LEGGE 9.1.91 n° 10

RELAZIONE TECNICA
D.M. 13.12.93 - ALLEGATO A

COMUNE DI VILLA CORTESE
25 SET. 2002
Prot. N.
CAT. CLAS. FASC.

COMMITTENTE : **EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C.**

EDIFICIO : **COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE**

INDIRIZZO : **via Pacinotti**

COMUNE : **VILLA CORTESE**

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

Rif. : V0208004

30 Agosto 2002

A.M. STUDIO di Averi Angelo
Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

A.M. STUDIO di Averi Angelo
Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

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: [X] nuova costruzione [ ] ristrutturazione di edificio

a) INFORMAZIONI GENERALI

a 1 Comune di **VILLA CORTESE** **MI** (Provincia)

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

COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE

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 Pacinotti

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 (1) ; E.2 ; E.8

a 6 Numero delle unità abitative **6**

a 7 Committenti **EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C.**
via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)

a 8 Progettisti dell'isolamento termico **AVERI Angelo**
Albo: Perito Ind. **Pv: MILANO** **N.Iscr.: 4956**

a 9 Progettisti degli impianti termici **AVERI Angelo**
Albo: Perito Ind. **Pv: MILANO** **N.Iscr.: 4956**

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) ☐ Si ☒ 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 ☐ Si ☒ 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 ☐ Si ☒ No

a 15 Consistenza demografica del comune (n. di abitanti) 0

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) 2617 GG

c 2 Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5 °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) 15890,8 m^3

d 2 Superficie esterna che delimita il volume (S) 6300,3 m^2

d 3 Rapporto S/V ,396 m^{-1}

d 4 Massa efficace dell'involucro edilizio _____ kg/m^2

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 50 %

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 per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria

e 1.2 Sistemi di generazione

Generatore di calore di tipo a basamento per appartamenti autonomi + Generatori aria calda pensili

e 1.3 Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di una singola unità immobiliare pilotato dalla temperatura rilevata in ambiente.

e 1.4 Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsti

e 1.5 Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

e 1.6 Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non previsti

e 1.7 Sistemi di accumulo termico

Non previsti

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

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria) + Bollitori ad accumulo elettrici

e 1.9 Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza utile nominale installata >= 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 1

e 3.1 Quantità **3** e 3.2 Uso **Riscaldamento+ACS**

e 3.3 Marca-Mod. generatore **HERMANN - AQUAPLUS 29SE**

e 3.4 Fluido termovettore **Acqua** e 3.5 Potenza termica utile nominale Pn **28,5** kW

Marca-Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr **0** W e 3.6 Combustibile **Metano**

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	**90,5**	**86**
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	**86,91**	**84,36**
Verifica (positiva-negativa)	**Positiva**	**Positiva**

GENERATORE 2

e 3.1 Quantità **9** e 3.2 Uso **Riscaldamento**

e 3.3 Marca-Mod. generatore **ROBUR - F1 21**

e 3.4 Fluido termovettore **Aria** e 3.5 Potenza termica utile nominale Pn **21** kW

Marca-Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr **0** W e 3.6 Combustibile **Metano**

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	**91**	**0**
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	**85,64**	**83,97**
Verifica (positiva-negativa)	**Positiva**	**Negativa**

GENERATORE 3

e 3.1 Quantità **6** e 3.2 Uso **Riscaldamento**

e 3.3 Marca-Mod. generatore **ROBUR - F1 41**

e 3.4 Fluido termovettore **Aria** e 3.5 Potenza termica utile nominale Pn **33,8** kW

Marca-Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr **0** W e 3.6 Combustibile **Metano**

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	**91**	**0**
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	**86,06**	**84,59**
Verifica (positiva-negativa)	**Positiva**	**Negativa**

GENERATORE 4

e 3.1 Quantità **2** e 3.2 Uso **Riscaldamento**

e 3.3 Marca-Mod. generatore **ROBUR - F1 61**

e 3.4 Fluido termovettore **Aria** e 3.5 Potenza termica utile nominale Pn **55,80** kW

Marca-Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr **0** W e 3.6 Combustibile **Metano**

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	**91**	**0**
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	**86,49**	**85,24**
Verifica (positiva-negativa)	**Positiva**	**Negativa**

GENERATORE 5

e 3.1 Quantità **3** e 3.2 Uso **Riscaldamento**

e 3.3 Marca-Mod. generatore **ROBUR - SUPERCROMO TS2000**

e 3.4 Fluido termovettore **Aria** e 3.5 Potenza termica utile nominale Pn **1,7** kW

Marca-Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr **0** W e 3.6 Combustibile **Metano**

e 3.7 Rendimento termico utile

	100 % Pn	30 % Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	**90,2**	**0**
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	**83,46**	**80,69**
Verifica (positiva-negativa)	**Positiva**	**Negativa**

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 ☐ intermittente

altro :

Attenuazione notturna e Spegnimento

e 4.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni):

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

Cronotermostato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla caldaia o generatore con azione ON-OFF

numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **2**

numero di apparecchi **12**

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 **20**

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 **45** tipo **Radiatori in alluminio , ventilconvettori e generatori aria calda**

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)
3	GAS-METANO	28,5	Inox Tonda	80	1,5	0,5	Inox Tonda	120	8
5	GAS-METANO	21	Inox Tonda	80	1,5	0,5	Inox Tonda	120	10
4	GAS-METANO	21	Inox Tonda	80	1,5	0,5	Inox Tonda	120	6
6	GAS-METANO	33,8	Inox Tonda	80	1,5	0,5	Inox Tonda	120	10
2	GAS-METANO	55,8	Inox Tonda	80	1,5	0,5	Inox Tonda	120	10

e 8 Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)

Non previsto

e 9 Pompe

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

e 10 Ventilatori

N.	Circuito	Marca - Modello - Velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G (m^3/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 divisori 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) ,439 W/m³K

f 5 Coefficiente volumico Cd di progetto ,309 W/m³K

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)
0	**Locale generico / cucina / bagno**	**0,5 / 1,0 / 2,0**	**0,5**

f 7 Portata d'aria di ricambio

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

ZONA 1 - APPARTAMENTO 1 1 / 6

f 4	Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito)	,751	W/m³K
f 5	Coefficiente volumico Cd di progetto	,715	W/m³K

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

f 8	Rendimento di produzione	81,4	%
f 9	Rendimento di regolazione	96	%
f 10	Rendimento di distribuzione	96	%
f 11	Rendimento di emissione	98,2	%
f 12	Rendimento globale medio stagionale di progetto	73,7	%
f 13	Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	69,36	%
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14 Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente) **UNI 10344 e seguenti - Metodo A -**

f 15	Valore del FEN di progetto	73,66	kJ/m³GG
f 16	Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	95,12	kJ/m³GG
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

ZONA : 2 - APPARTAMENTO 2 2 / 6

f 4 Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito) ,751 W/m³K

f 5 Coefficiente volumico Cd di progetto ,709 W/m³K

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

f 8 Rendimento di produzione	82,1	%
f 9 Rendimento di regolazione	96	%
f 10 Rendimento di distribuzione	96	%
f 11 Rendimento di emissione	98,2	%
f 12 Rendimento globale medio stagionale di progetto	74,3	%
f 13 Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	69,36	%
Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14 Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente) UNI 10344 e seguenti - Metodo A -

f 15 Valore del FEN di progetto	66,83	kJ/m³GG
f 16 Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	94,47	kJ/m³GG
Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

ZONA 3 - UFFICIO 3 / 6

f 4	Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito)	,751	W/m³K
f 5	Coefficiente volumico Cd di progetto	,681	W/m³K

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

f 8	Rendimento di produzione	80,7	%
f 9	Rendimento di regolazione	94	%
f 10	Rendimento di distribuzione	96	%
f 11	Rendimento di emissione	98	%
f 12	Rendimento globale medio stagionale di progetto	71,3	%
f 13	Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	69,36	%
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14	Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente)	UNI 10344 e seguenti - Metodo A -	
f 15	Valore del FEN di progetto	41,52	kJ/m³GG
f 16	Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	86,27	kJ/m³GG
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

ZONA 4 - CAPANNONE 1 4 / 6

f 4	Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito)	,514	W/m³K
f 5	Coefficiente volumico Cd di progetto	,283	W/m³K

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

f 8	Rendimento di produzione	84,1	%
f 9	Rendimento di regolazione	92	%
f 10	Rendimento di distribuzione	96	%
f 11	Rendimento di emissione	99	%
f 12	Rendimento globale medio stagionale di progetto	73,5	%
f 13	Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	71,89	%
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14 Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente) **UNI 10344 e seguenti - Metodo A -**

f 15	Valore del FEN di progetto	29,68	kJ/m³GG
f 16	Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	72,34	kJ/m³GG
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

ZONA 5 - CAPANNONE 2 5 / 6

f 4	Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito)	,458	W/m³K
f 5	Coefficiente volumico Cd di progetto	,278	W/m³K

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

f 8	Rendimento di produzione	84	%
f 9	Rendimento di regolazione	92	%
f 10	Rendimento di distribuzione	96	%
f 11	Rendimento di emissione	99	%
f 12	Rendimento globale medio stagionale di progetto	73,5	%
f 13	Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	71,56	%
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14 Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente) **UNI 10344 e seguenti - Metodo A -**

f 15	Valore del FEN di progetto	30,34	kJ/m³GG
f 16	Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	66,57	kJ/m³GG
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

ZONA 6 - CAPANNONE 3 6 / 6

f 4	Coefficiente volumico Cd (valore massimo consentito)	,551	W/m³K
f 5	Coefficiente volumico Cd di progetto	,348	W/m³K

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

f 8	Rendimento di produzione	85,1	%
f 9	Rendimento di regolazione	92	%
f 10	Rendimento di distribuzione	96	%
f 11	Rendimento di emissione	99	%
f 12	Rendimento globale medio stagionale di progetto	74,4	%
f 13	Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	71,53	%
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	

FABBISOGNO ENERGETICO NORMALIZZATO (FEN)

f 14	Metodologia UNI adottata (indicare obbligatoriamente)	UNI 10344 e seguenti - Metodo A -	
f 15	Valore del FEN di progetto	36,94	kJ/m³GG
f 16	Valore del FEN limite (art. 8, comma 7 del regolamento)	76,85	kJ/m³GG
	Verifica (positiva/negativa)	POSITIVA	kJ/m³GG

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'analoga 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.

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

I) DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto **Angelo** (Nome) **AVERI** (Cognome)

iscritto a **Perito Ind.** (Albo - Ordine o Collegio di appartenenza) **MILANO** (Prov.) **4956** (N. iscrizione)

Il sottoscritto **Angelo** (Nome) **AVERI** (Cognome)

iscritto a **Perito Ind.** (Albo - Ordine o Collegio di appartenenza) **MILANO** (Prov.) **4956** (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 nonchè 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, **30-08-2002**

COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - MILANO - ALBO N. 4956 AVERI Angelo U.

Il progettista _____ Timbro _____ Firma

COLLEGIO PROVINCIALE DEI PERITI INDUSTRIALI - MILANO - ALBO N. 4956 AVERI Angelo U.

Il progettista _____ Timbro _____ Firma

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL' INVOLUCRO

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

Tipo struttura: PARETE EST. APP.-UFF. Codice struttura M1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,430	5,375	1200	27.571	27.571	0,18605
3	Polistirene STYSOL D	0,05000	0,026	0,520	35	.772	.772	1,923
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	0,12000	0,600	5,000	1400	27.571	27.571	0,20000
5	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: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040

SPESSORE TOTALE (m) 0,280 — **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)** 0,397 — **RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)** 2,517

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

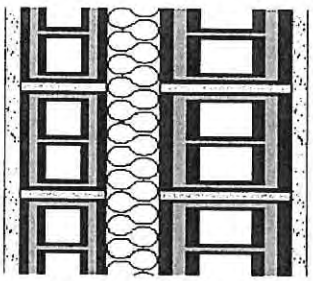
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

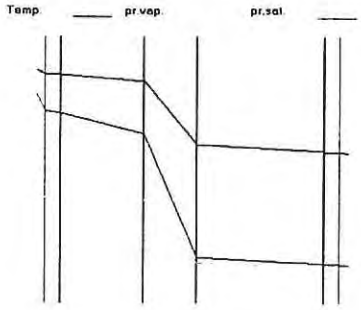
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 37 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 989 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: PARETE EST. PRE. CAPANNONE — Codice struttura M2

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571
2	Polistirolo in lastre da blocchi	0,08000	0,039	0,488	30	.772	.772	2,051
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571
4	Granigliato per esterni	0,02000	0,300	15,000	1200	2.144	2.144	0,06667

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040

SPESSORE TOTALE (m): 0,220 — **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**: 0,407 — **RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**: 2,460

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

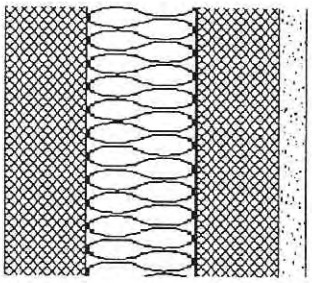
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

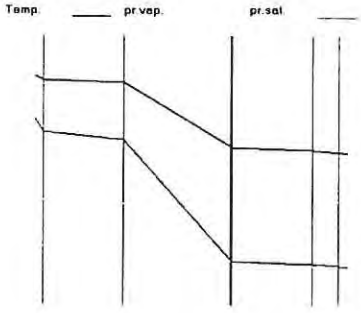
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 8 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 756 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: PARETE EST. CAPANNONE — Codice struttura M3

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹³kg/msPa	δυ	R m²K/W
1	Blocco cls cell. leggero	0,20000	0,450	2,250	1000	3.217	3.217	0,44444
2	Granigliato per esterni	0,02000	0,300	15,000	1200	2.144	2.144	0,06667

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040

SPESSORE TOTALE (m): 0,220 — **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**: 1,468 — **RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**: 0,681

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

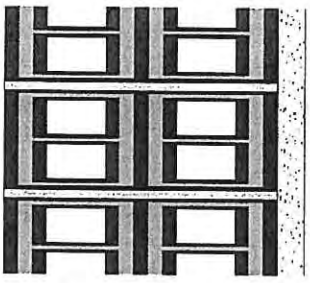
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

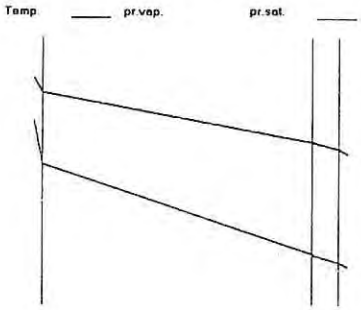
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 40 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 404 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: PARETE SU VICINI APP.-UFF. Codice struttura M4

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,430	5,375	1200	27.571	27.571	0,18605
3	Polistirene STYSOL D	0,02000	0,026	1,300	35	.772	.772	0,76923
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,430	5,375	1200	27.571	27.571	0,18605
5	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	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,210	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,695	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	1,439

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

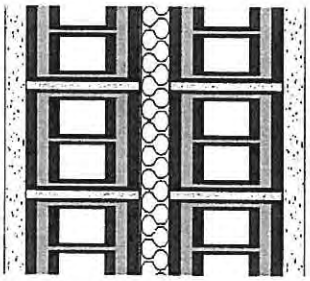
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	10,0	357
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

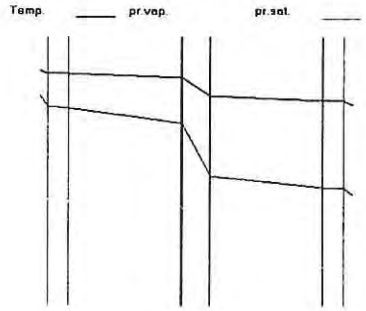
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 872 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 1041 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: PARETE SU CAPANNONE — Codice struttura M5

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,430	5,375	1200	27.571	27.571	0,18605
3	Polistirene STYSOL D	0,02000	0,026	1,300	35	.772	.772	0,76923
4	Malta di cemento	0,01000	1,400	140,000	2000	7.148	7.148	0,00714
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571
6	Polistirolo in lastre da blocchi	0,08000	0,039	0,488	30	.772	.772	2,051
7	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,325	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,288	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	3,466

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

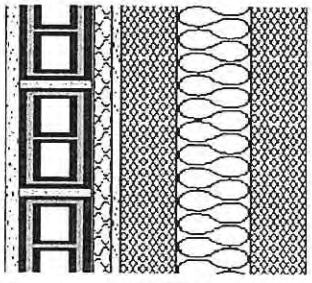
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 515 Pa.

