA COMUNE			- Totale:	1338	915	2253
6	4	BAGNO	681	395	1076	1076
7	4	CAMERA	1886	537	2423	2423
ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO			Totale:	2567	932	3499
9	5	CAMERA	1497	603	2100	2100
10	5	BAGNO	329	466	795	795
ALLOGGIO 4 PIANO TERRA			- Totale:	1826	1069	2895
11	6	CAMERA	1888	585	2473	2473
12	6	BAGNO	329	466	795	795
ALLOGGIO 5 PIANO TERRA			- Totale:	2217	1051	3268
13	7	CAMERA	843	603	1446	1446
14	7	BAGNO	0	516	516	516
ALLOGGIO 6 PIANO TERRA			- Totale:	843	1119	1962
15	8	BAGNO	0	516	516	516
16	8	CAMERA	947	654	1601	1601
ALLOGGIO 7 PIANO TERRA			- Totale:	947	1170	2117
18	9	CAMERA	1870	619	2489	2489
19	9	BAGNO	321	472	793	793
ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO			- Totale:	2191	1091	3282
20	10	CAMERA	2092	585	2677	2677

Riassunto locali**Coefficiente di sicurezza assunto: 1,00**

Nr.	zona	Descrizione	Pt	Potenza W		Pgc
				Pv	Pg x 1,00 =	
21	10	BAGNO	303	425	728	728
		ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO	- Totali:	2395	1010	3405
22	11	CAMERA	868	629	1497	1497
23	11	BAGNO	0	425	425	425
		ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO	- Totali:	868	1054	1922
24	12	BAGNO	0	454	454	454
25	12	CAMERA	1058	629	1687	1687
		ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO	- Totali:	1058	1083	2141
27	13	CAMERA	1561	561	2122	2122
28	13	BAGNO	261	428	689	689
		ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO	- Totali:	1822	989	2811
29	14	CAMERA	1723	485	2208	2208
30	14	BAGNO	261	428	689	689
		ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO	- Totali:	1984	913	2897
31	15	CAMERA	736	570	1306	1306
32	15	BAGNO	0	386	386	386
		ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO	- Totali:	736	956	1692
33	16	BAGNO	0	386	386	386
34	16	CAMERA	1075	570	1645	1645
		ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO	- Totali:	1075	956	2031
36	17	BAGNO	420	625	1045	1045
37	17	SALA PRANZO	1049	307	1356	1356
38	17	CAMERA	999	305	1304	1304
		ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO	Totali:	2468	1237	3705
39	18	CAMERA	1713	365	2078	2078
40	18	BAGNO	1053	1138	2191	2191
41	18	CUCINA	399	299	698	698
		ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO	Totali:	3165	1802	4967

Riassunto locali**Coefficiente di sicurezza assunto: 1,00**

Nr.	zona	Descrizione	Pt	Potenza W		Pgc
				Pv	Pg x 1,00 =	
		Potenza termica per trasmissione:		Pt totale	34115	W
		Potenza termica per ventilazione:		Pv totale	19628	W
		Potenza termica totale:		Pg totale	53743	W
		Potenza termica corretta (+ 0 %)		Pgc totale	53743	W

RIASSUNTO ZONE
CALCOLO CON VICINI PRESENTI

Zn Descrizione	Nr. zone simili	Ti °C	Volume lordo m³	Sup. pianta lorda m²	Sup. disp. lorda m²
1 ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO	1	20	121,0	41,00	162,00
2 ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO	1	20	117,0	39,00	160,00
3 ZONA COMUNE	1	20	333,0	109,00	344,00
4 ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO	1	20	93,0	32,00	130,00
5 ALLOGGIO 4 PIANO TERRA	1	20	100,0	29,00	135,00
6 ALLOGGIO 5 PIANO TERRA	1	20	112,0	32,00	144,00
7 ALLOGGIO 6 PIANO TERRA	1	20	105,0	30,00	137,00
8 ALLOGGIO 7 PIANO TERRA	1	20	112,0	32,00	144,00
9 ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO	1	20	115,0	36,00	158,00
10 ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO	1	20	102,0	32,00	144,00
11 ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO	1	20	113,0	35,00	155,00
12 ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO	1	20	102,0	32,00	144,00
13 ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO	1	20	103,0	36,00	149,00
14 ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO	1	20	91,0	32,00	135,00
15 ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO	1	20	100,0	35,00	145,00
16 ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO	1	20	91,0	32,00	135,00
17 ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO	1	20	158,0	63,00	214,00
18 ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO	1	20	178,0	71,00	236,00
Totali:			2246,0	748,00	2971,00

Zn Descrizione	Cd amm. W/m³	Cd calc. W/m³	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²	Sup. disp. netta m²
1 ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO	0,901	1,033	80,1	28,60	88,00
2 ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO	0,901	1,502	82,0	29,30	95,85
3 ZONA COMUNE	0,901	0,183	186,1	59,70	37,94
4 ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO	0,901	1,255	68,0	24,30	80,40
5 ALLOGGIO 4 PIANO TERRA	0,901	0,830	77,1	22,00	40,66
6 ALLOGGIO 5 PIANO TERRA	0,901	0,900	75,3	21,50	45,30
7 ALLOGGIO 6 PIANO TERRA	0,901	0,365	78,8	22,50	19,00
8 ALLOGGIO 7 PIANO TERRA	0,901	0,384	84,0	22,50	19,76
9 ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO	0,901	0,866	79,0	24,70	47,25
10 ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO	0,901	1,067	73,9	21,50	43,20
11 ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO	0,901	0,349	78,4	24,50	19,25
12 ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO	0,901	0,471	79,4	24,80	17,50
13 ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO	0,901	0,804	71,6	24,70	40,50
14 ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO	0,901	0,991	63,8	22,00	36,50
15 ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO	0,901	0,335	71,1	24,50	16,50
16 ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO	0,901	0,537	71,1	24,50	17,50

Zn Descrizione	Cd amm. W/m³	Cd calc. W/m³	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²	Sup. disp. netta m²
17 ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO	0,901	0,710	145,7	57,00	90,45
18 ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO	0,901	0,808	143,3	48,60	98,60
Totali:			1608,7	527,20	854,16

Zn Descrizione	Pt W	Pv W	Pot. volum. lorda W/m³	Pot. volum. netta W/m³	Ric. medio netto vol/h
1 ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO	2750	1173	32,4	49,0	2,0
2 ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO	3866	1109	42,5	60,7	1,8
3 ZONA COMUNE	1338	915	6,8	12,1	0,7
4 ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO	2567	932	37,6	51,5	1,8
5 ALLOGGIO 4 PIANO TERRA	1826	1069	29,0	37,5	1,9
6 ALLOGGIO 5 PIANO TERRA	2217	1051	29,2	43,4	1,9
7 ALLOGGIO 6 PIANO TERRA	843	1119	18,7	24,9	1,9
8 ALLOGGIO 7 PIANO TERRA	947	1170	18,9	25,2	1,9
9 ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO	2191	1091	28,5	41,5	1,8
10 ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO	2395	1010	33,4	46,1	1,8
11 ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO	868	1054	17,0	24,5	1,8
12 ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO	1058	1083	21,0	27,0	1,8
13 ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO	1822	989	27,3	39,3	1,8
14 ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO	1984	913	31,8	45,4	1,9
15 ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO	736	956	16,9	23,8	1,8
16 ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO	1075	956	22,3	28,6	1,8
17 ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO	2468	1237	23,4	25,4	1,1
18 ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO	3165	1802	27,9	34,7	1,7
Totali:	34116	19629	23,9	33,4	

RIASSUNTO DELLE DISPERSIONI DEI LOCALI.

Dispersioni dei componenti finestrati.

Cod.	Descrizione	U W/m ² K	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F1	FINESTRA TIPO 1	3,01	71,68	-2,0	T	5107	15,0
F2	FINESTRA TIPO 2	4,16	8,82	-2,0	T	847	2,5
F3	PORTAFINESTRA	2,99	21,00	-2,0	T	1438	4,2
F4	FINESTRA TIPO 3	2,83	4,76	-2,0	T	340	1,0
F5	VELUX PICCOLO	3,88	1,40	-2,0	T	120	0,4
F6	VELUX GRANDE	3,65	1,96	-2,0	T	156	0,5
Totale:			109,62 m²			8008 W	23,5

Dispersioni delle strutture.

Cod.	Descrizione	U W/m ² K	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	MURO ESTERNO RIVESTITO	2,22	35,32	-2,0	T	1914	5,6
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO	2,29	141,55	-2,0	T	7621	22,3
M3	PORTA ESTERNA	2,21	4,20	-2,0	T	224	0,7
M4	MURO STRETTO	2,99	97,98	-2,0	T	7067	20,7
M5	MURO SU LOC. NON RISCALDATO	2,12	79,35	5,0	U	2522	7,4
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	1,44	87,20	5,0	U	1882	5,5
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,52	112,94	-2,0	T	1290	3,8
S2	COPERTURA PIANA	1,99	5,50	-2,0	T	241	0,7
Totale:			564,04 m²			22761 W	66,7

Dispersioni dei ponti termici lineari.

Cod.	Descrizione	Kl W/mK	L tot. m	Sup. tot. m ²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	97,20	48,60	-2,0	T	376	1,1
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,23	84,80	33,92	-2,0	T	453	1,3
Z3	PONTE TRAVE	0,32	326,60	97,98	-2,0	T	2516	7,4
Totale:				180,50 m²			3345 W	9,8
Totale:				854,16 m²			34114 W	100,0

Pt =	Potenza per trasmissione	=	34114 W
Pv =	Potenza per ventilazione	=	19629 W
Pg =	Potenza totale	=	53742 W
Pgc =	Potenza di utilizzazione per l'impianto (+ 0 %)	=	53742 W

VALORI INDICE

Trasmittanza media globale	Pt / (	Sup.tot. x dT	)	
	34114	/ (	854,16 x 22	) = 1,815 W/m²K
Valori riferiti al volume lordo di 2246,0 m³				
Ricambio d' aria medio:				
Pv / (0,34 x V x dT) =	19629	/ (	0,34 x 2246,0 x 22	) = 1,168 Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(34114 + 19629)	/ 2246,0	=	23,9 W/m³
Valori riferiti al volume netto di 1608,7 m³				
Ricambio d' aria medio:				
Pv / (0,34 x V x dT) =	19629	/ (	0,34 x 1608,7 x 22	) = 1,631 Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(34114 + 19629)	/ 1608,7	=	33,4 W/m³

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE DELL' EDIFICIO

(Stagione convenzionale)

secondo UNI da 10344 a 10349 e 10379 - Metodo A

Edificio : Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi
Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)
Committente : Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.
Via Massa Avenza 283 - MASSA
Progettista : CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali
Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Dati climatici della località:

Comune : CARRARA
Provincia : MS
Altitudine : 100 m slm
Gradi giorno : 1601
Zona climatica : D
Velocità media del vento : 3,5 m/s
Temp. esterna di progetto : -2 °C
Temp. interna di progetto : 20 °C
Differenza di temp. di progetto : 22 °C

Dati geometrici dell' edificio:

Superficie esterna : 905,00 m²
Volume lordo : 2625,00 m³
Fattore di forma S/V : 0,345 m²/m³
Costante di tempo : 50,0 h
Apporti interni medi : 5,2 W/m²

Temperature medie mensili (°C):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,6	7,2	10,1	13,0	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,7	11,1	7,7

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 44° 3' Latit. Nord. 10° 3' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,3	8,4	12,7	17,0	20,2	23,3	25,6	21,1	15,8	10,4	5,8	4,7
N	1,8	2,6	3,8	5,5	7,7	9,5	9,4	6,6	4,3	3,0	2,0	1,6
NE	2,0	3,3	5,6	8,4	10,7	12,7	13,5	10,5	7,2	4,2	2,3	1,8
E	4,3	6,5	9,3	11,6	13,2	15,0	16,7	14,4	11,4	8,0	4,6	3,8
SE	7,3	9,6	11,6	12,2	12,2	12,9	14,6	14,3	13,4	11,3	7,5	6,8
S	9,3	11,5	12,2	10,9	9,8	9,8	10,9	11,9	13,2	13,1	9,5	8,7
SO	7,3	9,6	11,6	12,2	12,2	12,9	14,6	14,3	13,4	11,3	7,5	6,8
O	4,3	6,5	9,3	11,6	13,2	15,0	16,7	14,4	11,4	8,0	4,6	3,8
NO	2,0	3,3	5,6	8,4	10,7	12,7	13,5	10,5	7,2	4,2	2,3	1,8

Novembre

N° giorni : 30,44 (dal giorno 1)

Temp. esterna : 11,1 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	8510	0	0	0	8510
2	20,0	7387	0	0	0	7387
3	20,0	8231	0	0	0	8231
4	20,0	434	0	0	0	434
5	20,0	2426	5516	0	0	7942
Totali		26988	5516	0	0	32504
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	6267
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	38771

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,00	60,88			0,44	27
Est	4,60	140,02	23,93	3352	5,83	817
Sud	9,50	289,18	21,73	6285	6,21	1797
Ovest	4,60	140,02	12,94	1813	6,21	869
Orizzontale	5,80	176,55	1,57	278	1,79	317
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	11727	(Qse)	3827
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	11967
Totale guadagni : (MJ/mese)						27521

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse)	0,678
Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)	0,925
Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - η_u * (Qsi + Qi)	13028 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶

Dicembre

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 7,7 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	11760	0	0	0	11760
2	20,0	10209	0	0	0	10209
3	20,0	11375	0	0	0	11375
4	20,0	600	0	0	0	600
5	20,0	3353	7623	0	0	10976
Totali		37298	7623	0	0	44921
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	8661
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	53582

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	1,60	48,70			0,44	22
Est	3,80	115,67	23,93	2769	5,83	674
Sud	8,70	264,83	21,73	5755	6,21	1645
Ovest	3,80	115,67	12,94	1498	6,21	718
Orizzontale	4,70	143,07	1,57	225	1,79	257
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	10246	(Qse)	3317
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	11967
Totale guadagni : (MJ/mese)						25530

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse)	0,442
Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)	0,980
Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - η_u * (Qsi + Qi)	28496 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶

Gennaio

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 6,6 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	12812	0	0	0	12812
2	20,0	11122	0	0	0	11122
3	20,0	12392	0	0	0	12392
4	20,0	653	0	0	0	653
5	20,0	3653	8305	0	0	11958
Totali		40633	8305	0	0	48938
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	9436
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	58374

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	1,80	54,79			0,44	24
Est	4,30	130,89	23,93	3133	5,83	764
Sud	9,30	283,09	21,73	6151	6,21	1760
Ovest	4,30	130,89	12,94	1694	6,21	813
Orizzontale	5,30	161,33	1,57	254	1,79	290
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	11233	(Qse)	3650
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	11967
Totale guadagni : (MJ/mese)						26850

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse)	0,424
Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)	0,983
Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - η_u * (Qsi + Qi)	31919 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶

Febbraio

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 7,2 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	12238	0	0	0	12238
2	20,0	10624	0	0	0	10624
3	20,0	11838	0	0	0	11838
4	20,0	624	0	0	0	624
5	20,0	3490	7933	0	0	11423
Totali		38814	7933	0	0	46747
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	9014
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	55761

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,60	79,14			0,44	35
Est	6,50	197,86	23,93	4736	5,83	1154
Sud	11,50	350,06	21,73	7607	6,21	2175
Ovest	6,50	197,86	12,94	2562	6,21	1229
Orizzontale	8,40	255,70	1,57	402	1,79	459
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	15307	(Qse)	5052
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	11967
Totale guadagni : (MJ/mese)						32326

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse)	0,538
Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)	0,963
Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - η_u * (Qsi + Qi)	24444 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶

Marzo

N° giorni : 30,44

Temp. esterna : 10,1 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	9466	0	0	0	9466
2	20,0	8217	0	0	0	8217
3	20,0	9156	0	0	0	9156
4	20,0	483	0	0	0	483
5	20,0	2699	6136	0	0	8835
Totali		30020	6136	0	0	36156
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	6971
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	43127

APPORTI

Orientamento	I	Qs	Ae vetri	Qsi	Ae muri	Qse
	MJ/m²gg	MJ/m²mese	m²	MJ/mese	m²	MJ/mese
Nord	3,80	115,67			0,44	51
Est	9,30	283,09	23,93	6777	5,83	1651
Sud	12,20	371,37	21,73	8071	6,21	2308
Ovest	9,30	283,09	12,94	3665	6,21	1758
Orizzontale	12,70	386,59	1,57	608	1,79	693
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	19120	(Qse)	6461
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	11967
Totale guadagni : (MJ/mese)						37548

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse)	0,848
Fattore utilizzazione guadagni : (ηu)	0,865
Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)	9776 MJ/mese

Simbologia

Qt =	Ht * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qu =	Hu * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qgr =	Hg * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
Qa =	Ha * (ti - ta) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QV =	Hv * (ti - te) * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶
QL =	Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv
Qsi =	Irr * num.giorni * Ae vetri
Qse =	Irr * num.giorni * Ae muri
Qi =	PI * num.giorni * 86400 * 10 ⁻⁶

Aprile

N° giorni : 15,22 (fino al giorno 15)

Temp. esterna : 12,3 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	3693	0	0	0	3693
2	20,0	3206	0	0	0	3206
3	20,0	3572	0	0	0	3572
4	20,0	188	0	0	0	188
5	20,0	1053	2394	0	0	3447
Totali		11712	2394	0	0	14106
Totale perdite per ventilazione (MJ/mese)					(QV) =	2720
Totale perdite (MJ/mese)					(QL) =	16826

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	5,07	77,24			0,44	34
Est	11,03	167,80	23,93	4017	5,83	978
Sud	11,22	170,84	21,73	3713	6,21	1061
Ovest	11,03	167,80	12,94	2172	6,21	1042
Orizzontale	15,93	242,38	1,57	381	1,79	435
Totale apporti solari : (MJ/mese)			(Qsi)	10283	(Qse)	3551
Totale apporti interni : (MJ/mese)					(Qi)	5983
Totale guadagni : (MJ/mese)						19817

Rapporto guadagni / perdite : $(Q_{si} + Q_i)/(Q_L - Q_{se})$

1,225

Fattore utilizzazione guadagni : (η_u)

0,716

Fabbisogno di energia mensile : $(Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)$