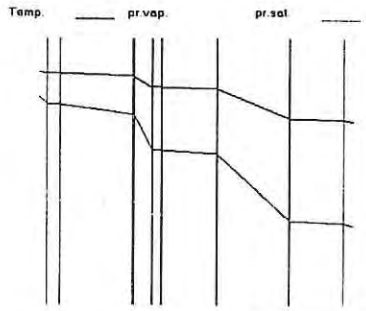
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 1089 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: PARETE CAPANNONE/CAPANNONE — Codice struttura M6

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Blocco cls cell. leggero	0,20000	0,450	2,250	1000	3.217	3.217	0,44444

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,200	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	1,420
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	0,704

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

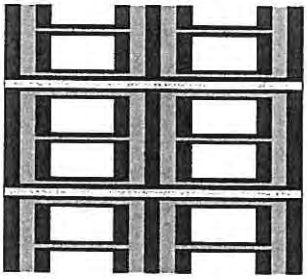
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

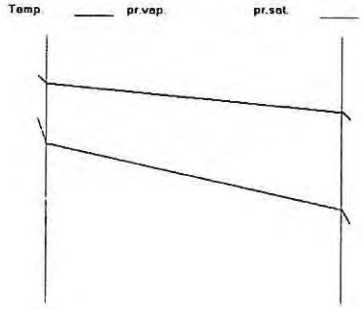
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 515 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 617 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: PARETE SU UFFICI — Codice struttura M7

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571
2	Polistirolo in lastre da blocchi	0,08000	0,039	0,488	30	.772	.772	2,051
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,06000	0,700	11,667	1400	9.65	9.65	0,08571
4	Malta di cemento	0,01000	1,400	140,000	2000	7.148	7.148	0,00714
5	Polistirene STYSOL D	0,02000	0,026	1,300	35	.772	.772	0,76923
6	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,430	5,375	1200	27.571	27.571	0,18605
7	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,325	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,288	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	3,466

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	18,0	1156	10,0	357
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

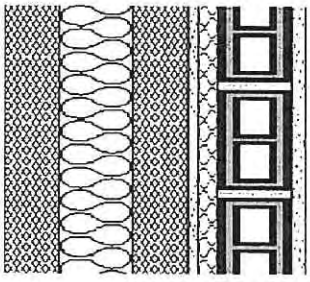
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 869 Pa.

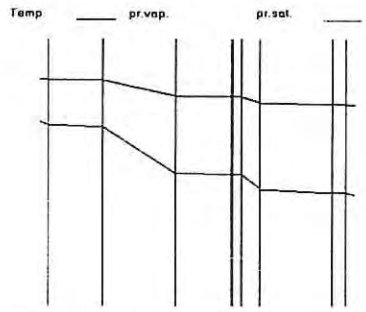
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 869 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 M8

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	0,03000	0,120	4,000	450	.90187	.90187	0,25000

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,030	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	2,382
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	0,420

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	1169	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

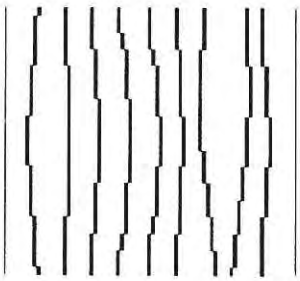
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 40 Pa.

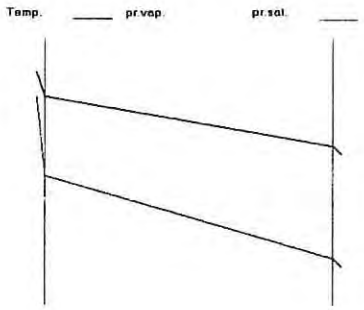
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 259 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: PORTONE / PORTA ESTERNI — Codice struttura M9

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Laminato plastico	0,00200	0,160	80,000	1400	.0193	.0193	0,01250
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.5 mm)	0,00050	220,0	440000	2700	.00028	.00028	0,00000
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiere sigill.	0,04000	0,024	0,600	30	1.331	1.331	1,667
4	Laminato plastico	0,00200	0,160	80,000	1400	.0193	.0193	0,01250

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,045	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,537
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	1,863

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

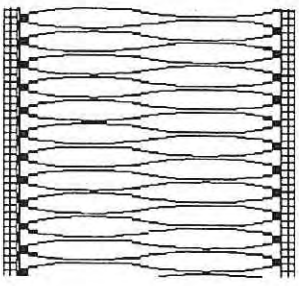
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 22 Pa.

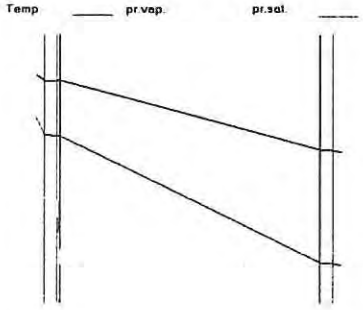
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 709 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 INT. SU UFFICIO — Codice struttura M10

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004
2	Silicato di calcio in lastre (tipo I - ASTM)	0,02000	0,078	3,900	225	193	193	0,25641
3	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130

SPESSORE TOTALE (m): 0,024

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K): 1,937

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W): 0,516

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

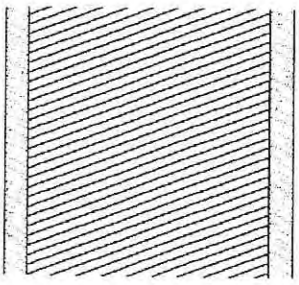
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	10,0	357
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

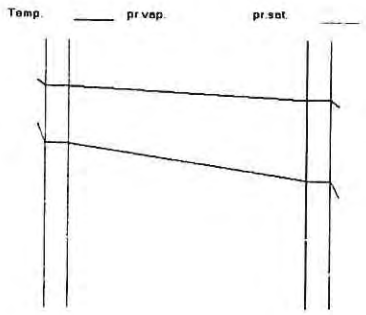
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 648 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 661 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 INT. SU CAPANNONE — Codice struttura M11

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004
2	Silicato di calcio in lastre (tipo I - ASTM)	0,02000	0,078	3,900	225	193	193	0,25641
3	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,024	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	1,937
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	0,516

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

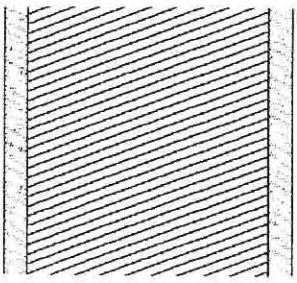
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

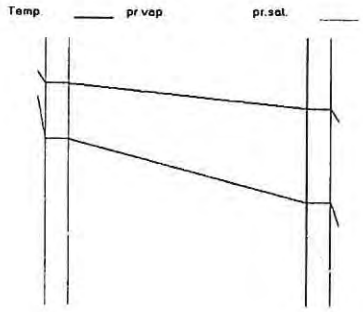
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 368 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 676 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: PARETE SU BOX — Codice struttura M12

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,12000	0,500	4,167	1400	27.571	27.571	0,24000
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	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,150	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	1,859	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	0,538

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

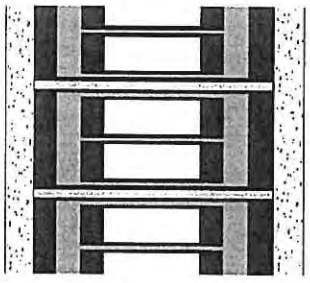
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

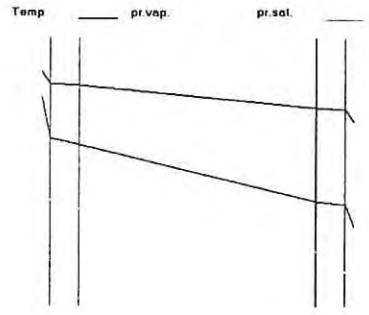
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 515 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 694 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 INT. SU BOX — Codice struttura M13

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004
2	Silicato di calcio in lastre (tipo I - ASTM)	0,02000	0,078	3,900	225	193	193	0,25641
3	Lamiera di acciaio	0,00200	52,0	26000	7800	.0001	.0001	0,00004

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m) 0,024	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)** 1,937	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)** 0,516	

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

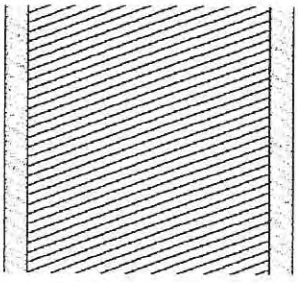
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

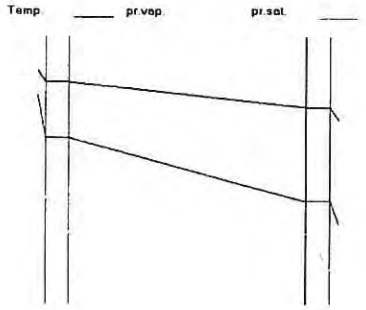
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 368 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 676 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: PARETE SU BOX ISOLATA — Codice struttura M14

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Intonaco di calce e gesso	0,01500	0,700	46,667	1400	17.545	17.545	0,02143
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,360	4,500	1000	27.571	27.571	0,22222
3	Polistirene STYSOL D	0,02000	0,026	1,300	35	.772	.772	0,76923
4	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	0,08000	0,360	4,500	1000	27.571	27.571	0,22222
5	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: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130

SPESSORE TOTALE (m): 0,210 — **TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**: 0,662 — **RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**: 1,511

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

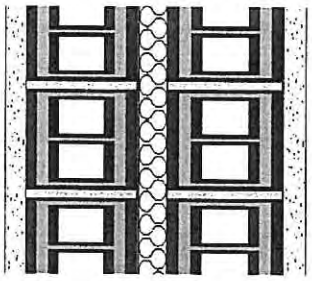
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

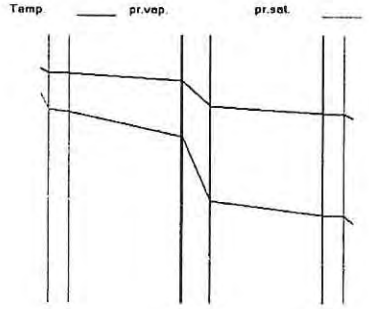
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 515 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 989 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: FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL. Codice componente: F1

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	3,30	0,78	19,20	2,31	3,00	0,05	2,677

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 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) 0,44

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K) 2,28

Considerando inoltre 8,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) 0,39

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K) 2,58

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
Ul 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: LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL. Codice componente: F2

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	3,30	0,78	19,20	2,31	3,00	0,05	2,677

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 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) 0,44

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K) 2,28

Considerando inoltre 8,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W) 0,39

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K) 2,58

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
Ul	Trasmittanza lineica (nulla in caso di vetro singolo)
Uw	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 INDUSTRIALE — Codice struttura S1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,08000	0,700	8,750	1400	9.65	9.65	0,11429
2	Poliuretano in lastre ricavate da blocchi	0,04000	0,032	0,800	50	1.508	1.508	1,250
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (prefabbricato)	0,02000	0,700	35,000	1400	9.65	9.65	0,02857
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.5 mm)	0,00050	220,0	440000	2700	.00028	.00028	0,00000
5	Poliuretano espanso in continuo in lastre	0,04000	0,032	0,800	30	1.331	1.331	1,250
6	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	0,00300	0,230	76,667	1200	.00965	.00965	0,01304

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,184	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,354	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	2,826

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

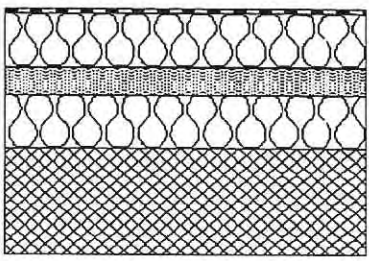
[ ] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a -232 Pa.

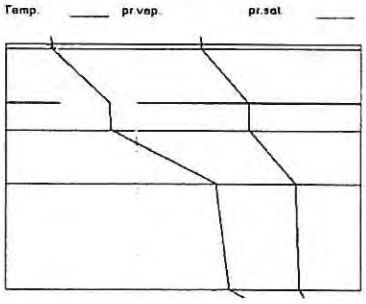
[X] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 29 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 775 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 GRECATA — Codice struttura S2

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Lamiera preverniciata	0,00080	110,0	137500	2700	.00003	.00003	0,00001
2	Fibra di vetro fra lamiere	0,05000	0,038	0,760	100	193	193	1,316
3	Lamiera preverniciata	0,00080	110,0	137500	2700	.00039	.00039	0,00001

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,052	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,673	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	1,486

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

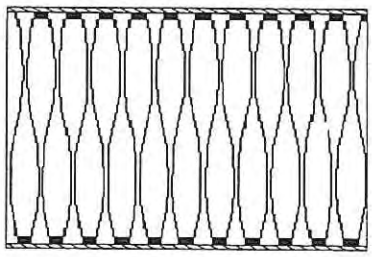
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 0 Pa.

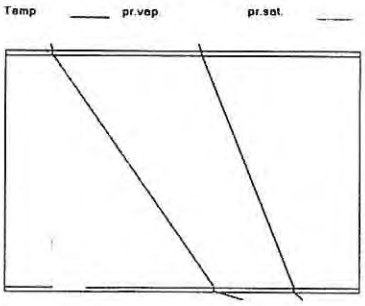
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 661 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: SOFFITTO NON PRATICABILE — Codice struttura S3

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	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	0,20000	0,660	3,300	1100	27.571	27.571	0,30303
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	0,04000	1,160	29,000	2000	3.016	3.016	0,03448
4	Fibra di vetro - Pannello semirigido	0,06000	0,046	0,767	16	193	193	1,304

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,315	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,520	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	1,922

Simbologia:

s spessore dello strato
C conduttanza unitaria
δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
R resistenza termica dei singoli strati
λ conduttività termica del materiale
ρ massa volumica
δυ 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	1169	0,0	360
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

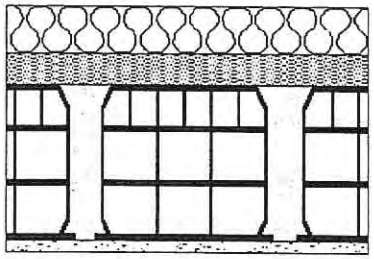
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 250 Pa.

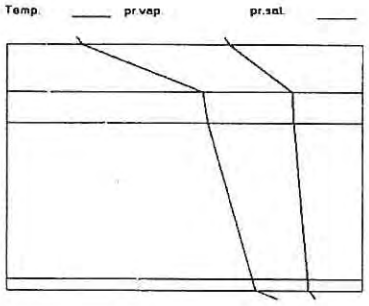
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 980 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: SOFFITTO INTER. CAPANNONE — Codice struttura S4

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Soletta in c.a.p.	0,10000	0,700	7,000	1400	9.65	9.65	0,14286
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	9.65	9.65	0,07143
3	Pavimento in cls	0,01000	1,400	140,000	2000	1.93	1.93	0,00714

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,160	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	2,078	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	0,481

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

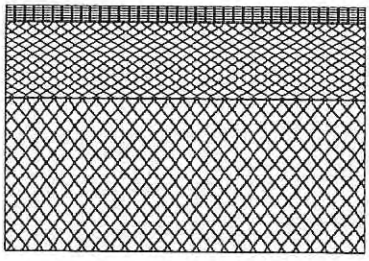
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

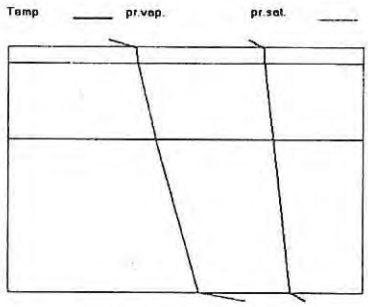
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 495 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 495 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: SOFFITTO A TERRAZZO — Codice struttura S5

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Soletta in c.a.p.	0,10000	0,700	7,000	1400	9.65	9.65	0,14286
2	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,00200	0,350	175,000	950	.00386	.00386	0,00571
3	C.l.s. cell. autoc. esp. in luogo (pareti esterne)	0,04000	0,180	4,500	400	48.25	48.25	0,22222
4	Impermeabilizzazione in bitume e sabbia	0,00200	0,260	130,000	1300	.00965	.00965	0,00769
5	Sottofondo di cemento magro	0,02000	0,700	35,000	1600	9.65	9.65	0,02857
6	Piastrelle in ceramica	0,01000	1,000	100,000	2300	.965	.965	0,01000

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,174	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	1,704	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	0,588

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

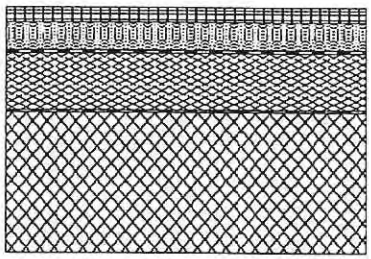
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

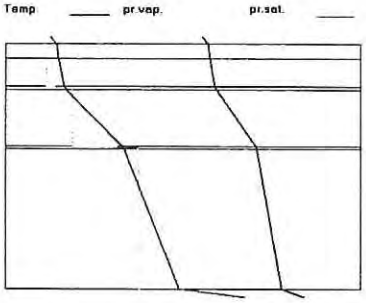
[ ] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a -121 Pa.