1628 MJ/mese

Simbologia

 $Q_t = H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$ $Q_u = H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$ $Q_{gr} = H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$ $Q_a = H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$ $Q_v = H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$ $Q_L = Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v$ $Q_{si} = I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri}$ $Q_{se} = I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri}$ $Q_i = P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE DELLE SINGOLE ZONE**Calcolo con vicini presenti - (Stagione convenzionale)****secondo UNI da 10344 a 10349 e 10379 - Metodo A**

Edificio : Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi
Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)

Committente : Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.
Via Massa Avenza 283 - MASSA

Progettista : CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali
Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Dati climatici della località:

Comune : CARRARA

Provincia : MS

Altitudine : 100 m slm

Gradi giorno : 1601

Zona climatica : D

Velocità media del vento : 3,5 m/s

Temp. esterna di progetto : -2 °C

Temp. interna di progetto : 20 °C

Differenza di temp. di progetto : 22 °C

Temperature medie mensili (°C):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,6	7,2	10,1	13,0	16,7	21,0	23,5	23,1	20,4	15,7	11,1	7,7

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 44° 3' Latit. Nord. 10° 3' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,3	8,4	12,7	17,0	20,2	23,3	25,6	21,1	15,8	10,4	5,8	4,7
N	1,8	2,6	3,8	5,5	7,7	9,5	9,4	6,6	4,3	3,0	2,0	1,6
NE	2,0	3,3	5,6	8,4	10,7	12,7	13,5	10,5	7,2	4,2	2,3	1,8
E	4,3	6,5	9,3	11,6	13,2	15,0	16,7	14,4	11,4	8,0	4,6	3,8
SE	7,3	9,6	11,6	12,2	12,2	12,9	14,6	14,3	13,4	11,3	7,5	6,8
S	9,3	11,5	12,2	10,9	9,8	9,8	10,9	11,9	13,2	13,1	9,5	8,7
SO	7,3	9,6	11,6	12,2	12,2	12,9	14,6	14,3	13,4	11,3	7,5	6,8
O	4,3	6,5	9,3	11,6	13,2	15,0	16,7	14,4	11,4	8,0	4,6	3,8
NO	2,0	3,3	5,6	8,4	10,7	12,7	13,5	10,5	7,2	4,2	2,3	1,8

DISTINTA DEI COMPONENTI DISPERDENTI DEI LOCALI

STRUTTURE

Denominazione	U medio W/m ² K	Temp. est. °C	Tipo strutt.
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO	2,15	-2,0	T
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	2,23	-2,0	T
M3 PORTA ESTERNA	2,15	-2,0	T
M4 MURO STRETTO	2,89	-2,0	T
M5 MURO SU LOC. NON RISCALDATO	2,05	5,0	U
P1 PAVIMENTO SU TERRENO	1,62	5,0	U
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA	0,51	-2,0	T
S2 COPERTURA PIANA	1,89	-2,0	T

PONTI TERMICI

Denominazione	Kl medio W/mK	Temp. est. °C	Tipo strutt.
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	-2,0	T
Z2 PONTE DI FACCIA	0,22	-2,0	T
Z3 PONTE TRAVE	0,31	-2,0	T

SERRAMENTI

Denominazione	U medio W/m ² K	T. est. °C	Tipo str.	G	Fi %	CF
F1 FINESTRA TIPO 1	2,51	-2,0	T	0,82	87	0,80
F2 FINESTRA TIPO 2	3,34	-2,0	T	0,82	62	0,80
F3 PORTAFINESTRA	2,50	-2,0	T	0,82	87	0,80
F4 FINESTRA TIPO 3	2,38	-2,0	T	0,82	91	0,80
F5 VELUX PICCOLO	3,14	-2,0	T	0,82	69	0,80
F6 VELUX GRANDE	2,98	-2,0	T	0,82	73	0,80

Simbologia

Tipo strutt. T = Perdita specifica per trasmissione verso l' esterno.

G = Perdita specifica per trasmissione verso il terreno.

U = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti non riscaldate.

A = Perdita specifica per trasmissione verso zone adiacenti a temperatura costante.

N = Perdita specifica per trasmissione verso appartamenti occupati da vicini.

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Zona 1**ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO****Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F2	FINESTRA TIPO 2			3,34	2,94	9,82
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	8,05	17,93
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30			0,54
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	9,90			2,14
Z3	PONTE TRAVE	0,31	17,00			5,33
Ht (W/K) =						41,38

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	α	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M5	MURO SU LOC. NON RISCALDATO	0,68			2,05	35,46	49,66
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,68			1,62	28,60	31,62
Hu (W/K) =							81,28

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	CAMERA	20,0	60,5	1,31	27,0	21,60	100,0
2	BAGNO	20,0	19,6	3,94	26,3	7,00	100,0
Totali :					53,3 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,40 (W/m²) x			41,00	m² =	221,4 (W)
Apporti totali della zona:							421,4 (W)

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F2 FINESTRA TIPO 2	S	0	0,82	62	0,80	2,94	1,20
Totale m²							2,47

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \text{CF} \cdot \text{Fi} \cdot \text{G} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	8,05	0,43
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,01							0,12
Totale m²							0,55

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l'esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \alpha \cdot \text{Fer} \cdot \text{U} / \text{he} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$

Aree equivalenti suddivise per esposizione

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Sud	2,47	100,00	0,55	100,00
Totale	2,47	100,00	0,55	100,00

Zona 2**ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO****Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	6,72	16,87
F2	FINESTRA TIPO 2			3,34	2,94	9,82
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	32,09	71,46
M4	MURO STRETTO			2,89	2,86	8,25
S2	COPERTURA PIANA			1,89	5,50	10,40
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	12,60			2,04
Z2	PONTE DI FACCIAIA	0,22	6,60			1,43
Z3	PONTE TRAVE	0,31	25,00			7,84
Ht (W/K) =						128,11

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,68			1,62	29,30	32,39
					Hu (W/K) =		32,39

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
3	CAMERA	20,0	66,6	1,31	29,8	23,80	100,0
4	BAGNO	20,0	15,4	3,94	20,6	5,50	100,0
Totali :					50,4 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,50 (W/m²) x			39,00	m² =	214,5 (W)
Apporti totali della zona:					414,5 (W)		

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F2 FINESTRA TIPO 2	S	0	0,82	62	0,80	2,94	1,20
Totale m²							5,03

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	N	0	1,0	0,6	25,00	9,90	0,53
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	E	0	1,0	0,6	25,00	2,89	0,15
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,13							0,08
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	2,86	0,20
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 2,85							0,07
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	19,30	1,03
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,32							0,13
S2 COPERTURA PIANA	OR	0	0,8	0,6	25,00	5,50	0,20
Totale m²							2,38

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)

Aree equivalenti suddivise per esposizione

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Nord	0,00	0,00	0,53	22,19
Est	2,56	50,82	0,50	20,81
Sud	2,47	49,18	1,16	48,62
Orizzontale	0,00	0,00	0,20	8,38
Totale	5,03	100,00	2,38	100,00

Zona 3

ZONA COMUNE

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$Ht = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F2	FINESTRA TIPO 2			3,34	2,94	9,82
M1	MURO ESTERNO RIVESTITO			2,15	3,85	8,28
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	2,52	5,61
M3	PORTA ESTERNA			2,15	4,20	9,03
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,51	10,70	5,44
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	6,60			1,43
Z3	PONTE TRAVE	0,31	6,00			1,88
Ht (W/K) =						41,49

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$Hu = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	α	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M5	MURO SU LOC. NON RISCALDATO	0,68			2,05	4,29	6,01
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,68			1,62	5,00	5,53
Hu (W/K) =						11,54	

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$Hg = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F2 FINESTRA TIPO 2	E	0	0,82	62	0,80	2,94	1,20
Totale m²							1,20

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	E	0	1,0	0,6	25,00	2,52	0,13
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,31							0,08
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	3,85	0,20
M3 PORTA ESTERNA	O	0	1,0	0,6	25,00	4,20	0,22
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	10,70	0,10
Totale m²							0,73

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

α = fattore di assorbimento della radiazione solare.

Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)

Aree equivalenti suddivise per esposizione

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	1,20	100,00	0,21	29,16
Ovest	0,00	0,00	0,42	56,62
Orizzontale	0,00	0,00	0,10	14,22
Totale	1,20	100,00	0,73	100,00

Zona 4**ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO****Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F4	FINESTRA TIPO 3			2,38	1,19	2,83
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	7,10	15,81
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,30			0,54
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,30			0,71
Z3	PONTE TRAVE	0,31	10,00			3,13
Ht (W/K) =						28,64

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M5	MURO SU LOC. NON RISCALDATO	0,68			2,05	39,60	55,46
P1	PAVIMENTO SU TERRENO	0,68			1,62	24,30	26,87
Hu (W/K) =							82,33

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
6	BAGNO	20,0	13,4	3,94	18,0	4,80	100,0
7	CAMERA	20,0	54,6	1,31	24,4	19,50	100,0
Totali :					42,4 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:							379,2 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F4 FINESTRA TIPO 3	E	0	0,82	91	0,80	1,19	0,71
Totale m²							1,99

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \text{CF} \cdot \text{Fi} \cdot \text{G} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$ **Superfici opache**

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	E	0	1,0	0,6	25,00	7,10	0,38
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,38							0,11
Totale m²							0,48

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \alpha \cdot \text{Fer} \cdot \text{U} / \text{he} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$ **Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	1,99	100,00	0,48	100,00
Totale	1,99	100,00	0,48	100,00

Zona 5

ALLOGGIO 4 PIANO TERRA

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	6,72	16,87
M1	MURO ESTERNO RIVESTITO			2,15	12,50	26,89
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	9,70	21,60
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	7,60			1,23
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,80			0,82
Z3	PONTE TRAVE	0,31	21,40			6,71
Ht (W/K) =						74,12

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 \cdot n \cdot V \cdot (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
9	CAMERA	20,0	61,3	1,31	27,4	17,50	100,0
10	BAGNO	20,0	15,8	3,94	21,1	4,50	100,0
Totali :					48,5 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,70 (W/m²) x			29,00	m² =	165,3 (W)
Apporti totali della zona:							365,3 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
Totale m²							3,84

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \text{CF} \cdot \text{Fi} \cdot \text{G} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$ **Superfici opache**

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	9,70	0,52
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,89							0,12
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	12,50	0,65
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,88							0,09
Totale m²							1,37

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = $\text{Sup.} \cdot \alpha \cdot \text{Fer} \cdot \text{U} / \text{he} \cdot (1 - \text{Scherm} / 100)$ **Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Sud	2,56	66,67	0,64	46,26
Ovest	1,28	33,33	0,74	53,74
Totale	3,84	100,00	1,37	100,00

Zona 6

ALLOGGIO 5 PIANO TERRA

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	6,72	16,87
F3	PORTAFINESTRA			2,50	7,00	17,50
M1	MURO ESTERNO RIVESTITO			2,15	8,36	17,98
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	7,80	17,37
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	7,60			1,23
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,80			0,82
Z3	PONTE TRAVE	0,31	22,00			6,90
Ht (W/K) =						78,67

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
11	CAMERA	20,0	59,5	1,31	26,6	17,00	100,0
12	BAGNO	20,0	15,8	3,94	21,1	4,50	100,0
Totali :					47,7 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:					379,2 (W)		

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F3 PORTAFINESTRA		0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F3 PORTAFINESTRA	E	0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
Totale m²							7,83

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO	E	0	1,0	0,6	25,00	8,36	0,43
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,75							0,09
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	11,30	0,60
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,20							0,12
Totale m²							1,25

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	3,28	56,16	0,52	41,72
Sud	2,56	43,84	0,73	58,28
Totale	5,83	100,00	1,25	100,00

Zona 7**ALLOGGIO 6 PIANO TERRA****Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
M1	MURO ESTERNO RIVESTITO			2,15	10,61	22,82
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50			0,57
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,50			0,76
Z3	PONTE TRAVE	0,31	10,00			3,13
Ht (W/K) =						32,90

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
Totale m²							1,28

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M1 MURO ESTERNO RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	10,61	0,55
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,46							0,11
Totale m²							0,65

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Ovest	1,28	100,00	0,65	100,00
Totale	1,28	100,00	0,65	100,00

Zona 8**ALLOGGIO 7 PIANO TERRA****Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.**

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F4	FINESTRA TIPO 3			2,38	1,19	2,83
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	9,79	21,80
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,80			0,62
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,80			0,82
Z3	PONTE TRAVE	0,31	10,40			3,26
Ht (W/K) =						34,95

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 \cdot n \cdot V \cdot (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
15	BAGNO	20,0	17,5	3,94	23,5	5,00	100,0
16	CAMERA	20,0	66,5	1,31	29,7	17,50	100,0
Totali :					53,2 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:							379,2 (W)

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F4 FINESTRA TIPO 3	E	0	0,82	91	0,80	1,19	0,71
Totale m²							1,99

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	E	0	1,0	0,6	25,00	9,79	0,52
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,70							0,11
Totale m²							0,64

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)

Aree equivalenti suddivise per esposizione

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	1,99	100,00	0,64	100,00
Totale	1,99	100,00	0,64	100,00

Zona 9

ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	4,48	11,24
F3	PORTAFINESTRA			2,50	7,00	17,50
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	21,12	47,03
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	7,50			1,22
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	7,00			1,51
Z3	PONTE TRAVE	0,31	27,00			8,46
Ht (W/K) =						86,96

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 \cdot n \cdot V \cdot (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
18	CAMERA	20,0	63,0	1,31	28,2	19,70	100,0
19	BAGNO	20,0	16,0	3,94	21,4	5,00	100,0
Totali :					49,6 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,50 (W/m²) x			36,00	m² =	198,0 (W)
Apporti totali della zona:							398,0 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F3 PORTAFINESTRA	S	0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F3 PORTAFINESTRA	O	0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
Totale m²							6,55

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	8,26	0,44
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,17							0,12
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	12,86	0,69
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 6,03							0,14
Totale m²							1,40

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Sud	3,28	50,00	0,57	40,47
Ovest	3,28	50,00	0,83	59,53
Totale	6,55	100,00	1,40	100,00

Zona 10

ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	8,96	22,49
F3	PORTAFINESTRA			2,50	3,50	8,75
M4	MURO STRETTO			2,89	17,08	49,30
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	7,00			1,14
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,50			0,76
Z3	PONTE TRAVE	0,31	22,00			6,90
Ht (W/K) =						89,34

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
20	CAMERA	20,0	59,5	1,31	26,6	17,00	100,0
21	BAGNO	20,0	14,4	3,94	19,3	4,50	100,0
Totali :					45,9 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:							379,2 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F3 PORTAFINESTRA		0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
Totale m²							7,11

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	8,27	0,57
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,70							0,09
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	2,16	0,12
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 2,01							0,05
M4 MURO STRETTO	S	0	1,0	0,6	25,00	8,81	0,61
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,08							0,07
Totale m²							1,51

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	2,56	50,00	0,66	43,84
Sud	2,56	50,00	0,85	56,16
Totale	5,11	100,00	1,51	100,00

Zona 11

ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	10,56	23,52
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50			0,57
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,50			0,76
Z3	PONTE TRAVE	0,31	11,00			3,45
Ht (W/K) =						33,92

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
Totale m²							1,28

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	10,56	0,56
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,77							0,11
Totale m²							0,68

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Ovest	1,28	100,00	0,68	100,00
Totale	1,28	100,00	0,68	100,00

Zona 12

ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F4	FINESTRA TIPO 3			2,38	1,19	2,83
M4	MURO STRETTO			2,89	9,32	26,90
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,50			0,57
Z3	PONTE TRAVE	0,31	10,00			3,13
Ht (W/K) =						39,05

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
24	BAGNO	20,0	15,4	3,94	20,6	4,80	100,0
25	CAMERA	20,0	64,0	1,31	28,6	20,00	100,0
Totali :					49,2 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:							379,2 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F4 FINESTRA TIPO 3	E	0	0,82	91	0,80	1,19	0,71
Totale m²							1,99

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	9,32	0,65
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,70							0,09
Totale m²							0,73

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	1,99	100,00	0,73	100,00
Totale	1,99	100,00	0,73	100,00

Zona 13

ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	8,96	22,49
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	17,54	39,06
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	7,00			1,14
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	6,00			1,30
Z3	PONTE TRAVE	0,31	27,00			8,46
Ht (W/K) =						72,45

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 \cdot n \cdot V \cdot (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
27	CAMERA	20,0	57,1	1,31	25,5	19,70	100,0
28	BAGNO	20,0	14,5	3,94	19,4	5,00	100,0
Totali :					45,0 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,50 (W/m²) x			36,00	m² =	198,0 (W)
Apporti totali della zona:							398,0 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
Totale m²							5,11

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	6,72	0,36
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,06							0,12
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	10,82	0,58
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 5,84							0,14
Totale m²							1,20

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Sud	2,56	50,00	0,48	40,08
Ovest	2,56	50,00	0,72	59,92
Totale	5,11	100,00	1,20	100,00

Zona 14

ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	8,96	22,49
F3	PORTAFINESTRA			2,50	3,50	8,75
M4	MURO STRETTO			2,89	11,88	34,29
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	6,00			0,97
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,00			0,65
Z3	PONTE TRAVE	0,31	22,00			6,90
Ht (W/K) =						74,05

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F3 PORTAFINESTRA		0	0,82	87	0,80	3,50	2,00
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
F1 FINESTRA TIPO 1	S	0	0,82	87	0,80	4,48	2,56
Totale m²							7,11

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	6,02	0,42
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,62							0,09
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	S	0	1,0	0,6	25,00	1,36	0,07
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 1,90							0,05
M4 MURO STRETTO	S	0	1,0	0,6	25,00	5,86	0,41
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 2,99							0,07
Totale m²							1,10

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	2,56	50,00	0,50	45,81
Sud	2,56	50,00	0,60	54,19
Totale	5,11	100,00	1,10	100,00

Zona 15

ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
M2	MURO ESTERNO NON RIVESTITO			2,23	8,26	18,39
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00			0,49
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	3,00			0,65
Z3	PONTE TRAVE	0,31	11,00			3,45
Ht (W/K) =						28,60

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
31	CAMERA	20,0	58,0	1,31	25,9	20,00	100,0
32	BAGNO	20,0	13,1	3,94	17,5	4,50	100,0
Totali :					43,4 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			35,00	m² =	196,0 (W)
Apporti totali della zona:							396,0 (W)

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
Totale m²							1,28

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M2 MURO ESTERNO NON RIVESTITO	O	0	1,0	0,6	25,00	8,26	0,44
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,58							0,11
Totale m²							0,55

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Ovest	1,28	100,00	0,55	100,00
Totale	1,28	100,00	0,55	100,00

Zona 16

ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1 FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F4 FINESTRA TIPO 3			2,38	1,19	2,83
M4 MURO STRETTO			2,89	9,57	27,62
Z1 PONTE D'ANGOLO	0,16	3,00			0,49
Z3 PONTE TRAVE	0,31	10,00			3,13
Ht (W/K) =					39,69

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
33	BAGNO	20,0	13,1	3,94	17,5	4,50	100,0
34	CAMERA	20,0	58,0	1,31	25,9	20,00	100,0
Totali :					43,4 (W/K)	200,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,60 (W/m²) x			32,00	m² =	179,2 (W)
Apporti totali della zona:					379,2 (W)		

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	E	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F4 FINESTRA TIPO 3	E	0	0,82	91	0,80	1,19	0,71
Totale m²							1,99

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	9,57	0,66
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,62							0,09
Totale m²							0,75

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	1,99	100,00	0,75	100,00
Totale	1,99	100,00	0,75	100,00

Zona 17

ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FINESTRA TIPO 1			2,51	2,24	5,62
F5	VELUX PICCOLO			3,14	0,70	2,20
F6	VELUX GRANDE			2,98	0,98	2,92
M4	MURO STRETTO			2,89	16,97	48,98
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,51	55,32	28,11
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	5,00			0,81
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	10,00			2,16
Z3	PONTE TRAVE	0,31	25,80			8,09
Ht (W/K) =						98,89

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
36	BAGNO	20,0	21,2	3,94	28,5	7,20	100,0
37	SALA PRANZO	20,0	62,5	0,66	14,0	25,00	100,0
38	CAMERA	20,0	62,0	0,66	13,8	24,80	100,0
Totali :					56,3 (W/K)	300,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		5,00 (W/m²) x			63,00	m² =	315,0 (W)
Apporti totali della zona:						615,0 (W)	

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F1 FINESTRA TIPO 1	O	0	0,82	87	0,80	2,24	1,28
F5 VELUX PICCOLO	OR	0	0,82	69	0,80	0,70	0,32
F6 VELUX GRANDE	OR	0	0,82	73	0,80	0,98	0,47
Totale m²							2,06

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	7,25	0,50
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,08							0,10
M4 MURO STRETTO	O	0	1,0	0,6	25,00	9,72	0,67
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 6,98							0,17
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	55,32	0,54
Totale m²							1,98

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	0,00	0,00	0,60	30,30
Ovest	1,28	61,92	0,84	42,45
Orizzontale	0,79	38,08	0,54	27,25
Totale	2,06	100,00	1,98	100,00

Zona 18

ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

Ht - Perdite di calore specifiche per trasmissione attraverso le strutture.

$$H_t = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

Fattore di riproporzionamento : 1,081

	Strutture disperdenti	KI medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F5	VELUX PICCOLO			3,14	0,70	2,20
F6	VELUX GRANDE			2,98	0,98	2,92
M4	MURO STRETTO			2,89	30,30	87,45
S1	COPERTURA CIVILE INCLINATA			0,51	46,92	23,84
Z1	PONTE D'ANGOLO	0,16	10,00			1,62
Z2	PONTE DI FACCIATA	0,22	7,50			1,62
Z3	PONTE TRAVE	0,31	39,00			12,23
Ht (W/K) =						131,88

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$H_u = \sum(\alpha * KI * L) + \sum(\alpha * U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$H_g = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Ha - Perdite di calore specifiche verso ambienti adiacenti a temperatura costante.

$$H_a = \sum(KI * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$H_v = 0,34 * n * V * (1 - \eta_r)$$

Recuperatore assente

Fattore di riproporzionamento : 1,314

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
39	CAMERA	20,0	74,3	0,66	16,6	25,20	100,0
40	BAGNO	20,0	38,6	3,94	51,8	13,10	100,0
41	CUCINA	20,0	30,4	1,31	13,6	10,30	100,0
Totali :					82,0 (W/K)	300,0 (W)	
Apporti specifici della zona:		4,80 (W/m²) x			71,00	m² =	340,8 (W)
Apporti totali della zona:						640,8 (W)	

APPORTI SOLARI**Superfici vetrate**

Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m ²	Aei m ²
F5 VELUX PICCOLO	OR	0	0,82	69	0,80	0,70	0,32
F6 VELUX GRANDE	OR	0	0,82	73	0,80	0,98	0,47
Totale m²							0,79

Simbologia

G = fattore di trasmissione della radiazione solare.

Fi = percentuale della superficie vetrata rispetto alla superficie del componente.

CF = fattore tendaggi.

Aei = Area equivalente = Sup. * CF * Fi * G * (1 - Scherm / 100)

Superfici opache

Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m ² K	Sup. m ²	Aei m ²
M4 MURO STRETTO	E	0	1,0	0,6	25,00	7,25	0,50
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 4,08							0,10
M4 MURO STRETTO	S	0	1,0	0,6	25,00	15,50	1,07
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 7,62							0,18
M4 MURO STRETTO	O	0	1,0	0,6	25,00	7,55	0,52
Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 3,77							0,09
S1 COPERTURA CIVILE INCLINATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	46,92	0,46
Totale m²							2,93

Simbologia

Fer = fattore di riduzione per radiazione verso l' esterno.

 α = fattore di assorbimento della radiazione solare.Aei = Area equivalente = Sup. * α * Fer * U / he * (1 - Scherm / 100)**Aree equivalenti suddivise per esposizione**

Esposizione	Aei vetri m ²	%	Aei muri m ²	%
Est	0,00	0,00	0,60	20,50
Sud	0,00	0,00	1,26	42,92
Ovest	0,00	0,00	0,61	20,95
Orizzontale	0,79	100,00	0,46	15,63
Totale	0,79	100,00	2,93	100,00

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 1
ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	968	0	1902	0	1247	4117
Dicembre	30,44	7,7	1338	0	2629	0	1724	5691
Gennaio	30,44	6,6	1458	0	2864	0	1878	6200
Febbraio	30,44	7,2	1393	0	2736	0	1794	5923
Marzo	30,44	10,1	1077	0	2116	0	1387	4580
Aprile	15,22	12,3	420	0	826	0	541	1787
Totali:	167,42		6654	0	13073	0	8571	28298

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	159	717	1108	0,461	0,977	1984	2174
Dicembre	146	657	1108	0,318	0,994	1911	3791
Gennaio	156	702	1108	0,300	0,995	1966	4243
Febbraio	193	868	1108	0,345	0,992	2169	3770
Marzo	204	921	1108	0,464	0,977	2233	2393
Aprile	94	424	554	0,578	0,953	1072	761
Totali:	952	4289	6094			11335	17132

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		19727 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		8571 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		17132 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a \cdot (t_i - t_a) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u \cdot (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 2

ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	2999	0	758	0	1180	4937
Dicembre	30,44	7,7	4144	0	1048	0	1631	6823
Gennaio	30,44	6,6	4515	0	1142	0	1777	7434
Febbraio	30,44	7,2	4313	0	1090	0	1697	7100
Marzo	30,44	10,1	3336	0	843	0	1313	5492
Aprile	15,22	12,3	1301	0	329	0	512	2142
Totali:	167,42		20608	0	5210	0	8110	33928

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	473	1076	1090	0,485	0,973	2639	2357
Dicembre	419	953	1090	0,319	0,994	2462	4373
Gennaio	455	1037	1090	0,305	0,995	2582	4862
Febbraio	598	1375	1090	0,379	0,989	3063	4064
Marzo	711	1646	1090	0,572	0,955	3447	2168
Aprile	371	853	545	0,790	0,887	1769	530
Totali:	3027	6940	5995			15962	18354

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		25818 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		8110 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		18354 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a \cdot (t_i - t_a) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_l \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u \cdot (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 3

ZONA COMUNE

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	971	0	270	0	973	2214
Dicembre	30,44	7,7	1342	0	373	0	1345	3060
Gennaio	30,44	6,6	1462	0	407	0	1465	3334
Febbraio	30,44	7,2	1397	0	388	0	1399	3184
Marzo	30,44	10,1	1080	0	300	0	1082	2462
Aprile	15,22	12,3	421	0	117	0	422	960
Totali:	167,42		6673	0	1855	0	6686	15214

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	106	168	2490	1,261	0,702	2764	242
Dicembre	87	139	2490	0,884	0,851	2716	735
Gennaio	99	157	2490	0,818	0,876	2746	916
Febbraio	150	237	2490	0,899	0,845	2877	729
Marzo	217	340	2490	1,261	0,702	3047	258
Aprile	130	201	1245	1,743	0,547	1576	39
Totali:	789	1242	13695			15726	2919

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		8528 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		6686 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		2919 MJ/anno