[X] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 27 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 334 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 VESPAIO AERATO — Codice struttura P1

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Piastrelle in ceramica	0,01000	1,000	100,000	2300	.965	.965	0,01000
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	9.65	9.65	0,07143
3	C.l.s. di argilla espansa pareti interne (um. 4%)	0,08000	0,240	3,000	800	3.016	3.016	0,33333
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	0,04000	1,310	32,750	2000	3.016	3.016	0,03053
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,20000	0,660	3,300	1100	27.571	27.571	0,30303

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,380	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	0,992	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	1,008

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	1169	0,0	360
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

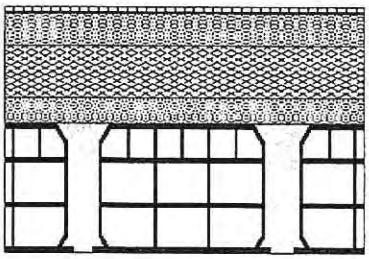
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 250 Pa.

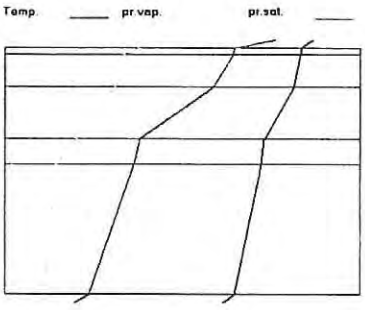
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 821 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 INTER. CAPANNONE — Codice struttura P2

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Pavimento in cls	0,01000	1,400	140,000	2000	1.93	1.93	0,00714
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	9.65	9.65	0,07143
3	Soletta in c.a.p.	0,10000	0,700	7,000	1400	9.65	9.65	0,14286

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,700	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
SPESSORE TOTALE (m)	0,160	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	2,078	**RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)**	0,481

Simbologia:

- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ 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	18,0	1156	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

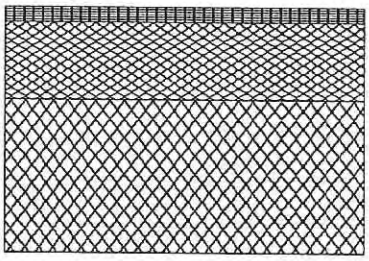
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 495 Pa.

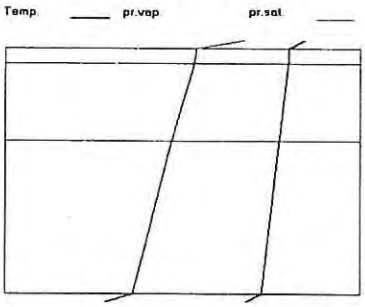
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 495 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 P3

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10⁻¹²kg/msPa	δυ 10⁻¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Pavimento in cls	0,01000	1,400	140,000	2000	1.93	1.93	0,00714
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	9.65	9.65	0,07143
3	C.l.s. di argilla espansa pareti interne (um. 4%)	0,05000	0,240	4,800	800	3.016	3.016	0,20833
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	0,15000	1,310	8,733	2000	3.016	3.016	0,11450
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	0,30000	1,200	4,000	1700	38.6	38.6	0,25000

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	**0,560**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,218**
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,821**

Simbologia:

s spessore dello strato
C conduttanza unitaria
δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
R resistenza termica dei singoli strati
λ conduttività termica del materiale
ρ massa volumica
δυ 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	1169	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

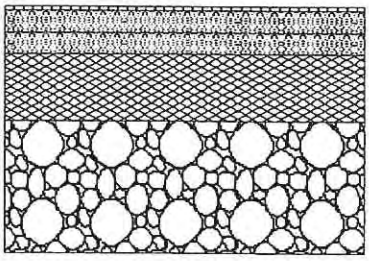
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 40 Pa.

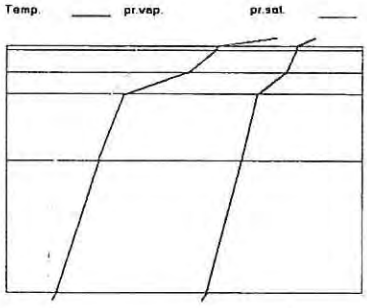
[ ] La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 0 g/m².
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

[X] 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 655 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 PORTICATO — Codice struttura P4

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Pavimento in cls	0,01000	1,400	140,000	2000	1.93	1.93	0,00714
2	Sottofondo di cemento magro	0,05000	0,700	14,000	1600	9.65	9.65	0,07143
3	Soletta in c.a.p.	0,10000	0,700	7,000	1400	9.65	9.65	0,14286

Conduttanza unitaria superficiale interna	7,700	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Conduttanza unitaria superficiale esterna	25,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,040
SPESSORE TOTALE (m)	0,160	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	2,556
		RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	0,391

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

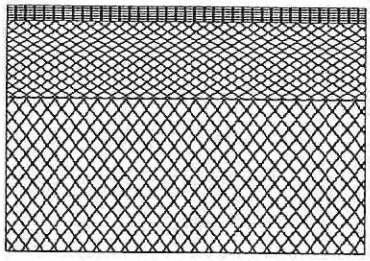
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	18,0	1156	-5,0	362
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

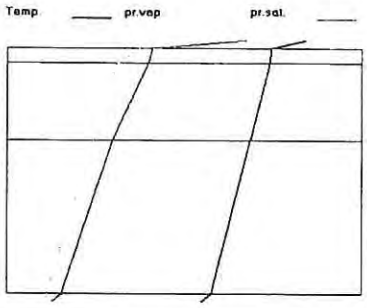
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 40 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 103 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 CANTINA/BOX — Codice struttura P5

Nr.	Descrizione	s m	λ W/mK	C W/m²K	ρ kg/m³	δα 10-¹²kg/msPa	δυ 10-¹²kg/msPa	R m²K/W
1	Piastrelle in ceramica	0,01000	1,000	100,000	2300	.965	.965	0,01000
2	Sottofondo di cemento magro	0,12000	0,700	5,833	1600	9.65	9.65	0,17143
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti interne (um. 2-5%)	0,04000	1,160	29,000	2000	3.016	3.016	0,03448
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	0,20000	0,660	3,300	1100	27.571	27.571	0,30303
5	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: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,700 — Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130

SPESSORE TOTALE (m): 0,385

TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K): 1,257

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W): 0,795

Simbologia:
- s spessore dello strato
- C conduttanza unitaria
- δα permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 0 - 50 %
- R resistenza termica dei singoli strati
- λ conduttività termica del materiale
- ρ massa volumica
- δυ permeabilità al vapore nell' intervallo di umidità relativa 50 - 95 %

Verifica Igrometrica

Condizioni al contorno

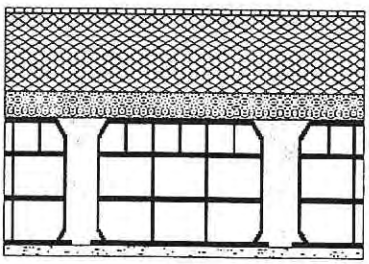
CONDIZIONE	Ti °C	Pi Pa	Te °C	Pe Pa
Invernale	20,0	1169	5,0	358
Estiva	20,0	1870	20,0	1637

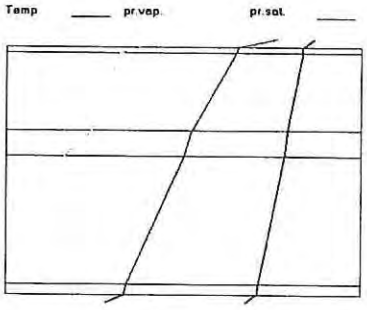
[X] La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 515 Pa.

[ ] 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.

[X] 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 837 Pa.

Simbologia:
- Ti temperatura interna
- Pi pressione interna
- Te temperatura esterna
- Pe pressione esterna





DATI GENERALI E CLIMATICI DELLA LOCALITA'

VILLA CORTESE Provincia: MI

190 m slm
45° 33' latitudine Nord
8° 53' longitudine Est

Località di riferimento
per la temperatura : MILANO
per la irradiazione I loc. : MILANO
II loc. VARESE
per il vento : MILANO

Vento
Regione A Zona 1
Direzione prevalente : SO
Vento medio : 1,10 m/s
Vento max : 2,20 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna : -5,0 °C
Gradi giorno : 2617
Zona climatica : E
Durata convenz. periodo riscald. : 183 gg

Dati estivi

Temp. esterna bulbo asciutto : 30,5 °C
Temp. esterna bulbo umido : 22,3 °C
Umidità relativa : 50,0 %
Escursione term. giornaliera : 12,0 °C
Temperatura max estiva :

Temperature medie mensili (°C):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,3	3,8	8,8	13,6	17,5	22,1	24,7	23,7	20,0	13,6	7,5	2,7

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 45° 33' Latit. Nord 8° 53' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	4,1	6,9	11,5	16,2	19,8	21,7	23,5	19,1	13,9	8,6	4,7	3,7
N	1,6	2,4	3,7	5,4	7,7	9,3	9,1	6,4	4,2	2,8	1,8	1,4
NE	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
E	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
SE	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
S	6,9	9,1	11,2	10,7	9,9	9,7	10,6	11,1	11,7	10,6	7,6	6,6
SO	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
O	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
NO	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5

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	: COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE via Pacinotti
Committente	: EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C. via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)
Progettista	: A.M. STUDIO di Averi Angelo Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Dati climatici della località:

Comune	:	VILLA CORTESE	
Provincia	:	MI	
Altitudine	:	190	m slm
Gradi giorno	:	2617	
Zona climatica	:	E	
Velocità max del vento	:	4	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-5	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	25	°C

Dati geometrici dell' edificio:

Superficie esterna	:	6300,30	m^2
Volume lordo	:	15890,80	m^3
Fattore di forma S/V	:	0,396	m^2/m^3
Cd ammissibile	:	0,439	W/m^3K
Valori limite Cd ammissibile	:	0,317	W/m^3K (S/V < 0,2)
		0,751	W/m^3K (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 PROSPETTI APPARTAMENTI — Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	14,68	-5,0	N 1,20	1308
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	21,60		6,48	-5,0	N 1,20	253
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	21,60		6,48	-5,0	N 1,20	201
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	30,68	-5,0	N 1,20	368
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,20	-5,0	E 1,15	615
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	13,50		4,05	-5,0	E 1,15	151
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	13,50		4,05	-5,0	E 1,15	120
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	21,15	-5,0	E 1,15	243
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	15,36	-5,0	S 1,00	1140
M8	PORTA ESTERNA			2,40	2,40	-5,0	S 1,00	144
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	25,50		7,65	-5,0	S 1,00	249
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	25,50		7,65	-5,0	S 1,00	198
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	35,79	-5,0	S 1,00	358
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	4,90	-5,0	O 1,10	400
M8	PORTA ESTERNA			2,40	2,40	-5,0	O 1,10	158
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	18,60		5,58	-5,0	O 1,10	199
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	18,60		5,58	-5,0	O 1,10	159
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	31,76	-5,0	O 1,10	349
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	272,70	5,0	OR 1,00	4663
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	272,70	0,0	OR 1,00	2891
	Trasmissione:			Sup. =	759,24		Pt =	14167

2 PROSPETTI UFFICIO — Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	13,96	-5,0	N 1,20	1244
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	12,50		3,75	-5,0	N 1,20	146
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	12,50		3,75	-5,0	N 1,20	116
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	46,04	-5,0	N 1,20	552
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	29,40	-5,0	S 1,00	2183
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	15,00		4,50	-5,0	S 1,00	146

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	15,00		4,50	-5,0	S 1,00	116
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	42,60	-5,0	S 1,00	426
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	3,00		0,90	-5,0	E 1,15	34
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	3,00		0,90	-5,0	E 1,15	27
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	14,40	-5,0	E 1,15	166
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	3,00		0,90	-5,0	O 1,10	32
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	3,00		0,90	-5,0	O 1,10	26
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	14,40	-5,0	O 1,10	158
M13	PORTA INT. SU BOX			1,99	1,89	5,0	1,00	56
M12	PARETE SU BOX			1,91	38,61	5,0	1,00	1106
M14	PARETE SU BOX ISOLATA			0,67	20,25	5,0	1,00	204
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO			0,92	99,00	0,0	OR 1,00	1822
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	45,50	5,0	OR 1,00	778
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	139,50	0,0	OR 1,00	1479
	Trasmissione:			Sup. =	525,65		Pt =	10817

3 PROSPETTI CAPANNONI **Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	4,34	-5,0	N 1,20	387
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	100,80	-5,0	N 1,20	1633
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	65,00		14,30	-5,0	N 1,20	410
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	65,00		14,30	-5,0	N 1,20	527
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	28,76	-5,0	N 1,20	354
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	344,50	-5,0	N 1,20	15296
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,70	-5,0	E 1,15	657
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	18,25	-5,0	E 1,15	283
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	19,00		4,18	-5,0	E 1,15	115
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	19,00		4,18	-5,0	E 1,15	147
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	13,19	-5,0	E 1,15	155
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	100,70	-5,0	E 1,15	4285
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	35,68	-5,0	S 1,00	2649
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	75,06	-5,0	S 1,00	1013
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	61,00		13,42	-5,0	S 1,00	320
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	61,00		13,42	-5,0	S 1,00	412
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	155,22	-5,0	S 1,00	1591
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	183,00	-5,0	S 1,00	6771
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	10,12	-5,0	O 1,10	827
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	2,52	-5,0	O 1,10	37
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	28,00		6,16	-5,0	O 1,10	162

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	28,00		6,16	-5,0	O 1,10	208
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	45,04	-5,0	O 1,10	508
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	148,40	-5,0	O 1,10	6040
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,22	1813,50	-5,0	OR 1,00	9974
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO			2,20	39,00	-5,0	OR 1,00	2145
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	336,94	-5,0	OR 1,00	25607
S2	COPERTURA GRECATA			0,68	183,56	-5,0	OR 1,00	3121
S5	SOFFITTO A TERRAZZO			1,76	20,00	-5,0	OR 1,00	880
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	1273,00	-5,0	OR 1,00	11457
	Trasmissione:			Sup. =	5015,40		Pt =	97971

Totale edificio:	**Sup. (m²) =**	**6300,29**	**Pt (W) =**	**122955**

POTENZA PER VENTILAZIONE

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m³	Ricambi Vol/h	Pv W
APPARTAMENTI	20,0	954,5	0,50	4056
UFFICIO	20,0	767,3	0,50	3261
CAPANNONI	18,0	14169,1	0,50	55401
Totale edificio:		15890,8		62718

FABBISOGNI DI CALORE E COEFFICIENTI DELL'EDIFICIO

FABBISOGNO per		Ammissibile			Calcolato	
Dispersioni	Pta =	**174402**	W	Pt =	**122955**	W
Ventilazione	Pva =	**67536**	W	Pv =	**62718**	W
Globale	Pga =	**241937**	W	Pg =	**185673**	W

COEFFICIENTE per		Ammissibile			Calcolato	
Dispersioni	Cda =	**0,439**	W/m³K	Cd =	**0,309**	W/m³K
Ventilazione	Cva =	**0,170**	W/m³K	Cv =	**0,170**	W/m³K
Globale	Cga =	**0,609**	W/m³K	Cg =	**0,479**	W/m³K

VERIFICA

Cd = 0,309 < Cda = 0,439 : Verifica Positiva

RIASSUNTO DELLE DISPERSIONI DELL' EDIFICIO.

Dispersioni dei componenti finestrati.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,97	143,34	-5,0	T	11410	9,3
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	3,04	336,94	-5,0	T	25607	20,8
	Totale:		**480,28 m²**			**37017 W**	**30,1**

Dispersioni delle strutture.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	0,40	236,82	-5,0	T	2620	2,1
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	0,41	242,21	-5,0	T	2608	2,1
M3	PARETE EST. CAPANNONE	1,48	776,60	-5,0	T	32392	26,3
M8	PORTA ESTERNA	2,40	4,80	-5,0	T	302	0,2
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	0,54	196,63	-5,0	T	2966	2,4
M12	PARETE SU BOX	1,91	38,61	5,0	U	1106	0,9
M13	PORTA INT. SU BOX	1,99	1,89	5,0	U	56	0,0
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,67	20,25	5,0	U	204	0,2
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,92	99,00	0,0	U	1822	1,5
P3	PAVIMENTO SU TERRENO	0,22	1813,50	-5,0	G	9974	8,1
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO	2,20	39,00	-5,0	T	2145	1,7
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	1,14	318,20	5,0	U	5441	4,4
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	0,36	1273,00	-5,0	T	11457	9,3
S2	COPERTURA GRECATA	0,68	183,56	-5,0	T	3121	2,5
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,53	412,20	0,0	U	4370	3,6
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	1,76	20,00	-5,0	T	880	0,7
	Totale:		**5676,27 m²**			**81464 W**	**66,3**

Dispersioni dei ponti termici lineari.

Cod.	Descrizione	Kl W/mK	L tot. m	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	112,70	33,81	-5,0	T	1210	1,0
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	112,70	33,81	-5,0	T	963	0,8
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	173,00	38,06	-5,0	T	1007	0,8
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	173,00	38,06	-5,0	T	1294	1,1
	Totale:			**143,74 m²**			**4474 W**	**3,6**

	Totale:			**6300,29 m²**			**122955 W**	**100,0**

VALORI INDICE

Trasmittanza media globale	Pt	/(	Sup.tot. x dT	)		
	122955	/(	6300,29 x 25	)	= 0,781	W/m²K
Valori riferiti al volume lordo di 15890,8 m³						
Ricambio d' aria medio:						
Pv / (0,34 x V x dT) =	62718	/ (	0,34 x 15890,8 x 25)		= 0,464	Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(122955 + 62718)		/ 15890,8		= 11,7	W/m³
Valori riferiti al volume netto di 13957,4 m³						
Ricambio d' aria medio:						
Pv / (0,34 x V x dT) =	62718	/ (	0,34 x 13957,4 x 25)		= 0,529	Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(122955 + 62718)		/ 13957,4		= 13,3	W/m³

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	: COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE via Pacinotti
Committente	: EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C. via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)
Progettista	: A.M. STUDIO di Averi Angelo Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Dati climatici della località:

Comune	:	VILLA CORTESE	
Provincia	:	MI	
Altitudine	:	190	m slm
Gradi giorno	:	2617	
Zona climatica	:	E	
Velocità max del vento	:	4	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-5	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	25	°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

1 - 1 **SOGGIORNO-PRANZO** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 49,92 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,40	-5,0	S 1,00	178
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	15,42	-5,0	S 1,00	154
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,20	-5,0	E 1,15	615
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	13,46	-5,0	E 1,15	155
M8	PORTA ESTERNA			2,40	1,89	-5,0	O 1,10	125
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,40	-5,0	O 1,10	114
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	16,96	-5,0	O 1,10	187
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	49,92	5,0	OR 1,00	854
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	49,92	0,0	OR 1,00	529
	Trasmissione:			Sup. =	158,57		Pt =	2911
	Ventilazione: 134,8 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	573
	Totale:						**Pg =**	**3484**

2 - 1 **CAMERA** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 11,00 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,40	-5,0	O 1,10	114
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	9,13	-5,0	O 1,10	100
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	11,00	5,0	OR 1,00	188
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	11,00	0,0	OR 1,00	117
	Trasmissione:			Sup. =	32,53		Pt =	519
	Ventilazione: 29,7 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	126
	Totale:						**Pg =**	**645**

3 - 1 **BAGNO** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 6,26 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,40	-5,0	O 1,10	114
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	4,81	-5,0	O 1,10	53
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	4,97	-5,0	N 1,20	60
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	6,26	5,0	OR 1,00	107
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	6,26	0,0	OR 1,00	66
	Trasmissione:			Sup. =	23,70		Pt =	400
	Ventilazione: 16,9 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	287
	Totale:						**Pg =**	**687**

4 - 1 **CAMERA M.** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 15,20 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,80	-5,0	N 1,20	249
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,46	-5,0	N 1,20	90
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	15,20	5,0	OR 1,00	260
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	15,20	0,0	OR 1,00	161
	Trasmissione:			Sup. =	40,66		Pt =	760
	Ventilazione: 41,0 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	174
	Totale:						**Pg =**	**934**

5 - 1 **W.C.** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 4,20 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	4,20	5,0	OR 1,00	72
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	4,20	0,0	OR 1,00	45
	Trasmissione:			Sup. =	8,40		Pt =	117
	Ventilazione: 11,3 m³ x 6,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	576
	Totale:						**Pg =**	**693**

6 - 1 **CUCINA** - APPARTAMENTO 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 13,40 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,40	-5,0	S 1,00	178
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	5,70	-5,0	S 1,00	57
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	13,40	5,0	OR 1,00	229
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	13,40	0,0	OR 1,00	142
	Trasmissione:			Sup. =	34,90		Pt =	606
	Ventilazione: 36,2 m³ x 1,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	308
	Totale:						**Pg =**	**914**

Totali della zona 1 APPARTAMENTO 1

Trasmissione:	Pt =	5313
Ventilazione:	Pv =	2045
Totale:	Pg =	7358

1 - 2 **SOGGIORNO-PRANZO** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 54,68 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	4,80	-5,0	N 1,20	428
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,08	-5,0	N 1,20	85
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,20	-5,0	S 1,00	535
M8	PORTA ESTERNA			2,40	2,40	-5,0	S 1,00	144
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	9,03	-5,0	S 1,00	90
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,02	-5,0	E 1,15	81
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	54,68	5,0	OR 1,00	935
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	54,68	0,0	OR 1,00	580
	Trasmissione:			Sup. =	146,89		Pt =	2878
	Ventilazione: 147,6 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	627
	Totale:						**Pg =**	**3505**

2 - 2 **CUCINA** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 13,50 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,88	-5,0	N 1,20	257
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	5,22	-5,0	N 1,20	63
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	13,50	5,0	OR 1,00	231
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	13,50	0,0	OR 1,00	143
	Trasmissione:			Sup. =	35,10		Pt =	694
	Ventilazione: 36,5 m³ x 1,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	310
	Totale:						**Pg =**	**1004**

3 - 2 **BAGNO** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 7,59 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,40	-5,0	N 1,20	125
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	4,81	-5,0	N 1,20	58
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	7,59	5,0	OR 1,00	130
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	7,59	0,0	OR 1,00	80
	Trasmissione:			Sup. =	21,39		Pt =	393
	Ventilazione: 20,5 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	349
	Totale:						**Pg =**	**742**

4 - 2 **CAMERA** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 21,15 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,80	-5,0	N 1,20	249
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	9,89	-5,0	N 1,20	119
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	5,40	-5,0	E 1,15	62
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	21,15	5,0	OR 1,00	362
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	21,15	0,0	OR 1,00	224
	Trasmissione:			Sup. =	60,39		Pt =	1016
	Ventilazione: 57,1 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	243
	Totale:						**Pg =**	**1259**

5 - 2 **CAMERA** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 22,56 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	4,80	-5,0	S 1,00	356
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,89	-5,0	S 1,00	79
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,02	-5,0	O 1,10	77
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	22,56	5,0	OR 1,00	386
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	22,56	0,0	OR 1,00	239
	Trasmissione:			Sup. =	64,83		Pt =	1137
	Ventilazione: 60,9 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	259
	Totale:						**Pg =**	**1396**

6 - 2 **DISIMPEGNO** - APPARTAMENTO 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 5,29 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	5,29	5,0	OR 1,00	90
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	5,29	0,0	OR 1,00	56
	Trasmissione:			Sup. =	10,58		Pt =	146
	Ventilazione: 14,3 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	61
	Totale:						**Pg =**	**207**

Totali della zona 2 APPARTAMENTO 2

Trasmissione:	Pt =	6264
Ventilazione:	Pv =	1848
Totale:	Pg =	8112

1 - 3 **RIPOSTIGLIO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 82,56 m² Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	6,40	-5,0	N 1,20	570
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	11,96	-5,0	N 1,20	144
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	15,00	-5,0	S 1,00	1114
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	24,15	-5,0	S 1,00	242
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	6,75	-5,0	O 1,10	74
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	6,75	-5,0	E 1,15	78
M13PORTA INT. SU BOX			1,99	1,89	5,0	1,00	56
M12PARETE SU BOX			1,91	38,61	5,0	1,00	1106
M14PARETE SU BOX ISOLATA			0,67	20,25	5,0	1,00	204
P1 PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO			0,92	82,56	0,0	OR 1,00	1519
Trasmissione:			Sup. =	214,32		Pt =	5107
Ventilazione: 222,9 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	947
Totale:						**Pg =**	**6054**

2 - 3 **UFFICIO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 55,40 m² Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,68	-5,0	N 1,20	150
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	4,21	-5,0	N 1,20	51
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,20	-5,0	S 1,00	535
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	17,10	-5,0	S 1,00	171
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	6,75	-5,0	E 1,15	78
P5 PAVIMENTO SU CANTINA/BOX			1,14	30,94	5,0	OR 1,00	529
S3 SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	55,40	0,0	OR 1,00	587
Trasmissione:			Sup. =	123,28		Pt =	2101
Ventilazione: 149,6 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	636
Totale:						**Pg =**	**2737**

3 - 3 **SALA RIUNIONI** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 26,34 m² Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	7,20	-5,0	S 1,00	535
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,38	-5,0	S 1,00	74
M1 PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	7,02	-5,0	O 1,10	77
S3 SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	26,34	0,0	OR 1,00	279
Trasmissione:			Sup. =	47,94		Pt =	965
Ventilazione: 71,1 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	302
Totale:						**Pg =**	**1267**

4 - 3 **ARCHIVIO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 18,48 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	2,80	-5,0	N 1,20	249
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	9,08	-5,0	N 1,20	109
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	18,48	0,0	OR 1,00	196
	Trasmissione:			Sup. =	30,36		Pt =	554
	Ventilazione: 49,9 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	212
	Totale:						**Pg =**	**766**

5 - 3 **BAGNO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 6,67 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,40	-5,0	N 1,20	125
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	4,81	-5,0	N 1,20	58
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	6,67	0,0	OR 1,00	71
	Trasmissione:			Sup. =	12,88		Pt =	254
	Ventilazione: 18,0 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	306
	Totale:						**Pg =**	**560**

6 - 3 **RIPOSTIGLIO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 10,92 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,68	-5,0	N 1,20	150
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	5,34	-5,0	N 1,20	64
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	10,92	0,0	OR 1,00	116
	Trasmissione:			Sup. =	17,94		Pt =	330
	Ventilazione: 29,5 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	125
	Totale:						**Pg =**	**455**

7 - 3 **DISIMPEGNO** - UFFICIO

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 5,52 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE			0,53	5,52	0,0	OR 1,00	59
	Trasmissione:			Sup. =	5,52		Pt =	59
	Ventilazione: 14,9 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	63
	Totale:						**Pg =**	**122**

Totali della zona 3 UFFICIO

Trasmissione:	Pt =	9370
Ventilazione:	Pv =	2592
Totale:	Pg =	11962

1 - 4 **CAPANNONE 1** - CAPANNONE 1

Altezza = 7,80 m Sup. pianta = 659,59 m² Ti = 18 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	36,12	-5,0	N 1,20	538
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	6,83	-5,0	N 1,20	77
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	113,95	-5,0	N 1,20	4655
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	2,52	-5,0	O 1,10	34
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	67,48	-5,0	O 1,10	700
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	122,00	-5,0	O 1,10	4568
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	16,02	-5,0	S 1,00	199
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	6,18	-5,0	S 1,00	58
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	55,50	-5,0	S 1,00	1889
P3 PAVIMENTO SU TERRENO			0,22	659,59	-5,0	OR 1,00	3338
F2 LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	148,75	-5,0	OR 1,00	10401
S2 COPERTURA GRECATA			0,68	1,75	-5,0	OR 1,00	27
S1 COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	378,09	-5,0	OR 1,00	3131
Trasmissione:				Sup. = 1614,78		Pt =	29615
Ventilazione:5144,8 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 23,0 °C x 1,000						Pv =	20116
Totale:						**Pg =**	**49731**

2 - 4 **SERVIZI 1** - CAPANNONE 1

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 12,25 m² Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,44	-5,0	N 1,20	128
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	8,82	-5,0	N 1,20	108
P3 PAVIMENTO SU TERRENO			0,22	12,25	-5,0	OR 1,00	67
Trasmissione:				Sup. = 22,51		Pt =	303
Ventilazione: 33,1 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	563
Totale:						**Pg =**	**866**

3 - 4 **SOPPALCO 1** - CAPANNONE 1

Altezza = 3,40 m Sup. pianta = 249,16 m² Ti = 18 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	20,26	-5,0	S 1,00	1384
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	87,52	-5,0	S 1,00	825
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	10,12	-5,0	O 1,10	760
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	26,26	-5,0	O 1,10	983
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	4,08	-5,0	E 1,15	44
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	4,08	-5,0	N 1,20	46
P4 PAVIMENTO SU PORTICATO			2,20	39,00	-5,0	OR 1,00	1973
F2 LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	7,50	-5,0	OR 1,00	524

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
S2	COPERTURA GRECATA			0,68	49,50	-5,0	OR 1,00	774
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	192,16	-5,0	OR 1,00	1591
	Trasmissione:			Sup. =	440,48		Pt =	8904
	Ventilazione: 847,1 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 23,0 °C x 1,000						Pv =	3312
	Totale:						**Pg =**	**12216**

Totali della zona 4 CAPANNONE 1

Trasmissione:	Pt =	38822
Ventilazione:	Pv =	23991
Totale:	Pg =	62813

1 - 5 **SERVIZI 2** - CAPANNONE 2

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 10,50 m² Ti = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,44	-5,0	N 1,20	128
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	6,12	-5,0	N 1,20	75
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,22	10,50	-5,0	OR 1,00	58
	Trasmissione:			Sup. =	18,06		Pt =	261
	Ventilazione: 28,4 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	483
	Totale:						**Pg =**	**744**

2 - 5 **CAPANNONE 2** - CAPANNONE 2

Altezza = 7,80 m Sup. pianta = 578,81 m² Ti = 18 °C

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	36,12	-5,0	N 1,20	538
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	10,13	-5,0	N 1,20	115
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	113,95	-5,0	N 1,20	4655
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	29,52	-5,0	S 1,00	367
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,48	29,58	-5,0	S 1,00	1007
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	23,64	-5,0	S 1,00	223
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO			0,92	578,81	0,0	OR 1,00	9585
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	139,38	-5,0	OR 1,00	9745
S2	COPERTURA GRECATA			0,68	18,12	-5,0	OR 1,00	283
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	236,06	-5,0	OR 1,00	1955
	Trasmissione:			Sup. =	1215,31		Pt =	28473
	Ventilazione: 4514,7 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 23,0 °C x 1,000						Pv =	17652
	Totale:						**Pg =**	**46125**

Totali della zona 5 CAPANNONE 2

Trasmissione:	Pt =	28734
Ventilazione:	Pv =	18135
Totale:	Pg =	46869

1 - 6 CAPANNONE 3 - CAPANNONE 3

Altezza = 7,80 m Sup. pianta = 439,38 m² Ti = 18 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	33,60	-5,0	N 1,20	501
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	12,65	-5,0	N 1,20	143
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	116,60	-5,0	N 1,20	4763
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	18,25	-5,0	E 1,15	261
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	21,25	-5,0	E 1,15	230
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	99,64	-5,0	E 1,15	3901
M9 PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	34,27	-5,0	S 1,00	426
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	25,73	-5,0	S 1,00	876
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	24,00	-5,0	S 1,00	226
P1 PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO			0,92	439,38	0,0	OR 1,00	7276
F2 LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	57,29	-5,0	OR 1,00	4006
S2 COPERTURA GRECATA			0,68	5,71	-5,0	OR 1,00	89
S5 SOFFITTO A TERRAZZO			1,76	10,00	-5,0	OR 1,00	405
S1 COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	199,60	-5,0	OR 1,00	1653
Trasmissione:				Sup. = 1097,97		Pt =	24756
Ventilazione 3427,2 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 23,0 °C x 1,000						Pv =	13400
Totale:						**Pg =**	**38156**