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QV = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = (QL - Qse) - \eta_u * (Qsi + Qi)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 4
ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	671	0	1927	0	993	3591
Dicembre	30,44	7,7	927	0	2663	0	1372	4962
Gennaio	30,44	6,6	1010	0	2901	0	1494	5405
Febbraio	30,44	7,2	964	0	2771	0	1428	5163
Marzo	30,44	10,1	746	0	2143	0	1104	3993
Aprile	15,22	12,3	291	0	836	0	431	1558
Totali:	167,42		4609	0	13241	0	6822	24672

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	69	279	997	0,362	0,990	1345	2259
Dicembre	57	230	997	0,250	0,998	1284	3680
Gennaio	64	260	997	0,235	0,998	1321	4086
Febbraio	97	394	997	0,275	0,996	1488	3681
Marzo	139	563	997	0,405	0,986	1699	2315
Aprile	82	334	499	0,564	0,957	915	679
Totali:	508	2060	5484			8052	16700

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		17850 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		6822 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		16700 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a \cdot (t_i - t_a) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_l \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u \cdot (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 5
ALLOGGIO 4 PIANO TERRA
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	1735	0	0	0	1135	2870
Dicembre	30,44	7,7	2398	0	0	0	1568	3966
Gennaio	30,44	6,6	2612	0	0	0	1708	4320
Febbraio	30,44	7,2	2495	0	0	0	1632	4127
Marzo	30,44	10,1	1930	0	0	0	1262	3192
Aprile	15,22	12,3	753	0	0	0	492	1245
Totali:	167,42		11923	0	0	0	7797	19720

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Novembre	286	920	961	0,728	0,909	2167	875
Dicembre	252	826	961	0,481	0,974	2039	1973
Gennaio	275	892	961	0,458	0,978	2128	2233
Febbraio	367	1149	961	0,561	0,957	2477	1741
Marzo	443	1313	961	0,827	0,873	2717	764
Aprile	232	652	480	1,118	0,758	1364	155
Totali:	1855	5752	5285			12892	7741

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Qi - Qv)		11923 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7797 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		7741 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 6
ALLOGGIO 5 PIANO TERRA
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	2024	0	0	0	1116	3140
Dicembre	30,44	7,7	2797	0	0	0	1543	4340
Gennaio	30,44	6,6	3047	0	0	0	1681	4728
Febbraio	30,44	7,2	2911	0	0	0	1605	4516
Marzo	30,44	10,1	2251	0	0	0	1242	3493
Aprile	15,22	12,3	878	0	0	0	484	1362
Totali:	167,42		13908	0	0	0	7671	21579

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Novembre	281	1200	997	0,768	0,895	2478	893
Dicembre	251	1587	997	0,632	0,939	2835	1663
Gennaio	272	1720	997	0,610	0,945	2989	1888
Febbraio	355	2245	997	0,779	0,891	3597	1272
Marzo	415	2622	997	1,176	0,735	4034	418
Aprile	210	988	499	1,291	0,691	1697	125
Totali:	1784	10362	5484			17630	6259

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		13908 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7671 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		6259 MJ/anno

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qv = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qi = Pl * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = (QL - Qse) - \eta u * (Qsi + Qi)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 7

ALLOGGIO 6 PIANO TERRA

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	770	0	0	0	1190	1960
Dicembre	30,44	7,7	1064	0	0	0	1644	2708
Gennaio	30,44	6,6	1160	0	0	0	1791	2951
Febbraio	30,44	7,2	1108	0	0	0	1711	2819
Marzo	30,44	10,1	857	0	0	0	1323	2180
Aprile	15,22	12,3	334	0	0	0	516	850
Totali:	167,42		5293	0	0	0	8175	13468

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	92	179	976	0,618	0,943	1247	778
Dicembre	76	148	976	0,427	0,983	1200	1527
Gennaio	86	168	976	0,399	0,986	1230	1737
Febbraio	131	253	976	0,457	0,978	1360	1486
Marzo	187	362	976	0,671	0,927	1525	753
Aprile	111	215	488	0,950	0,825	814	160
Totali:	683	1325	5368			7376	6441

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		5293 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		8175 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		6441 MJ/anno

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qv = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qi = Pl * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = (QL - Qse) - \eta_u * (Qsi + Qi)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 8
ALLOGGIO 7 PIANO TERRA
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	818	0	0	0	1244	2062
Dicembre	30,44	7,7	1131	0	0	0	1720	2851
Gennaio	30,44	6,6	1232	0	0	0	1874	3106
Febbraio	30,44	7,2	1177	0	0	0	1790	2967
Marzo	30,44	10,1	910	0	0	0	1384	2294
Aprile	15,22	12,3	355	0	0	0	540	895
Totali:	167,42		5623	0	0	0	8552	14175

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	88	279	997	0,646	0,935	1364	781
Dicembre	73	230	997	0,442	0,980	1300	1575
Gennaio	82	260	997	0,416	0,984	1339	1786
Febbraio	125	394	997	0,489	0,973	1516	1489
Marzo	178	563	997	0,738	0,905	1738	703
Aprile	106	334	499	1,055	0,783	939	137
Totali:	652	2060	5484			8196	6471

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Qi - Qv)		5623 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		8552 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		6471 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 9
ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	2036	0	0	0	1161	3197
Dicembre	30,44	7,7	2813	0	0	0	1605	4418
Gennaio	30,44	6,6	3065	0	0	0	1748	4813
Febbraio	30,44	7,2	2928	0	0	0	1670	4598
Marzo	30,44	10,1	2264	0	0	0	1292	3556
Aprile	15,22	12,3	883	0	0	0	504	1387
Totali:	167,42		13989	0	0	0	7980	21969

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	281	1408	1047	0,842	0,867	2736	788
Dicembre	247	1248	1047	0,550	0,960	2542	1968
Gennaio	270	1358	1047	0,529	0,965	2675	2223
Febbraio	364	1797	1047	0,672	0,927	3208	1598
Marzo	447	2147	1047	1,027	0,794	3641	574
Aprile	237	1111	523	1,421	0,645	1871	96
Totali:	1846	9069	5758			16673	7247

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		13989 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7980 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		7247 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a \cdot (t_i - t_a) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u \cdot (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 10

ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	2203	0	0	0	1074	3277
Dicembre	30,44	7,7	3045	0	0	0	1484	4529
Gennaio	30,44	6,6	3318	0	0	0	1617	4935
Febbraio	30,44	7,2	3169	0	0	0	1545	4714
Marzo	30,44	10,1	2451	0	0	0	1195	3646
Aprile	15,22	12,3	956	0	0	0	466	1422
Totali:	167,42		15142	0	0	0	7381	22523

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Novembre	338	1099	997	0,713	0,914	2434	1023
Dicembre	301	1504	997	0,592	0,950	2802	1852
Gennaio	327	1626	997	0,569	0,955	2950	2103
Febbraio	428	2103	997	0,723	0,910	3528	1465
Marzo	503	2418	997	1,087	0,770	3918	514
Aprile	256	867	499	1,171	0,737	1622	160
Totali:	2153	9617	5484			17254	7117

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		15142 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7381 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		7117 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 11

ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	794	0	0	0	1121	1915
Dicembre	30,44	7,7	1097	0	0	0	1549	2646
Gennaio	30,44	6,6	1195	0	0	0	1688	2883
Febbraio	30,44	7,2	1142	0	0	0	1612	2754
Marzo	30,44	10,1	883	0	0	0	1247	2130
Aprile	15,22	12,3	344	0	0	0	487	831
Totali:	167,42		5455	0	0	0	7704	13159

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	94	179	1041	0,670	0,927	1314	690
Dicembre	78	148	1041	0,463	0,977	1267	1406
Gennaio	88	168	1041	0,433	0,982	1297	1608
Febbraio	133	253	1041	0,494	0,972	1427	1363
Marzo	190	362	1041	0,724	0,910	1593	663
Aprile	112	215	521	1,024	0,795	848	134
Totali:	695	1325	5726			7746	5864

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		5455 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7704 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		5864 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 12

ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	914	0	0	0	1151	2065
Dicembre	30,44	7,7	1263	0	0	0	1591	2854
Gennaio	30,44	6,6	1376	0	0	0	1733	3109
Febbraio	30,44	7,2	1315	0	0	0	1656	2971
Marzo	30,44	10,1	1017	0	0	0	1280	2297
Aprile	15,22	12,3	397	0	0	0	500	897
Totali:	167,42		6282	0	0	0	7911	14193

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Novembre	104	279	997	0,651	0,933	1380	771
Dicembre	86	230	997	0,443	0,980	1313	1565
Gennaio	97	260	997	0,418	0,984	1354	1774
Febbraio	146	394	997	0,492	0,972	1537	1472
Marzo	209	563	997	0,748	0,902	1769	680
Aprile	124	334	499	1,077	0,774	957	128
Totali:	766	2060	5484			8310	6390

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Qi - Qv)		6282 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7911 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		6390 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 13
ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	1696	0	0	0	1052	2748
Dicembre	30,44	7,7	2344	0	0	0	1454	3798
Gennaio	30,44	6,6	2553	0	0	0	1584	4137
Febbraio	30,44	7,2	2439	0	0	0	1513	3952
Marzo	30,44	10,1	1886	0	0	0	1171	3057
Aprile	15,22	12,3	736	0	0	0	457	1193
Totali:	167,42		11654	0	0	0	7231	18885