2 - 6 SERVIZI 3 - CAPANNONE 3

Altezza = 2,70 m Sup. pianta = 11,55 m² Ti = 20 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	1,44	-5,0	N 1,20	128
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	6,66	-5,0	N 1,20	82
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	8,64	-5,0	E 1,15	102
P3 PAVIMENTO SU TERRENO			0,22	11,55	-5,0	OR 1,00	64
Trasmissione:				Sup. = 28,29		Pt =	376
Ventilazione: 31,2 m³ x 2,0 V/h x 0,34 x 25,0 °C x 1,000						Pv =	530
Totale:						**Pg =**	**906**

3 - 6 SOPPALCO 3 - CAPANNONE 3

Altezza = 3,40 m Sup. pianta = 249,16 m² Ti = 18 °C

Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	20,26	-5,0	S 1,00	1384
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	87,52	-5,0	S 1,00	825
F1 FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,97	10,12	-5,0	E 1,15	795
M3 PARETE EST. CAPANNONE			1,48	26,26	-5,0	E 1,15	1028
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	4,08	-5,0	O 1,10	42
M2 PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	4,08	-5,0	N 1,20	46

	Strutture disperdenti	Kl W/mK	lungh. m	U W/m²K	Sup. m²	T est. °C	esp. ce	Pd W
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO			2,20	39,00	-5,0	OR 1,00	1973
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			3,04	7,50	-5,0	OR 1,00	524
S2	COPERTURA GRECATA			0,68	49,50	-5,0	OR 1,00	774
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,36	192,16	-5,0	OR 1,00	1591
	Trasmissione:			Sup. =	440,48		Pt =	8982
	Ventilazione: 847,1 m³ x 0,5 V/h x 0,34 x 23,0 °C x 1,000						Pv =	3312
	Totale:						**Pg =**	**12294**

Totali della zona 6 CAPANNONE 3

Trasmissione:	Pt =	34114
Ventilazione:	Pv =	17243
Totale:	Pg =	51357

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,08

Nr.	zona	Descrizione		Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,08 =	Pgc
1	1	SOGGIORNO-PRANZO		2911	573	3484	3763
2	1	CAMERA		519	126	645	697
3	1	BAGNO		400	287	687	742
4	1	CAMERA M.		760	174	934	1009
5	1	W.C.		117	576	693	748
6	1	CUCINA		606	308	914	987
		APPARTAMENTO 1	- Totali:	5313	2044	7357	7946
1	2	SOGGIORNO-PRANZO		2878	627	3505	3785
2	2	CUCINA		694	310	1004	1084
3	2	BAGNO		393	349	742	801
4	2	CAMERA		1016	243	1259	1360
5	2	CAMERA		1137	259	1396	1508
6	2	DISIMPEGNO		146	61	207	224
		APPARTAMENTO 2	- Totali:	6264	1849	8113	8762
1	3	RIPOSTIGLIO		5107	947	6054	6538
2	3	UFFICIO		2101	636	2737	2956
3	3	SALA RIUNIONI		965	302	1267	1368
4	3	ARCHIVIO		554	212	766	827
5	3	BAGNO		254	306	560	605
6	3	RIPOSTIGLIO		330	125	455	491
7	3	DISIMPEGNO		59	63	122	132
		UFFICIO	- Totali:	9370	2591	11961	12918
1	4	CAPANNONE 1		29615	20116	49731	53709
2	4	SERVIZI 1		303	563	866	935
3	4	SOPPALCO 1		8904	3312	12216	13193
		CAPANNONE 1	- Totali:	38822	23991	62813	67838
1	5	SERVIZI 2		261	483	744	804
2	5	CAPANNONE 2		28473	17652	46125	49815
		CAPANNONE 2	- Totali:	28734	18135	46869	50619
1	6	CAPANNONE 3		24756	13400	38156	41208
2	6	SERVIZI 3		376	530	906	978
3	6	SOPPALCO 3		8982	3312	12294	13278
		CAPANNONE 3	- Totali:	34114	17242	51356	55464

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,08

Nr.	zona	Descrizione	Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,08 =	Pgc
Potenza termica per trasmissione:				Pt totale	122617	W
Potenza termica per ventilazione:				Pv totale	65852	W
Potenza termica totale:				Pg totale	188469	W
Potenza termica corretta (+ 8,000004 %)				Pgc totale	203547	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	APPARTAMENTO 1	1	20	297,3	110,00	337,30
2	APPARTAMENTO 2	1	20	353,6	137,20	405,90
3	UFFICIO	1	20	550,3	226,50	520,60
4	CAPANNONE 1	1	18	5964,8	1013,10	3087,20
5	CAPANNONE 2	1	18	4497,7	648,20	1918,90
6	CAPANNONE 3	1	18	4262,4	770,10	2458,70
Totali:				15926,1	2905,10	8728,60

Zn	Descrizione	Cd amm. W/m³	Cd calc. W/m³	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²	Sup. disp. netta m²
1	APPARTAMENTO 1	0,751	0,715	269,9	99,98	318,20
2	APPARTAMENTO 2	0,751	0,709	336,9	124,77	382,92
3	UFFICIO	0,751	0,681	555,9	205,89	491,12
4	CAPANNONE 1	0,514	0,283	6025,0	921,00	2912,43
5	CAPANNONE 2	0,458	0,278	4543,1	589,31	1810,27
6	CAPANNONE 3	0,551	0,348	4305,5	700,09	2319,50
Totali:				16036,3	2641,04	8234,44

Zn	Descrizione	Pt W	Pv W	Pot. volum. lorda W/m³	Pot. volum. netta W/m³	Ric. medio netto vol/h
1	APPARTAMENTO 1	5313	2044	24,7	27,3	0,9
2	APPARTAMENTO 2	6264	1849	22,9	24,1	0,6
3	UFFICIO	9370	2591	21,7	21,5	0,5
4	CAPANNONE 1	38822	23991	10,5	10,4	0,5
5	CAPANNONE 2	28734	18135	10,4	10,3	0,5
6	CAPANNONE 3	34114	17242	12,0	11,9	0,5
Totali:		122617	65852	11,8	11,8	

RIASSUNTO DELLE DISPERSIONI DEI LOCALI.

Dispersioni dei componenti finestrati.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,97	151,32	-5,0	T	11647	9,5
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	3,04	360,42	-5,0	T	25200	20,6
		Totale:	**511,74 m²**			**36847 W**	**30,1**

Dispersioni delle strutture.

Cod.	Descrizione	U W/m²K	Sup. tot. m²	T.est. °C	Tipo	Pd W	% Ptot
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	0,40	252,57	-5,0	T	2790	2,3
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	0,41	393,76	-5,0	T	3967	3,2
M3	PARETE EST. CAPANNONE	1,48	729,47	-5,0	T	28325	23,1
M8	PORTA ESTERNA	2,40	4,29	-5,0	T	269	0,2
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	0,54	206,42	-5,0	T	2864	2,3
M12	PARETE SU BOX	1,91	38,61	5,0	U	1106	0,9
M13	PORTA INT. SU BOX	1,99	1,89	5,0	U	56	0,0
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,67	20,25	5,0	U	204	0,2
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,92	1100,75	0,0	U	18380	15,0
P3	PAVIMENTO SU TERRENO	0,22	693,89	-5,0	G	3527	2,9
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO	2,20	78,00	-5,0	T	3946	3,2
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	1,14	255,69	5,0	U	4373	3,6
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	0,36	1198,07	-5,0	T	9921	8,1
S2	COPERTURA GRECATA	0,68	124,58	-5,0	T	1947	1,6
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,53	348,08	0,0	U	3690	3,0
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	1,76	10,00	-5,0	T	405	0,3
		Totale:	**5456,32 m²**			**85770 W**	**69,9**
		Totale:	**5968,06 m²**			**122617 W**	**100,0**

Pt =	**Potenza per trasmissione**	**=**	**122617 W**
Pv =	**Potenza per ventilazione**	**=**	**65852 W**
Pg =	**Potenza totale**	**=**	**188469 W**
Pgc =	**Potenza di utilizzazione per l'impianto (+ 8,000004 %)**	**=**	**203547 W**

VALORI INDICE

Trasmittanza media globale	Pt	/(	Sup.tot. x dT	)		
	122617	/(	5968,06 x 25	)	= 0,822	W/m²K
Valori riferiti al volume lordo di 15926,1 m³						
Ricambio d' aria medio:						
Pv / (0,34 x V x dT) =	65852	/ (	0,34 x 15926,1 x 25	)	= 0,486	Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(122617 + 65852)		/ 15926,1		= 11,8	W/m³
Valori riferiti al volume netto di 16036,3 m³						
Ricambio d' aria medio:						
Pv / (0,34 x V x dT) =	65852	/ (	0,34 x 16036,3 x 25	)	= 0,483	Vol/h
Potenza volumica = (Pt + Pv) / V =	(122617 + 65852)		/ 16036,3		= 11,8	W/m³

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE DELL' EDIFICIO

(Stagione convenzionale)

secondo UNI da 10344 a 10349 e 10379 - Metodo A

Edificio	: COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE via Pacinotti
Committente	: EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C. via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)
Progettista	: A.M. STUDIO di Averi Angelo Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Dati climatici della località:

Comune	:	VILLA CORTESE	
Provincia	:	MI	
Altitudine	:	190	m slm
Gradi giorno	:	2617	
Zona climatica	:	E	
Velocità media del vento	:	1,1	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-5	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	25	°C

Dati geometrici dell' edificio:

Superficie esterna	:	6300,30	m^2
Volume lordo	:	15890,80	m^3
Fattore di forma S/V	:	0,396	m^2/m^3
Costante di tempo	:	55,0	h
Apporti interni medi	:	1,0	W/m^2

Temperature medie mensili (°C):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,3	3,8	8,8	13,6	17,5	22,1	24,7	23,7	20,0	13,6	7,5	2,7

Irradiazione media mensile (MJ/m^2giorno) 45° 33' Latit. Nord. 8° 53' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	4,1	6,9	11,5	16,2	19,8	21,7	23,5	19,1	13,9	8,6	4,7	3,7
N	1,6	2,4	3,7	5,4	7,7	9,3	9,1	6,4	4,2	2,8	1,8	1,4
NE	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
E	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
SE	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
S	6,9	9,1	11,2	10,7	9,9	9,7	10,6	11,1	11,7	10,6	7,6	6,6
SO	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
O	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
NO	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5

DISTINTA DEI COMPONENTI DISPERDENTI DELL' EDIFICIO

STRUTTURE

	Denominazione	U medio W/m²K	Temp. est. °C	Tipo strutt.
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	0,40	-5,0	T
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	0,41	-5,0	T
M3	PARETE EST. CAPANNONE	1,47	-5,0	T
M8	PORTA ESTERNA	2,38	-5,0	T
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	0,54	-5,0	T
M12	PARETE SU BOX	1,86	5,0	U
M13	PORTA INT. SU BOX	1,94	5,0	U
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,66	5,0	U
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,99	0,0	U
P3	PAVIMENTO SU TERRENO	0,23	-5,0	G
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO	2,56	-5,0	T
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	1,26	5,0	U
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	0,35	-5,0	T
S2	COPERTURA GRECATA	0,67	-5,0	T
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,52	0,0	U
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	1,70	-5,0	T

PONTI TERMICI

	Denominazione	Kl medio W/mK	Temp. est. °C	Tipo strutt.
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	-5,0	T
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	-5,0	T
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	-5,0	T
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	-5,0	T

SERRAMENTI

	Denominazione	U medio W/m²K	T. est. °C	Tipo str.	G	Fi %	CF
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,58	-5,0	T	0,70	81	0,80
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,58	-5,0	T	0,70	81	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.

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

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

1 PROSPETTI APPARTAMENTI

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	42,14	108,72
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	119,38	47,75
M8	PORTA ESTERNA			2,38	4,80	11,42
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	79,20			30,89
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	79,20			24,55
					Ht (W/K) =	**223,33**

2 PROSPETTI UFFICIO

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	43,36	111,87
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	117,44	46,98
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	33,50			13,06
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	33,50			10,39
					Ht (W/K) =	**182,30**

3 PROSPETTI CAPANNONI

Temp. interna = 20 °C

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	57,84	149,23
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	336,94	869,31
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	242,21	99,31
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,47	776,60	1141,60
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	196,63	106,18
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO			2,56	39,00	99,84
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,35	1273,00	445,55
S2	COPERTURA GRECATA			0,67	183,56	122,99
S5	SOFFITTO A TERRAZZO			1,70	20,00	34,00
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	173,00			36,33
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	173,00			46,71
					Ht (W/K) =	**3151,05**

Ht totale (W/K) = 3556,68

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$Hu = \Sigma(\alpha * Kl * L) + \Sigma(\alpha * U * S)$$

1 PROSPETTI APPARTAMENTI — **Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	0,60			1,26	272,70	206,16
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,80			0,52	272,70	113,44
						Hu (W/K) =	**319,60**

2 PROSPETTI UFFICIO — **Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M12	PARETE SU BOX	0,60			1,86	38,61	43,09
M13	PORTA INT. SU BOX	0,60			1,94	1,89	2,20
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,60			0,66	20,25	8,02
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,80			0,99	99,00	78,41
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	0,60			1,26	45,50	34,40
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,80			0,52	139,50	58,03
						Hu (W/K) =	**224,15**
						Hu totale (W/K) =	**543,75**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$Hg = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$$

3 PROSPETTI CAPANNONI — **Temp. interna = 20 °C**

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,23	1813,50	417,11
					Hg (W/K) =	**417,11**
					Hg totale (W/K) =	**417,11**

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

$$Ha = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Hv - Perdite di calore specifiche per ventilazione.

$$Hv = \sum(0,34 * n * V * (1 - \eta r))$$

Descrizione volume	T. int. °C	Volume m³	Ricambio medio Vol/h	Recuper. %	Hv W/K
APPARTAMENTI	20,0	668,1	0,50	0	113,58
UFFICIO	20,0	537,1	0,50	0	91,31
CAPANNONI	20,0	12752,2	0,50	0	2167,87
			Hv totale (W/K)		**2372,76**

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	32,98	14,96
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	E	0	0,70	81	0,80	14,90	6,76
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	80,44	36,49
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	O	0	0,70	81	0,80	15,02	6,81
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	OR	0	0,70	81	0,80	336,94	152,84
						Totale m²		**217,86**

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)

APPORTI SOLARI

Superfici opache

	Struttura	Esp.	Scherm. %	Fer	α	he W/m²K	Sup. m²	Aei m²
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	N	0	1,0	0,6	25,00	76,72	0,74
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 23,87							0,57
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	28,76	0,28
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 31,20							0,75
M3	PARETE EST. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	344,50	12,15
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	N	0	1,0	0,6	25,00	100,80	1,31
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	E	0	1,0	0,6	25,00	35,55	0,34
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 11,55							0,28
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	E	0	1,0	0,6	25,00	13,19	0,13
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 9,12							0,22
M3	PARETE EST. CAPANNONE	E	0	1,0	0,6	25,00	100,70	3,55
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	E	0	1,0	0,6	25,00	18,25	0,24
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	S	0	1,0	0,6	25,00	78,39	0,75
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 28,35							0,68
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	155,22	1,53
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 29,28							0,70
M3	PARETE EST. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	183,00	6,46
M8	PORTA ESTERNA	S	0	1,0	0,6	25,00	2,40	0,14
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	S	0	1,0	0,6	25,00	75,06	0,97
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	O	0	1,0	0,6	25,00	46,16	0,44
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 15,12							0,36
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	O	0	1,0	0,6	25,00	45,04	0,44
	Ponti termici collegati: somma(lungh * U) = 13,44							0,32
M3	PARETE EST. CAPANNONE	O	0	1,0	0,6	25,00	148,40	5,24
M8	PORTA ESTERNA	O	0	1,0	0,6	25,00	2,40	0,14
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	O	0	1,0	0,6	25,00	2,52	0,03
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	OR	0	0,8	0,6	25,00	1273,00	8,55
S2	COPERTURA GRECATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	183,56	2,36
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	OR	0	0,8	0,6	25,00	20,00	0,65
						Totale m²		**50,33**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	14,96	6,87	15,80	31,39
Est	6,76	3,10	4,76	9,45
Sud	36,49	16,75	11,23	22,31
Ovest	6,81	3,13	6,98	13,86
Orizzontale	152,84	70,15	11,57	22,98
Totale	**217,86**	**100,00**	**50,33**	**100,00**