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	243	1099	1047	0,856	0,862	2389	656
Dicembre	213	974	1047	0,564	0,957	2234	1651
Gennaio	233	1060	1047	0,540	0,962	2340	1878
Febbraio	314	1403	1047	0,673	0,927	2764	1367
Marzo	386	1675	1047	1,019	0,797	3108	502
Aprile	205	867	523	1,407	0,650	1595	85
Totali:	1594	7078	5758			14430	6139

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		11654 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		7231 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		6139 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 Q_G &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 14

ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	1804	0	0	0	970	2774
Dicembre	30,44	7,7	2493	0	0	0	1341	3834
Gennaio	30,44	6,6	2716	0	0	0	1461	4177
Febbraio	30,44	7,2	2595	0	0	0	1396	3991
Marzo	30,44	10,1	2007	0	0	0	1079	3086
Aprile	15,22	12,3	783	0	0	0	421	1204
Totali:	167,42		12398	0	0	0	6668	19066

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	245	1099	997	0,829	0,872	2341	701
Dicembre	218	1504	997	0,692	0,921	2719	1313
Gennaio	237	1626	997	0,666	0,929	2860	1503
Febbraio	311	2103	997	0,842	0,867	3411	992
Marzo	367	2418	997	1,256	0,704	3782	314
Aprile	188	867	499	1,344	0,672	1554	98
Totali:	1566	9617	5484			16667	4921

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Qi - Qv)		12398 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		6668 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		4921 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 15
ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO
PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	669	0	0	0	1016	1685
Dicembre	30,44	7,7	925	0	0	0	1404	2329
Gennaio	30,44	6,6	1008	0	0	0	1530	2538
Febbraio	30,44	7,2	963	0	0	0	1461	2424
Marzo	30,44	10,1	745	0	0	0	1130	1875
Aprile	15,22	12,3	291	0	0	0	441	732
Totali:	167,42		4601	0	0	0	6982	11583

APPORTI
FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	77	179	1041	0,759	0,898	1297	512
Dicembre	64	148	1041	0,525	0,965	1253	1117
Gennaio	72	168	1041	0,490	0,972	1281	1291
Febbraio	109	253	1041	0,559	0,958	1403	1075
Marzo	156	362	1041	0,817	0,877	1559	488
Aprile	92	215	521	1,150	0,745	828	92
Totali:	570	1325	5726			7621	4575

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		4601 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		6982 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		4575 MJ/anno

$$Q_t = H_t \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$Q_u = H_u \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$Q_{gr} = H_g \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$Q_a = H_a \cdot (t_i - t_a) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$Q_v = H_v \cdot (t_i - t_e) \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$Q_L = Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v$$

$$Q_{se} = I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ muri}$$

$$Q_{si} = I_{rr} \cdot \text{num.giorni} \cdot A_e \text{ vetri}$$

$$Q_i = P_i \cdot \text{num.giorni} \cdot 86400 \cdot 10^{-6}$$

$$GLR = (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se})$$

$$Q_G = Q_{se} + Q_{si} + Q_i$$

$$Q_h = (Q_L - Q_{se}) - \eta_u \cdot (Q_{si} + Q_i)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 16

ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	929	0	0	0	1016	1945
Dicembre	30,44	7,7	1284	0	0	0	1404	2688
Gennaio	30,44	6,6	1399	0	0	0	1530	2929
Febbraio	30,44	7,2	1336	0	0	0	1461	2797
Marzo	30,44	10,1	1034	0	0	0	1130	2164
Aprile	15,22	12,3	403	0	0	0	441	844
Totali:	167,42		6385	0	0	0	6982	13367

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	105	279	997	0,693	0,920	1381	666
Dicembre	87	230	997	0,472	0,976	1314	1403
Gennaio	98	260	997	0,444	0,980	1355	1598
Febbraio	148	394	997	0,525	0,965	1539	1306
Marzo	212	563	997	0,800	0,883	1772	574
Aprile	126	334	499	1,159	0,741	959	101
Totali:	776	2060	5484			8320	5648

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		6385 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		6982 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		5648 MJ/anno

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qv = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qi = PI * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = (QL - Qse) - \eta_u * (Qsi + Qi)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 17

ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	2315	0	0	0	1317	3632
Dicembre	30,44	7,7	3199	0	0	0	1821	5020
Gennaio	30,44	6,6	3485	0	0	0	1983	5468
Febbraio	30,44	7,2	3329	0	0	0	1895	5224
Marzo	30,44	10,1	2575	0	0	0	1465	4040
Aprile	15,22	12,3	1005	0	0	0	572	1577
Totali:	167,42		15908	0	0	0	9053	24961

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Novembre	298	317	1617	0,580	0,953	2232	1490
Dicembre	245	260	1617	0,393	0,987	2122	2922
Gennaio	277	293	1617	0,368	0,990	2187	3299
Febbraio	425	453	1617	0,431	0,982	2495	2766
Marzo	619	664	1617	0,667	0,928	2900	1304
Aprile	374	404	809	1,008	0,802	1587	230
Totali:	2238	2391	8894			13523	12011

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		15908 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		9053 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		12011 MJ/anno

$$Qt = Ht * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qu = Hu * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qgr = Hg * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qa = Ha * (ti - ta) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$Qv = Hv * (ti - te) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$QL = Qt + Qgr + Qu + Qa + Qv$$

$$Qse = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ muri}$$

$$Qsi = Irr * \text{num.giorni} * Ae \text{ vetri}$$

$$Qi = Pl * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6}$$

$$GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)$$

$$QG = Qse + Qsi + Qi$$

$$Qh = (QL - Qse) - \eta u * (Qsi + Qi)$$

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 18
ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Novembre	30,44	11,1	3087	0	0	0	1919	5006
Dicembre	30,44	7,7	4266	0	0	0	2652	6918
Gennaio	30,44	6,6	4648	0	0	0	2889	7537
Febbraio	30,44	7,2	4440	0	0	0	2760	7200
Marzo	30,44	10,1	3434	0	0	0	2134	5568
Aprile	15,22	12,3	1340	0	0	0	833	2173
Totali:	167,42		21215	0	0	0	13187	34402

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	η_u	QG MJ	Qh MJ
Novembre	612	138	1685	0,415	0,984	2435	2600
Dicembre	537	112	1685	0,282	0,996	2334	4591
Gennaio	586	126	1685	0,261	0,997	2397	5145
Febbraio	795	199	1685	0,294	0,995	2679	4530
Marzo	985	302	1685	0,433	0,982	2972	2632
Aprile	528	189	843	0,627	0,940	1560	675
Totali:	4043	1066	9268			14377	20173

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
1 Novembre	15 Aprile	167,4 giorni
Energia per dispersioni : (Ql - Qv)		21215 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)		13187 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)		20173 MJ/anno

$$\begin{aligned}
 Q_t &= H_t * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_u &= H_u * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_{gr} &= H_g * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_a &= H_a * (t_i - t_a) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_v &= H_v * (t_i - t_e) * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 Q_L &= Q_t + Q_{gr} + Q_u + Q_a + Q_v
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 Q_{se} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ muri} \\
 Q_{si} &= I_{rr} * \text{num.giorni} * A_e \text{ vetri} \\
 Q_i &= P_i * \text{num.giorni} * 86400 * 10^{-6} \\
 GLR &= (Q_{si} + Q_i) / (Q_L - Q_{se}) \\
 QG &= Q_{se} + Q_{si} + Q_i \\
 Q_h &= (Q_L - Q_{se}) - \eta_u * (Q_{si} + Q_i)
 \end{aligned}$$

Riassunto fabbisogni energetici delle zone

Zona	Descrizione	Zone simili	Qv MJ	Ql MJ	Qg MJ	Qh MJ
1	ALLOGGIO 1 PIANO SEMINTERRATO	1	8571	28298	11335	17132
2	ALLOGGIO 2 PIANO SEMINTERRATO	1	8110	33928	15962	18354
3	ZONA COMUNE	1	6686	15214	15726	2919
4	ALLOGGIO 3 PIANO SEMINTERRATO	1	6822	24672	8052	16700
5	ALLOGGIO 4 PIANO TERRA	1	7797	19720	12892	7741
6	ALLOGGIO 5 PIANO TERRA	1	7671	21579	17630	6259
7	ALLOGGIO 6 PIANO TERRA	1	8175	13468	7376	6441
8	ALLOGGIO 7 PIANO TERRA	1	8552	14175	8196	6471
9	ALLOGGIO 8 PIANO PRIMO	1	7980	21969	16673	7247
10	ALLOGGIO 9 PIANO PRIMO	1	7381	22523	17254	7117
11	ALLOGGIO 10 PIANO PRIMO	1	7704	13159	7746	5864
12	ALLOGGIO 11 PIANO PRIMO	1	7911	14193	8310	6390
13	ALLOGGIO 12 PIANO SECONDO	1	7231	18885	14430	6139
14	ALLOGGIO 13 PIANO SECONDO	1	6668	19066	16667	4921
15	ALLOGGIO 14 PIANO SECONDO	1	6982	11583	7621	4575
16	ALLOGGIO 15 PIANO SECONDO	1	6982	13367	8320	5648
17	ALLOGGIO 16 PIANO SOTTOTETTO	1	9053	24961	13523	12011
18	ALLOGGIO 17 PIANO SOTTOTETTO	1	13187	34402	14377	20173
			143463	365162	222090	162102