APPORTI INTERNI

Numero zona	Descrizione	Apporti W/m²	Superficie m²	Pi W
1	APPARTAMENTI	3,5	272,70	954,5
2	UFFICIO	1,9	238,50	453,1
3	CAPANNONI	0,6	2392,70	1435,6
		Totale apporti interni (W)		**2843,2**

Ottobre

N° giorni : 15,22 (dal giorno 15) Temp. esterna : 12,0 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	2349	3362	0	0	5712
2	20,0	1918	2358	0	0	4276
3	20,0	33149	0	4388	0	37537
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**37416**	**5720**	**4388**	**0**	**47524**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 24961**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 72485**

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,45	37,29	14,96	558	15,80	589
Est	5,63	85,61	6,76	579	4,76	407
Sud	10,33	157,15	36,49	5734	11,23	1765
Ovest	5,63	85,61	6,81	583	6,98	597
Orizzontale	7,28	110,73	152,84	16923	11,57	1281

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 24377** **(Qse) 4639**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 3739**

Totale guadagni : (MJ/mese) **32755**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,414**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **0,988**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **40068 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}

Novembre

N° giorni : 30,44 — Temp. esterna : 7,5 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	7342	10507	0	0	17849
2	20,0	5993	7369	0	0	13362
3	20,0	103590	0	13712	0	117302
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**116925**	**17876**	**13712**	**0**	**148513**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 78004**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 226517**

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	14,96	820	15,80	866
Est	3,70	112,63	6,76	761	4,76	536
Sud	7,60	231,34	36,49	8441	11,23	2597
Ovest	3,70	112,63	6,81	767	6,98	786
Orizzontale	4,70	143,07	152,84	21867	11,57	1655

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 32656** **(Qse) 6440**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 7478**

Totale guadagni : (MJ/mese) **46574**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,182**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **1,000**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **179943 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Dicembre

N° giorni : 30,44 — Temp. esterna : 2,7 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	10162	14542	0	0	24703
2	20,0	8294	10198	0	0	18493
3	20,0	143369	0	18978	0	162347
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**161825**	**24740**	**18978**	**0**	**205543**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 107958**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 313501**

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	1,40	42,62	14,96	638	15,80	674
Est	3,00	91,32	6,76	617	4,76	434
Sud	6,60	200,90	36,49	7331	11,23	2256
Ovest	3,00	91,32	6,81	622	6,98	637
Orizzontale	3,70	112,63	152,84	17214	11,57	1303

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 26422** **(Qse) 5304**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 7478**

Totale guadagni : (MJ/mese) **39204**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,110**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **1,000**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **274297 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Gennaio

N° giorni : 30,44 — Temp. esterna : 1,3 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	10984	15718	0	0	26702
2	20,0	8965	11024	0	0	19989
3	20,0	154972	0	20514	0	175486
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**174921**	**26742**	**20514**	**0**	**222177**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 116695**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 338872**

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	14,96	729	15,80	769
Est	3,20	97,41	6,76	658	4,76	463
Sud	6,90	210,04	36,49	7664	11,23	2358
Ovest	3,20	97,41	6,81	664	6,98	680
Orizzontale	4,10	124,80	152,84	19075	11,57	1444

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 28790** **(Qse) 5715**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 7478**

Totale guadagni : (MJ/mese) **41983**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,109**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **1,000**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **296889 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Febbraio

N° giorni : 30,44 — Temp. esterna : 3,8 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	9515	13617	0	0	23133
2	20,0	7767	9550	0	0	17317
3	20,0	134253	0	17771	0	152024
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**151535**	**23167**	**17771**	**0**	**192473**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 101094**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 293567**

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	2,40	73,06	14,96	1093	15,80	1154
Est	5,30	161,33	6,76	1090	4,76	767
Sud	9,10	277,00	36,49	10108	11,23	3111
Ovest	5,30	161,33	6,81	1099	6,98	1126
Orizzontale	6,90	210,04	152,84	32102	11,57	2430

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 45492** **(Qse) 8588**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 7478**

Totale guadagni : (MJ/mese) **61558**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,186**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **1,000**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **232010 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Marzo

N° giorni : 30,44 — Temp. esterna : 8,8 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	6579	9414	0	0	15993
2	20,0	5370	6603	0	0	11972
3	20,0	92817	0	12286	0	105103
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**104765**	**16017**	**12286**	**0**	**133068**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 69892**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 202960**

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	3,70	112,63	14,96	1685	15,80	1779
Est	8,40	255,70	6,76	1728	4,76	1216
Sud	11,20	340,93	36,49	12440	11,23	3828
Ovest	8,40	255,70	6,81	1742	6,98	1784
Orizzontale	11,50	350,06	152,84	53503	11,57	4049

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 71098** **(Qse) 12656**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 7478**

Totale guadagni : (MJ/mese) **91232**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,413**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **0,988**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **112670 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Aprile

N° giorni : 15,22 (fino al giorno 15) Temp. esterna : 12,4 °C

Prosp.	Ti °C	Qt MJ/mese	Qu MJ/mese	Qgr MJ/mese	Qa MJ/mese	QL MJ/mese
1	20,0	2232	3194	0	0	5426
2	20,0	1822	2240	0	0	4062
3	20,0	31491	0	4169	0	35660
4	20,0	0	0	0	0	0
Totali		**35545**	**5434**	**4169**	**0**	**45148**

Totale perdite per ventilazione (MJ/mese) **(QV) = 23713**

Totale perdite (MJ/mese) **(QL) = 68861**

APPORTI

Orientamento	I MJ/m²gg	Qs MJ/m²mese	Ae vetri m²	Qsi MJ/mese	Ae muri m²	Qse MJ/mese
Nord	4,97	75,72	14,96	1133	15,80	1196
Est	10,50	159,81	6,76	1080	4,76	760
Sud	10,82	164,76	36,49	6012	11,23	1850
Ovest	10,50	159,81	6,81	1089	6,98	1115
Orizzontale	15,03	228,68	152,84	34951	11,57	2645

Totale apporti solari : (MJ/mese) **(Qsi) 44265** **(Qse) 7566**

Totale apporti interni : (MJ/mese) **(Qi) 3739**

Totale guadagni : (MJ/mese) **55570**

Rapporto guadagni / perdite : (Qsi + Qi)/(QL - Qse) **0,783**

Fattore utilizzazione guadagni : (ηu) **0,900**

Fabbisogno di energia mensile : (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi) **18092 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 = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}

Riassunto della stagione di riscaldamento

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	37416	4388	5720	0	24961	72485
Novembre	30,44	7,5	116925	13712	17876	0	78004	226517
Dicembre	30,44	2,7	161825	18978	24740	0	107958	313501
Gennaio	30,44	1,3	174921	20514	26742	0	116695	338872
Febbraio	30,44	3,8	151535	17771	23167	0	101094	293567
Marzo	30,44	8,8	104765	12286	16017	0	69892	202960
Aprile	15,22	12,4	35545	4169	5434	0	23713	68861
Totali:	**182,64**		**782932**	**91818**	**119696**	**0**	**522317**	**1516763**

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Ottobre	4639	24377	3739	0,414	0,988	32755	40068
Novembre	6440	32656	7478	0,182	1,000	46574	179943
Dicembre	5304	26422	7478	0,110	1,000	39204	274297
Gennaio	5715	28790	7478	0,109	1,000	41983	296889
Febbraio	8588	45492	7478	0,186	1,000	61558	232010
Marzo	12656	71098	7478	0,413	0,988	91232	112670
Aprile	7566	44265	3739	0,783	0,900	55570	18092
Totali:	**50908**	**273100**	**44868**			**368876**	**1153969**

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	994446 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	522317 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno dell' edificio: (Qh)	1153969 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

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	: COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE via Pacinotti
Committente	: EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C. via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)
Progettista	: A.M. STUDIO di Averi Angelo Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Dati climatici della località:

Comune	:	VILLA CORTESE	
Provincia	:	MI	
Altitudine	:	190	m slm
Gradi giorno	:	2617	
Zona climatica	:	E	
Velocità media del vento	:	1,1	m/s
Temp. esterna di progetto	:	-5	°C
Temp. interna di progetto	:	20	°C
Differenza di temp. di progetto	:	25	°C

Temperature medie mensili (°C):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
1,3	3,8	8,8	13,6	17,5	22,1	24,7	23,7	20,0	13,6	7,5	2,7

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 45° 33' Latit. Nord. 8° 53' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	4,1	6,9	11,5	16,2	19,8	21,7	23,5	19,1	13,9	8,6	4,7	3,7
N	1,6	2,4	3,7	5,4	7,7	9,3	9,1	6,4	4,2	2,8	1,8	1,4
NE	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5
E	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
SE	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
S	6,9	9,1	11,2	10,7	9,9	9,7	10,6	11,1	11,7	10,6	7,6	6,6
SO	5,5	7,6	10,6	11,9	12,1	12,3	13,7	13,1	11,8	9,1	6,1	5,2
O	3,2	5,3	8,4	11,2	13,0	14,1	15,4	13,0	10,0	6,5	3,7	3,0
NO	1,7	2,9	5,3	8,1	10,6	12,0	12,5	9,7	6,5	3,7	2,0	1,5

DISTINTA DEI COMPONENTI DISPERDENTI DEI LOCALI

STRUTTURE

	Denominazione	U medio W/m²K	Temp. est. °C	Tipo strutt.
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	0,40	-5,0	T
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	0,41	-5,0	T
M3	PARETE EST. CAPANNONE	1,47	-5,0	T
M8	PORTA ESTERNA	2,38	-5,0	T
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	0,54	-5,0	T
M12	PARETE SU BOX	1,86	5,0	U
M13	PORTA INT. SU BOX	1,94	5,0	U
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,66	5,0	U
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,99	0,0	U
P3	PAVIMENTO SU TERRENO	0,23	-5,0	G
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO	2,56	-5,0	T
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	1,26	5,0	U
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	0,35	-5,0	T
S2	COPERTURA GRECATA	0,67	-5,0	T
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,52	0,0	U
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	1,70	-5,0	T

PONTI TERMICI

	Denominazione	Kl medio W/mK	Temp. est. °C	Tipo strutt.
Z1	P.T. parete est.-solaio inter. (app./uff.)	0,39	-5,0	T
Z2	P.T. parete est. - soffitto (app./uff.)	0,31	-5,0	T
Z3	P.T. parete est. - pavim. (cap.)	0,21	-5,0	T
Z4	P.T. parete est. - soffitto (cap.)	0,27	-5,0	T

SERRAMENTI

	Denominazione	U medio W/m²K	T. est. °C	Tipo str.	G	Fi %	CF
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,58	-5,0	T	0,70	81	0,80
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	2,58	-5,0	T	0,70	81	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

APPARTAMENTO 1

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

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	19,00	49,02
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	77,91	31,16
M8	PORTA ESTERNA			2,38	1,89	4,50
					Ht (W/K) =	**84,68**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	0,60			1,26	99,98	75,58
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,80			0,52	99,98	41,59
						Hu (W/K) =	**117,17**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

NESSUNA STRUTTURA.

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

$Ha = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

Hv = 0,34 * n * V * (1 - ηr)

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	SOGGIORNO-PRANZO	20,0	134,8	0,50	22,9	49,92	0,0
2	CAMERA	20,0	29,7	0,50	5,0	11,00	0,0
3	BAGNO	20,0	16,9	2,00	11,5	6,26	0,0
4	CAMERA M.	20,0	41,0	0,50	7,0	15,20	0,0
5	W.C.	20,0	11,3	6,00	23,1	4,20	0,0
6	CUCINA	20,0	36,2	1,00	12,3	13,40	0,0
Totali :					**81,9 (W/K)**		**0,0 (W)**

Apporti specifici della zona: 4,10 (W/m²) x 110,00 m² = 451,0 (W)

Apporti totali della zona: 451,0 (W)

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	2,80	1,27
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	E	0	0,70	81	0,80	7,20	3,27
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	4,80	2,18
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	O	0	0,70	81	0,80	4,20	1,91
						Totale m²		**8,62**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	N	0	1,0	0,6	25,00	12,43	0,12
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	E	0	1,0	0,6	25,00	13,46	0,13
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	S	0	1,0	0,6	25,00	21,12	0,20
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	O	0	1,0	0,6	25,00	30,90	0,30
M8	PORTA ESTERNA	O	0	1,0	0,6	25,00	1,89	0,11
						Totale m²		**0,86**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	1,27	14,74	0,12	13,94
Est	3,27	37,89	0,13	15,10
Sud	2,18	25,26	0,20	23,69
Ovest	1,91	22,11	0,40	47,27
Totale	**8,62**	**100,00**	**0,86**	**100,00**

Zona 2

APPARTAMENTO 2

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

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	23,88	61,61
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	63,36	25,34
M8	PORTA ESTERNA			2,38	2,40	5,71
					Ht (W/K) =	**92,66**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	0,60			1,26	124,77	94,33
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,80			0,52	124,77	51,90
						Hu (W/K) =	**146,23**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

NESSUNA STRUTTURA.

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

$$Ha = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

Hv = 0,34 * n * V * (1 - ηr)

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	SOGGIORNO-PRANZO	20,0	147,6	0,50	25,1	54,68	0,0
2	CUCINA	20,0	36,5	1,00	12,4	13,50	0,0
3	BAGNO	20,0	20,5	2,00	13,9	7,59	0,0
4	CAMERA	20,0	57,1	0,50	9,7	21,15	0,0
5	CAMERA	20,0	60,9	0,50	10,4	22,56	0,0
6	DISIMPEGNO	20,0	14,3	0,50	2,4	5,29	0,0
Totali :					**73,9 (W/K)**		**0,0 (W)**

Apporti specifici della zona: 3,50 (W/m²) x 137,20 m² = 480,2 (W)

Apporti totali della zona: 480,2 (W)

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	11,88	5,39
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	12,00	5,44
						Totale m²		**10,83**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	N	0	1,0	0,6	25,00	27,00	0,26
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	E	0	1,0	0,6	25,00	12,42	0,12
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	S	0	1,0	0,6	25,00	16,92	0,16
M8	PORTA ESTERNA	S	0	1,0	0,6	25,00	2,40	0,14
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	O	0	1,0	0,6	25,00	7,02	0,07
						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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	5,39	49,75	0,26	34,78
Est	0,00	0,00	0,12	16,00
Sud	5,44	50,25	0,30	40,19
Ovest	0,00	0,00	0,07	9,04
Totale	**10,83**	**100,00**	**0,75**	**100,00**

Zona 3

UFFICIO

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

$$Ht = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$$

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	43,36	111,87
M1	PARETE EST. APP.-UFF.			0,40	111,30	44,52
					Ht (W/K) =	**156,39**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

$$Hu = \Sigma(\alpha * Kl * L) + \Sigma(\alpha * U * S)$$

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
M12	PARETE SU BOX	0,60			1,86	38,61	43,09
M13	PORTA INT. SU BOX	0,60			1,94	1,89	2,20
M14	PARETE SU BOX ISOLATA	0,60			0,66	20,25	8,02
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,80			0,99	82,56	65,39
P5	PAVIMENTO SU CANTINA/BOX	0,60			1,26	30,94	23,39
S3	SOFFITTO NON PRATICABILE	0,80			0,52	123,33	51,31
						Hu (W/K) =	**193,40**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$$Hg = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

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

$$Ha = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$Hv = 0,34 * n * V * (1 - \eta r)$$

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	RIPOSTIGLIO	20,0	222,9	0,50	37,9	82,56	0,0
2	UFFICIO	20,0	149,6	0,50	25,4	55,40	0,0
3	SALA RIUNIONI	20,0	71,1	0,50	12,1	26,34	0,0
4	ARCHIVIO	20,0	49,9	0,50	8,5	18,48	0,0
5	BAGNO	20,0	18,0	2,00	12,2	6,67	0,0
6	RIPOSTIGLIO	20,0	29,5	0,50	5,0	10,92	0,0
7	DISIMPEGNO	20,0	14,9	0,50	2,5	5,52	0,0
Totali :					**103,7 (W/K)**		**0,0 (W)**
Apporti specifici della zona:		6,00 (W/m²) x			226,50 m² =		1359,0 (W)
Apporti totali della zona:							**1359,0 (W)**

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	13,96	6,33
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	29,40	13,34
						Totale m²		**19,67**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	N	0	1,0	0,6	25,00	35,40	0,34
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	E	0	1,0	0,6	25,00	13,50	0,13
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	S	0	1,0	0,6	25,00	48,63	0,47
M1	PARETE EST. APP.-UFF.	O	0	1,0	0,6	25,00	13,77	0,13
						Totale m²		**1,07**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	6,33	32,20	0,34	31,81
Est	0,00	0,00	0,13	12,13
Sud	13,34	67,80	0,47	43,69
Ovest	0,00	0,00	0,13	12,37
Totale	**19,67**	**100,00**	**1,07**	**100,00**

Zona 4

CAPANNONE 1

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

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	31,82	82,10
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	156,25	403,13
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	184,99	75,85
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,47	317,71	467,03
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	54,66	29,52
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO			2,56	39,00	99,84
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,35	570,25	199,59
S2	COPERTURA GRECATA			0,67	51,25	34,34
					Ht (W/K) =	**1391,40**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

NESSUNA STRUTTURA.

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,23	671,84	154,52
					Hg (W/K) =	**154,52**

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

$$Ha = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$Hv = 0,34 * n * V * (1 - \eta r)$$

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	CAPANNONE 1	20,0	5144,8	0,50	874,6	659,59	0,0
2	SERVIZI 1	20,0	33,1	2,00	22,5	12,25	0,0
3	SOPPALCO 1	20,0	847,1	0,50	144,0	249,16	0,0
Totali :					**1041,1 (W/K)**		**0,0 (W)**
	Apporti specifici della zona:	0,40 (W/m²) x			1013,10 m² =		405,2 (W)
	Apporti totali della zona:						**405,2 (W)**

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	1,44	0,65
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	20,26	9,19
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	O	0	0,70	81	0,80	10,12	4,59
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	OR	0	0,70	81	0,80	156,25	70,88
						Totale m²		**85,31**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	19,73	0,19
M3	PARETE EST. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	113,95	4,02
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	N	0	1,0	0,6	25,00	36,12	0,47
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	E	0	1,0	0,6	25,00	4,08	0,04
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	93,70	0,92
M3	PARETE EST. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	55,50	1,96
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	S	0	1,0	0,6	25,00	16,02	0,21
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	O	0	1,0	0,6	25,00	67,48	0,66
M3	PARETE EST. CAPANNONE	O	0	1,0	0,6	25,00	148,26	5,23
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	O	0	1,0	0,6	25,00	2,52	0,03
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	OR	0	0,8	0,6	25,00	570,25	3,83
S2	COPERTURA GRECATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	51,25	0,66
						Totale m²		**18,23**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	0,65	0,77	4,68	25,69
Est	0,00	0,00	0,04	0,22
Sud	9,19	10,77	3,09	16,94
Ovest	4,59	5,38	5,93	32,52
Orizzontale	70,88	83,08	4,49	24,64
Totale	**85,31**	**100,00**	**18,23**	**100,00**

Zona 5

CAPANNONE 2

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

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	1,44	3,72
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	139,38	359,60
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	39,89	16,35
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,47	143,53	210,99
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	65,64	35,45
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,35	236,06	82,62
S2	COPERTURA GRECATA			0,67	18,12	12,14
					Ht (W/K) =	**720,87**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,80			0,99	578,81	458,42
						Hu (W/K) =	**458,42**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,23	10,50	2,41
					Hg (W/K) =	**2,41**

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

$$Ha = \sum(Kl * L) + \sum(U * S)$$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$$Hv = 0,34 * n * V * (1 - \eta r)$$

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	SERVIZI 2	20,0	28,4	2,00	19,3	10,50	0,0
2	CAPANNONE 2	20,0	4514,7	0,50	767,5	578,81	0,0
Totali :					**786,8 (W/K)**		**0,0 (W)**
Apporti specifici della zona:		0,70 (W/m²) x			648,20 m² =		453,7 (W)
Apporti totali della zona:							**453,7 (W)**

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	1,44	0,65
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	OR	0	0,70	81	0,80	139,38	63,22
						Totale m²		**63,88**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	16,25	0,16
M3	PARETE EST. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	113,95	4,02
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	N	0	1,0	0,6	25,00	36,12	0,47
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	23,64	0,23
M3	PARETE EST. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	29,58	1,04
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	S	0	1,0	0,6	25,00	29,52	0,38
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	OR	0	0,8	0,6	25,00	236,06	1,59
S2	COPERTURA GRECATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	18,12	0,23
						Totale m²		**8,13**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	0,65	1,02	4,65	57,20
Sud	0,00	0,00	1,66	20,41
Orizzontale	63,22	98,98	1,82	22,39
Totale	**63,88**	**100,00**	**8,13**	**100,00**

Zona 6

CAPANNONE 3

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

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

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	31,82	82,10
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.			2,58	64,79	167,16
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE			0,41	168,88	69,24
M3	PARETE EST. CAPANNONE			1,47	268,23	394,30
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI			0,54	86,12	46,50
P4	PAVIMENTO SU PORTICATO			2,56	39,00	99,84
S1	COPERTURA INDUSTRIALE			0,35	391,76	137,12
S2	COPERTURA GRECATA			0,67	55,21	36,99
S5	SOFFITTO A TERRAZZO			1,70	10,00	17,00
					Ht (W/K) =	**1050,25**

Hu - Perdite di calore specifiche verso ambienti non riscaldati.

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

	Strutture disperdenti	α	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P1	PAVIMENTO SU VESPAIO AERATO	0,80			0,99	439,38	347,99
						Hu (W/K) =	**347,99**

Hg - Perdite di calore specifiche verso il terreno.

$Hg = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$

	Strutture disperdenti	Kl medio W/mK	Lungh. m	U medio W/m²K	Sup. m²	Lj W/K
P3	PAVIMENTO SU TERRENO			0,23	11,55	2,66
					Hg (W/K) =	**2,66**

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

$Ha = \Sigma(Kl * L) + \Sigma(U * S)$

NESSUNA STRUTTURA.

Perdite per ventilazione e guadagni per apporti interni

$Hv = 0,34 * n * V * (1 - \eta r)$

Recuperatore assente

Loc	Descrizione	Ti °C	Volume m³	Ric. Vol/h	Hv W/K	Superf. m²	Pi W
1	CAPANNONE 3	20,0	3427,2	0,50	582,6	439,38	0,0
2	SERVIZI 3	20,0	31,2	2,00	21,2	11,55	0,0
3	SOPPALCO 3	20,0	847,1	0,50	144,0	249,16	0,0
	Totali :				**747,8 (W/K)**		**0,0 (W)**
	Apporti specifici della zona:	0,60 (W/m²) x			770,10 m² =		462,1 (W)
	Apporti totali della zona:						**462,1 (W)**

APPORTI SOLARI

Superfici vetrate

	Serramento	Esp.	Scherm. %	G	Fi %	CF	Sup. m²	Aei m²
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	N	0	0,70	81	0,80	1,44	0,65
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	E	0	0,70	81	0,80	10,12	4,59
F1	FIN/PORTA VETRO DOPPIO SERR. ALL.	S	0	0,70	81	0,80	20,26	9,19
F2	LUCERNARIO VETRO DOPPIO SERR. ALL.	OR	0	0,70	81	0,80	64,79	29,39
						Totale m²		**43,82**

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/m²K	Sup. m²	Aei m²
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	23,39	0,23
M3	PARETE EST. CAPANNONE	N	0	1,0	0,6	25,00	116,60	4,11
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	N	0	1,0	0,6	25,00	33,60	0,44
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	E	0	1,0	0,6	25,00	29,89	0,29
M3	PARETE EST. CAPANNONE	E	0	1,0	0,6	25,00	125,90	4,44
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	E	0	1,0	0,6	25,00	18,25	0,24
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	111,52	1,10
M3	PARETE EST. CAPANNONE	S	0	1,0	0,6	25,00	25,73	0,91
M9	PORTONE / PORTA ESTERNI	S	0	1,0	0,6	25,00	34,27	0,44
M2	PARETE EST. PRE. CAPANNONE	O	0	1,0	0,6	25,00	4,08	0,04
S1	COPERTURA INDUSTRIALE	OR	0	0,8	0,6	25,00	391,76	2,63
S2	COPERTURA GRECATA	OR	0	0,8	0,6	25,00	55,21	0,71
S5	SOFFITTO A TERRAZZO	OR	0	0,8	0,6	25,00	10,00	0,33
						Totale m²		**15,91**

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 m²	%	Aei muri m²	%
Nord	0,65	1,49	4,78	30,04
Est	4,59	10,48	4,97	31,25
Sud	9,19	20,97	2,45	15,39
Ovest	0,00	0,00	0,04	0,25
Orizzontale	29,39	67,06	3,67	23,06
Totale	**43,82**	**100,00**	**15,91**	**100,00**

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 1

APPARTAMENTO 1

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	891	0	1233	0	861	2985
Novembre	30,44	7,5	2784	0	3852	0	2691	9327
Dicembre	30,44	2,7	3853	0	5331	0	3725	12909
Gennaio	30,44	1,3	4165	0	5763	0	4026	13954
Febbraio	30,44	3,8	3608	0	4992	0	3488	12088
Marzo	30,44	8,8	2494	0	3452	0	2411	8357
Aprile	15,22	12,4	846	0	1171	0	818	2835
Totali:	**182,64**		**18641**	**0**	**25794**	**0**	**18020**	**62455**

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Ottobre	82	834	593	0,492	0,944	1509	1556
Novembre	114	1158	1186	0,254	0,990	2458	6892
Dicembre	95	966	1186	0,168	0,997	2247	10668
Gennaio	100	1025	1186	0,160	0,998	2311	11647
Febbraio	151	1534	1186	0,228	0,993	2871	9236
Marzo	220	2213	1186	0,418	0,963	3619	4864
Aprile	128	1285	593	0,694	0,878	2006	1058
Totali:	**890**	**9015**	**7116**			**17021**	**45921**

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	44435 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	18020 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	45921 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 2

APPARTAMENTO 2

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	975	0	1538	0	778	3291
Novembre	30,44	7,5	3046	0	4807	0	2430	10283
Dicembre	30,44	2,7	4216	0	6653	0	3363	14232
Gennaio	30,44	1,3	4557	0	7192	0	3635	15384
Febbraio	30,44	3,8	3948	0	6230	0	3149	13327
Marzo	30,44	8,8	2730	0	4307	0	2177	9214
Aprile	15,22	12,4	926	0	1461	0	739	3126
Totali:	**182,64**		**20398**	**0**	**32188**	**0**	**16271**	**68857**

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Ottobre	75	1058	631	0,525	0,935	1764	1637
Novembre	107	1557	1263	0,277	0,988	2927	7390
Dicembre	91	1325	1263	0,183	0,996	2679	11563
Gennaio	96	1408	1263	0,175	0,997	2767	12625
Febbraio	136	1904	1263	0,240	0,992	3303	10049
Marzo	184	2466	1263	0,413	0,964	3913	5435
Aprile	101	1307	631	0,641	0,897	2039	1287
Totali:	**790**	**11025**	**7577**			**19392**	**49986**

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	52586 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	16271 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	49986 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 3

UFFICIO

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	1645	0	2034	0	1091	4770
Novembre	30,44	7,5	5141	0	6358	0	3409	14908
Dicembre	30,44	2,7	7116	0	8799	0	4718	20633
Gennaio	30,44	1,3	7691	0	9511	0	5099	22301
Febbraio	30,44	3,8	6663	0	8240	0	4418	19321
Marzo	30,44	8,8	4607	0	5697	0	3054	13358
Aprile	15,22	12,4	1563	0	1933	0	1036	4532
Totali:	**182,64**		**34426**	**0**	**42572**	**0**	**22825**	**99823**

APPORTI

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ
Ottobre	106	2332	1787	0,883	0,863	4225
Novembre	153	3433	3574	0,475	0,980	7160
Dicembre	130	2950	3574	0,318	0,996	6654
Gennaio	138	3110	3574	0,302	0,997	6822
Febbraio	193	4158	3574	0,404	0,989	7925
Marzo	259	5261	3574	0,674	0,936	9094
Aprile	141	2677	1787	1,017	0,809	4605
Totali:	**1120**	**23921**	**21444**			**46485**

FABBISOGNO

Qh MJ
1109
7888
14005
15499
11481
4829
780
55591

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	76998 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	22825 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	55591 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 4

CAPANNONE 1

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	14637	1626	0	0	10953	27216
Novembre	30,44	7,5	45742	5080	0	0	34227	85049
Dicembre	30,44	2,7	63306	7031	0	0	47370	117707
Gennaio	30,44	1,3	68430	7600	0	0	51203	127233
Febbraio	30,44	3,8	59281	6584	0	0	44358	110223
Marzo	30,44	8,8	40985	4552	0	0	30667	76204
Aprile	15,22	12,4	13905	1544	0	0	10405	25854
Totali:	**182,64**		**306286**	**34017**	**0**	**0**	**229183**	**569486**

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Ottobre	1668	9708	533	0,401	0,990	11909	15409
Novembre	2285	12818	1066	0,168	1,000	16169	68880
Dicembre	1871	10275	1066	0,098	1,000	13212	104495
Gennaio	2018	11254	1066	0,098	1,000	14338	112895
Febbraio	3103	18219	1066	0,180	1,000	22388	87835
Marzo	4677	29189	1066	0,423	0,987	34932	41665
Aprile	2843	18503	533	0,827	0,884	21879	6183
Totali:	**18465**	**109966**	**6396**			**134827**	**437362**

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	340303 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	229183 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	437362 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 5

CAPANNONE 2

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	7584	25	4823	0	8277	20709
Novembre	30,44	7,5	23698	79	15070	0	25865	64712
Dicembre	30,44	2,7	32799	110	20858	0	35798	89565
Gennaio	30,44	1,3	35453	119	22545	0	38695	96812
Febbraio	30,44	3,8	30713	103	19531	0	33522	83869
Marzo	30,44	8,8	21234	71	13503	0	23175	57983
Aprile	15,22	12,4	7204	24	4581	0	7863	19672
Totali:	**182,64**		**158685**	**531**	**100911**	**0**	**173195**	**433322**

APPORTI

FABBISOGNO

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ	Qh MJ
Ottobre	634	7024	597	0,380	0,971	8255	12675
Novembre	897	9080	1193	0,161	0,998	11170	53563
Dicembre	735	7148	1193	0,094	1,000	9076	80489
Gennaio	800	7922	1193	0,095	1,000	9915	86897
Febbraio	1179	13326	1193	0,176	0,997	15698	68215
Marzo	1723	22204	1193	0,416	0,963	25120	33729
Aprile	1040	14506	597	0,811	0,834	16143	6036
Totali:	**7008**	**81210**	**7159**			**95377**	**341604**

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	260127 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	173195 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	341604 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto della stagione di riscaldamento

Zona 6

CAPANNONE 3

PERDITE

Mese	Giorni	Te °C	Qt MJ	Qgr MJ	Qu MJ	Qa MJ	Qv MJ	QL MJ
Ottobre	15,22	12,0	11049	28	3661	0	7867	22605
Novembre	30,44	7,5	34527	87	11440	0	24585	70639
Dicembre	30,44	2,7	47785	121	15833	0	34026	97765
Gennaio	30,44	1,3	51652	131	17114	0	36779	105676
Febbraio	30,44	3,8	44747	113	14826	0	31862	91548
Marzo	30,44	8,8	30936	78	10250	0	22028	63292
Aprile	15,22	12,4	10496	27	3478	0	7474	21475
Totali:	**182,64**		**231192**	**585**	**76602**	**0**	**164621**	**473000**

APPORTI

Mese	Qse MJ	Qsi MJ	Qi MJ	GLR	ηu	QG MJ
Ottobre	1400	5116	608	0,270	0,998	7124
Novembre	1920	6883	1215	0,118	1,000	10018
Dicembre	1569	5603	1215	0,071	1,000	8387
Gennaio	1695	6077	1215	0,070	1,000	8987
Febbraio	2610	9507	1215	0,121	1,000	13332
Marzo	3945	14668	1215	0,268	0,998	19828
Aprile	2409	9018	608	0,505	0,976	12035
Totali:	**15548**	**56872**	**7291**			**79711**

FABBISOGNO

Qh MJ
15492
60621
89378
96689
78216
43496
9671
393563

STAGIONE DI RISCALDAMENTO

Inizio	Fine	Durata
15 Ottobre	15 Aprile	182,6 giorni

Energia per dispersioni : (Ql - Qv)	308379 MJ/anno
Energia per ventilazione: (Qv)	164621 MJ/anno
Energia totale - fabbisogno della zona: (Qh)	393563 MJ/anno