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI 10344, 10348 e 10379 - Metodo A

Edificio : Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi
Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)

Committente : Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.
Via Massa Avenza 283 - MASSA

Progettista : CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali
Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Modalità di calcolo : Intero edificio

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Funzionamento continuato**Fattore di intermittenza :** 100,0 %

η_r = Rendimento di regolazione medio: 99,0 %
Tipo di regolazione: Climatica+Ambiente modulante banda p 1°C

η_e = Rendimento di emissione : 98,2 %
Tipo di terminale di erogazione: Radiatori a colonne
Tipologia di installazione: Parete Interna, o Esterna isolata e riflettente

η_d = Rendimento di distribuzione : 95,0 %
Tipo di edificio: C
Edifici nei quali le colonne montanti, in traccia o situate nelle intercapedini sono isolate con gli spessori di isolante previsti dalla vigente legislazione ed ubicate all'interno dell'isolamento termico delle pareti.
Altezza edificio: 15,0 m
Volume edificio: 2625,0 m³

Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) : 1,00**Fattore di riduzione per contabilizzazione (acqua sanitaria) :** 1,00

Potenza nominale del focolare:	Qc =	100000	W
Potenza utile nominale:	Qu =	91200	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	200	W
Rendimento del bruciatore:	η_{br} =	85	%
Pompe: Prevalenza		Media	
Non sono installate pompe di ricircolo.			
Rendimento delle pompe:	η_{po} =	85	%
Tempo di funzionamento delle pompe:	Tpo =	24	ore
Potenza elettrica delle pompe:	Ppo =	108	W

Perdite al camino a bruciatore funzionante: $P_f = 8,00 \%$
 Temperatura fumi: $T_{fumi} = 200 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Valori misurati o dichiarati dal costruttore per un generatore alto rendimento

Perdite per trasmissione attraverso l' involucro: $P_d = 0,84 \%$
 Temperatura dell'acqua in caldaia : **costante:** $T_c = 70 \text{ } ^\circ\text{C}$
 Generatore in ottimo stato, ad alto rendimento ai sensi della
 legge 29.05.82 n.308 installato in centrale termica

Perdite al camino a bruciatore spento: $P_{fbs} = 0,10 \%$
 Centrale termica di nuova progettazione
 Generatore a combustibile liquido o a gas con bruciatore ad
 aria soffiata con serranda sull'aspirazione dell'aria comburente

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	η_{uti} %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	η_{ced} %	Qp risc. (MJ)	Qp sanit. (MJ)	Qp altri (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	58374	26850	98,3	31918	1,00	31918	92,4	34559	10637	0	45196
Feb	30,44	55761	32326	96,3	24444	1,00	24444	92,4	26467	10637	0	37104
Mar	30,44	43127	37548	86,5	9776	1,00	9776	92,4	10585	10637	0	21222
Apr	15,22	16826	19817	71,6	1629	1,00	1629	92,4	1764	10637	0	12401
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Ott	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	10637	0	10637
Nov	30,43	38771	27521	92,5	13027	1,00	13027	92,4	14105	10637	0	24742
Dic	30,44	53582	25530	98,0	28496	1,00	28496	92,4	30854	10637	0	41491
					109290		109290		118334	127644	0	245978

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
η_{uti}	fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti (UNI 10344).
Qh	fabbisogno energetico utile mensile in funzionamento continuo per riscaldamento ambienti.
Qhvs	fabbisogno energetico utile mensile in funzionamento non continuo per riscaldamento ambienti.
interm.	fattore di intermittenza.
η_{ced}	prodotto dei rendimenti di regolazione, distribuzione ed emissione.
Qp risc.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.
Qp sanit.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per acqua calda sanitaria.
Qp altri	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per altri usi.
Qp totale	= Qp risc. + Qp sanit. + Qp altri

Mese	Qs (MJ)	CP	P'f %	P'd %	P'fbs %	FC	η_c %	η_p %	η_{gen} %
Gennaio	52840	0,19	8,02	0,96	0,11	0,20	99,0	85,5	86,8
Febbraio	43991	0,15	8,02	0,95	0,11	0,16	99,0	84,3	85,8
Marzo	26540	0,09	8,01	0,91	0,11	0,10	99,0	80,0	81,9
Aprile	16819	0,05	8,01	0,87	0,10	0,06	99,0	73,7	76,2
Maggio	14684	0,04	7,99	0,81	0,10	0,05	0,00	72,4	75,2
Giugno	14476	0,04	7,98	0,74	0,09	0,05	0,00	73,5	76,3
Luglio	14355	0,04	7,97	0,70	0,08	0,05	0,00	74,1	77,0
Agosto	14374	0,04	7,97	0,71	0,08	0,05	0,00	74,0	76,9
Settembre	14505	0,04	7,98	0,75	0,09	0,05	0,00	73,3	76,1
Ottobre	14732	0,04	8,00	0,82	0,10	0,05	0,00	72,2	74,9
Novembre	30328	0,10	8,01	0,89	0,11	0,11	99,0	81,6	83,4
Dicembre	48747	0,17	8,02	0,94	0,11	0,18	99,0	85,1	86,5

306391

Simbologia

Qs	energia primaria mensile richiesta dal generatore (Qs risc. + Qs sanit. + Qs altri).
CP	fattore di carico utile.
P'f	perdite termiche percentuali al camino a bruciatore funzionante.
P'd	perdite termiche percentuali verso l' ambiente attraverso l' involucro.
P'fbs	perdite termiche percentuali al camino a bruciatore spento.
FC	fattore di carico al focolare.
η_c	rendimento di regolazione mensile.
η_p	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
η_{gen}	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta:

Qs =

306391 MJ/a

di cui:

per riscaldamento :

140975 MJ/a

per acqua calda sanitaria :

165416 MJ/a

 $\eta_p = Q_p / Q_s =$ Rendimento di produzione medio annuale :**80,3 %** **$\eta_{p,s} = Q_{p,s} / Q_s =$ Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento:****83,9 %** **$\eta_{g,s} = Q_{hvs,s} / Q_s =$ Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento:****77,5 %****Consumo annuo:****116,7 MJ/m³a**

di cui:

per riscaldamento :

53,7 MJ/(m³a)

per produzione di acqua calda sanitaria :

63,0 MJ/(m³a)

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 2625,0 m³) , a:

8690 m³std/a di Metano

pci = 34.00 MJ/m³st

e 1095 kWh/a di energia elettrica.

RIASSUNTO DELLE VERIFICHE SECONDO LEGGE 10/91

Edificio : Edificio ad uso alberghiero - Hotel dei Marmi
 Via Turati - fraz. Avenza - Carrara (MS)
Committente : Volpi Holding S.p.A. - Residenza Paradiso S.r.l.
 Via Massa Avenza 283 - MASSA
Progettista : CARUANA Ing. PAOLO - Impianti Civili e Industriali
 Via Dalmazia, 27 - 19124 LA SPEZIA

Simbologia :

Cd = Coefficiente di dispersione volumica dell' involucro
FEN = Fabbisogno Energetico Normalizzato per la climatizzazione invernale
 η_g = Rendimento globale medio stagionale.
 La verifica si applica agli impianti nuovi e ristrutturati.
 η_p = Rendimento di produzione.
 La verifica si applica alla sostituzione di generatori di calore negli impianti esistenti.
 η_{u100} - η_{u30} = Rendimento utile dei generatori ad acqua calda, rispettivamente, al 100% e al 30% della potenza utile nominale.
Qg/Qh = Rapporto calcolato per il mese a maggiore insolazione interamente compreso nel periodo di riscaldamento.

Edificio

Tipo di generatore : Caldaia

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd (W/m ² K)	0,591	0,591	Si
FEN (kJ/m ³ gg)	72,98	33,54	Si
Rendimento globale medio stagionale η_g	70,88 %	77,50 %	Si
Rendimento di produzione medio stagionale η_p	82,88 %	83,90 %	
Rendimento utile 100% Pn η_{u100}	87,92 %	91,16 %	
Rendimento utile 30% Pn η_{u30}	85,88 %	92,58 %	
Rendimento di combustione 100% Pn η_{c100}	0,00 %	0,00 %	
Rapporto Qg / Qh		384,1 %	*

* : il rapporto Qg/Qh calcolato per il mese a maggior insolazione interamente compreso nel periodo di riscaldamento è maggiore del 20%: è quindi prescritta l' installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente.

Edificio**FEN limite**

Cd ammissibile	Cd	= 0,591	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h ⁻¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 85,42	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 1,33	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 0,825	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 11,12	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 91,2	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 70,9	

FEN lim. =	$[(Cd + 0,34 \cdot n) - Ku (0,01 \cdot Ir + a) / dTm] \cdot 86,4 / \eta g$	= 72,98	kJ/m³gg
-------------------	--	----------------	----------------

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 140975	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 2625,0	m³
Gradi giorno della località	GG	= 1601	

FEN calcolato =	$[1000 \cdot Qs / (V \cdot GG)] =$	33,54	kJ/m³gg
------------------------	--------------------------------------	--------------	----------------