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

Qse = Irr * num.giorni * Ae muri
Qsi = Irr * num.giorni * Ae vetri
Qi = Pl * num.giorni * 86400 * 10^{-6}
GLR = (Qsi + Qi) / (QL - Qse)
QG = Qse + Qsi + Qi
Qh = (QL - Qse) - ηu * (Qsi + Qi)

Riassunto fabbisogni energetici delle zone

Zona	Descrizione	Zone simili	Qv MJ	Ql MJ	Qg MJ	Qh MJ
1	APPARTAMENTO 1	1	18020	62455	17021	45921
2	APPARTAMENTO 2	1	16271	68857	19392	49986
3	UFFICIO	1	22825	99823	46485	55591
4	CAPANNONE 1	1	229183	569486	134827	437362
5	CAPANNONE 2	1	173195	433322	95377	341604
6	CAPANNONE 3	1	164621	473000	79711	393563
			624115	**1706943**	**392813**	**1324027**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI 10344, 10348 e 10379 - Metodo A

Edificio : COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE
via Pacinotti

Committente : EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C.
via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)

Progettista : A.M. STUDIO di Averi Angelo
Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Zona 1 : APPARTAMENTO 1

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Attenuazione: abbassamento della temperatura per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza :	**92,0**	**%**
Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)	2,0	ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)	6,0	ore
Temperatura minima notturna:	16,0	°C
Tipo di terminale di erogazione:	Radiatori a piastre	
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali	0,0	gg
ηr = Rendimento di regolazione medio:	**96,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Ambiente modulante banda p 2°C	
ηe = Rendimento di emissione :	**98,2**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Radiatori a piastre	
Tipologia di installazione:	Parete Interna, o Esterna isolata e riflettente	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**96,0**	**%**
Tipo di edificio:	A	
Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.		
Altezza edificio:	3,0	m
Volume edificio:	297,3	m^3
Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) :	**1,00**	
Fattore di riduzione per contabilizzazione (acqua sanitaria) :	**1,00**	

Potenza nominale del focolare:	Qc =	31000	W
Potenza utile nominale:	Qu =	28300	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	47	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Pompe: Prevalenza		Media	
Non sono installate pompe di ricircolo.			
Rendimento delle pompe:	ηpo =	90	%
Tempo di funzionamento delle pompe:	Tpo =	16	ore
Potenza elettrica delle pompe:	Ppo =	62	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	7,50	%
Temperatura fumi:	T fumi =	130	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			
Perdite per trasmissione attraverso l' involucro:	Pd =	1,06	%
Temperatura dell'acqua in caldaia : **costante:**	Tc =	70	°C
Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato			
Perdite al camino a bruciatore spento:	Pfbs =	0,10	%
Centrale termica di nuova progettazione			
Valori noti (dati dal costruttore o misurati)			

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp sanit. (MJ)	Qp altri (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	13954	2311	99,8	11647	0,92	10773	90,5	11904	997	0	12901
Feb	30,44	12088	2871	99,3	9236	0,92	8495	90,5	9387	997	0	10384
Mar	30,44	8357	3619	96,3	4864	0,91	4422	90,5	4886	997	0	5883
Apr	15,22	2835	2006	87,8	1058	0,90	951	90,5	1051	997	0	2048
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Ott	15,22	2985	1509	94,4	1556	0,91	1414	90,5	1562	997	0	2559
Nov	30,44	9327	2458	99,0	6892	0,92	6325	90,5	6989	997	0	7986
Dic	30,44	12909	2247	99,7	10668	0,92	9855	90,5	10889	997	0	11886
					45921		**42235**		**46668**	**11964**	**0**	**58632**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	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	ηc %	ηp %	ηgen %
Gennaio	15185	0,17	7,50	1,06	0,10	0,18	96,0	85,0	86,4
Febbraio	12459	0,14	7,50	1,06	0,10	0,15	96,0	83,3	84,9
Marzo	7586	0,08	7,50	1,06	0,10	0,09	96,0	77,6	79,7
Aprile	3432	0,03	7,50	1,06	0,10	0,04	96,0	59,7	62,5
Maggio	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Giugno	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Luglio	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Agosto	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Settembre	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Ottobre	3985	0,03	7,50	1,06	0,10	0,05	96,0	64,2	67,0
Novembre	9862	0,11	7,50	1,06	0,10	0,12	96,0	81,0	82,8
Dicembre	14086	0,16	7,50	1,06	0,10	0,17	96,0	84,4	85,9
	78065								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta:

di cui:

Qs = 78065 MJ/a

per riscaldamento : 57307 MJ/a

per acqua calda sanitaria : 20758 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : 75,1 %

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: 81,4 %

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 73,7 %

Consumo annuo: 262,6 MJ/m³a

di cui:

per riscaldamento : 192,8 MJ/(m³a)

per produzione di acqua calda sanitaria : 69,8 MJ/(m³a)

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 297,3 m³) , a:

2182 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 389 kWh/a di energia elettrica.

Zona 2 : APPARTAMENTO 2

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Attenuazione: abbassamento della temperatura per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza : **91,9 %**

Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)	2,0 ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)	6,0 ore
Temperatura minima notturna:	16,0 °C
Tipo di terminale di erogazione:	Radiatori a piastre
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali	0,0 gg

ηr = Rendimento di regolazione medio: **96,0 %**

Tipo di regolazione: Ambiente modulante banda p 2°C

ηe = Rendimento di emissione : **98,2 %**

Tipo di terminale di erogazione:	Radiatori a piastre
Tipologia di installazione:	Parete Interna, o Esterna isolata e riflettente

ηd = Rendimento di distribuzione : **96,0 %**

Tipo di edificio: A

Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.

Altezza edificio:	3,0 m
Volume edificio:	353,6 m³

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

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

Potenza nominale del focolare:	Qc =	31000	W
Potenza utile nominale:	Qu =	28300	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	47	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Pompe: Prevalenza		Media	
Non sono installate pompe di ricircolo.			
Rendimento delle pompe:	ηpo =	90	%
Tempo di funzionamento delle pompe:	Tpo =	16	ore
Potenza elettrica delle pompe:	Ppo =	62	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	7,50	%
Temperatura fumi:	T fumi =	130	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			

Perdite per trasmissione attraverso l' involucro: Pd = 1,06 %

Temperatura dell'acqua in caldaia : **costante:** Tc = 70 °C

Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato

Perdite al camino a bruciatore spento: Pfbs = 0,10 %

Centrale termica di nuova progettazione

Valori noti (dati dal costruttore o misurati)

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp sanit. (MJ)	Qp altri (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	15384	2767	99,7	12625	0,92	11665	90,5	12889	997	0	13886
Feb	30,44	13327	3303	99,2	10049	0,92	9235	90,5	10204	997	0	11201
Mar	30,44	9214	3913	96,4	5435	0,91	4943	90,5	5462	997	0	6459
Apr	15,22	3126	2039	89,7	1287	0,90	1160	90,5	1282	997	0	2279
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	997	0	997
Ott	15,22	3291	1764	93,5	1637	0,91	1485	90,5	1641	997	0	2638
Nov	30,44	10283	2927	98,8	7390	0,92	6773	90,5	7484	997	0	8481
Dic	30,44	14232	2679	99,6	11563	0,92	10671	90,5	11791	997	0	12788
					49986		**45932**		**50753**	**11964**	**0**	**62717**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	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	ηc %	ηp %	ηgen %
Gennaio	16251	0,18	7,50	1,06	0,10	0,19	96,0	85,4	86,8
Febbraio	13344	0,15	7,50	1,06	0,10	0,16	96,0	83,9	85,5
Marzo	8209	0,09	7,50	1,06	0,10	0,10	96,0	78,7	80,7
Aprile	3682	0,03	7,50	1,06	0,10	0,04	96,0	61,9	64,7
Maggio	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Giugno	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Luglio	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Agosto	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Settembre	2294	0,01	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	43,5	45,2
Ottobre	4071	0,03	7,50	1,06	0,10	0,05	96,0	64,8	67,6
Novembre	10399	0,11	7,50	1,06	0,10	0,12	96,0	81,6	83,3
Dicembre	15062	0,17	7,50	1,06	0,10	0,18	96,0	84,9	86,3
	82488								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta:

di cui:	Qs =	82488 MJ/a
	per riscaldamento :	61846 MJ/a
	per acqua calda sanitaria :	20642 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : 76,0 %

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: 82,1 %

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 74,3 %

Consumo annuo: **233,3 MJ/m³a**

di cui:	per riscaldamento :	174,9 MJ/(m³a)
	per produzione di acqua calda sanitaria :	58,4 MJ/(m³a)

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 353,6 m³) , a:

2311 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 391 kWh/a di energia elettrica.

Zona 3 : UFFICIO

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Spegnimento dell'impianto per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza :	**76,7**	**%**
Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)	2,0	ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)	6,0	ore
Temperatura minima notturna:	16,0	°C
Tipo di terminale di erogazione:	Ventilconvettori	
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali	1,0	gg
ηr = Rendimento di regolazione medio:	**94,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Ambiente modulante banda p 2°C	
ηe = Rendimento di emissione :	**98,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Ventilconvettori	
Tipologia di installazione:	-	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**96,0**	**%**
Tipo di edificio:	A	
Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.		
Altezza edificio:	6,0	m
Volume edificio:	550,3	m³
Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) :	**1,00**	
Fattore di riduzione per contabilizzazione (acqua sanitaria) :	**1,00**	

Potenza nominale del focolare:	Qc =	31000	W
Potenza utile nominale:	Qu =	28300	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	47	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Pompe: Prevalenza		Media	
Non sono installate pompe di ricircolo.			
Rendimento delle pompe:	ηpo =	90	%
Tempo di funzionamento delle pompe:	Tpo =	16	ore
Potenza elettrica delle pompe:	Ppo =	62	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	7,50	%
Temperatura fumi:	T fumi =	130	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			

Perdite per trasmissione attraverso l' involucro: Pd = 1,06 %

Temperatura dell'acqua in caldaia : **costante:** Tc = 70 °C

Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato

Perdite al camino a bruciatore spento: Pfbs = 0,10 %

Centrale termica di nuova progettazione

Valori noti (dati dal costruttore o misurati)

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp sanit. (MJ)	Qp altri (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	22301	6822	99,7	15499	0,77	11983	88,4	13550	332	0	13882
Feb	30,44	19321	7925	98,9	11481	0,76	8748	88,4	9892	332	0	10224
Mar	30,44	13358	9094	93,6	4829	0,75	3634	88,4	4109	332	0	4441
Apr	15,22	4532	4605	80,9	780	0,80	624	88,4	706	332	0	1038
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	332	0	332
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	332	0	332
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	332	0	332
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	332	0	332
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	332	0	332
Ott	15,22	4770	4225	86,3	1109	0,78	868	88,4	982	332	0	1314
Nov	30,44	14908	7160	98,0	7888	0,76	5998	88,4	6782	332	0	7114
Dic	30,44	20633	6654	99,6	14005	0,77	10793	88,4	12204	332	0	12536
					55591		**42648**		**48225**	**3984**	**0**	**52209**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	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	ηc %	ηp %	ηgen %
Gennaio	16247	0,18	7,50	1,06	0,10	0,19	94,0	85,4	86,8
Febbraio	12287	0,14	7,50	1,06	0,10	0,15	94,0	83,2	84,8
Marzo	6024	0,06	7,50	1,06	0,10	0,07	94,0	73,7	76,2
Aprile	2338	0,01	7,50	1,06	0,10	0,03	94,0	44,4	46,3
Maggio	1574	0,00	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	21,1	18,4
Giugno	1574	0,00	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	21,1	18,4
Luglio	1574	0,00	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	21,1	18,4
Agosto	1574	0,00	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	21,1	18,4
Settembre	1574	0,00	7,50	1,06	0,10	0,02	0.00	21,1	18,4
Ottobre	2638	0,02	7,50	1,06	0,10	0,03	94,0	49,8	52,2
Novembre	8918	0,09	7,50	1,06	0,10	0,10	94,0	79,8	81,7
Dicembre	14790	0,17	7,50	1,06	0,10	0,18	94,0	84,8	86,2
	71112								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta:

di cui:

Qs = 71112 MJ/a

per riscaldamento : 59788 MJ/a

per acqua calda sanitaria : 11324 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : 73,4 %

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: 80,7 %

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 71,3 %

Consumo annuo: 129,2 MJ/m³a

di cui:

per riscaldamento : 108,6 MJ/(m³a)

per produzione di acqua calda sanitaria : 20,6 MJ/(m³a)

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 550,3 m³) , a:

1978 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 386 kWh/a di energia elettrica.

Zona 4 : CAPANNONE 1

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Spegnimento dell'impianto per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza :	**77,9**	**%**
Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)	2,0	ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)	6,0	ore
Temperatura minima notturna:	16,0	°C
Tipo di terminale di erogazione:	Termoconvettori	
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali	1,0	gg
ηr = Rendimento di regolazione medio:	**92,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Ambiente a 2 posizioni ON/OFF	
ηe = Rendimento di emissione :	**99,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Termoconvettori	
Tipologia di installazione:	-	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**96,0**	**%**
Tipo di edificio:	A	
Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.		
Altezza edificio:	8,0	m
Volume edificio:	5964,8	m³

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

Potenza nominale del focolare:	Qc =	219740	W
Potenza utile nominale:	Qu =	198400	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	330	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Ventilatori:			
Prevalenza		Media	
Rendimento dei ventilatori:	ηve =	90	%
Tempo di funzionamento dei ventilatori:	Tve =	16	ore
Potenza elettrica dei ventilatori:	Pve =	439	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	9,00	%
Temperatura fumi:	T fumi =	160	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			
Perdite per trasmissione attraverso l' involucro:	Pd =	0,73	%
Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato			
Perdite al camino a bruciatore spento:	Pfbs =	0,10	%
Centrale termica di nuova progettazione			
Valori noti (dati dal costruttore o misurati)			

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	127233	14338	100,0	112895	0,79	88723	87,4	101471	101471
Feb	30,44	110223	22388	100,0	87835	0,78	68201	87,4	78000	78000
Mar	30,44	76204	34932	98,7	41665	0,77	31946	87,4	36536	36536
Apr	15,22	25854	21879	88,4	6183	0,81	5003	87,4	5722	5722
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ott	15,22	27216	11909	99,0	15409	0,77	11848	87,4	13550	13550
Nov	30,44	85049	16169	100,0	68880	0,77	53024	87,4	60643	60643
Dic	30,44	117707	13212	100,0	104495	0,78	81762	87,4	93510	93510
					437362		**340507**		**389432**	**389432**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	prodotto dei rendimenti di regolazione, distribuzione ed emissione.
Qp risc.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.
Qp totale	= Qp risc.

Mese	Qs (MJ)	CP	P'f %	P'd %	P'fbs %	FC	ηC %	ηP %	ηgen %
Gennaio	117454	0,19	8,97	0,61	0,08	0,20	92,0	86,4	87,7
Febbraio	91624	0,15	8,97	0,61	0,08	0,15	92,0	85,1	86,7
Marzo	45993	0,07	8,97	0,61	0,08	0,08	92,0	79,4	82,0
Aprile	9190	0,02	8,97	0,61	0,08	0,03	92,0	62,3	66,4
Maggio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Giugno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Luglio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Agosto	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Settembre	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Ottobre	17804	0,05	8,97	0,61	0,08	0,06	92,0	76,1	79,2
Novembre	72523	0,11	8,97	0,61	0,08	0,12	92,0	83,6	85,5
Dicembre	108693	0,18	8,97	0,61	0,08	0,18	92,0	86,0	87,5
	463281								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta per riscaldamento: Qs = 463281 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : **84,1 %**

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: **84,1 %**

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: **73,5 %**

Consumo annuo: **77,7 MJ/m³a**

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 5964,8 m³) , a:

13196 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 1461 kWh/a di energia elettrica.

Zona 5 : CAPANNONE 2

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Spegnimento dell'impianto per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza :		**76,8**	**%**
Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)		2,0	ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)		6,0	ore
Temperatura minima notturna:		16,0	°C
Tipo di terminale di erogazione:		Termoconvettori	
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali		1,0	gg
ηr = Rendimento di regolazione medio:		**92,0**	**%**
Tipo di regolazione:		Ambiente a 2 posizioni ON/OFF	
ηe = Rendimento di emissione :		**99,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:		Termoconvettori	
Tipologia di installazione:		-	
ηd = Rendimento di distribuzione :		**96,0**	**%**
Tipo di edificio:		A	
Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.			
Altezza edificio:		8,0	m
Volume edificio:		4497,7	m³
Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) :		**1,00**	
Potenza nominale del focolare:	Qc =	170700	W
Potenza utile nominale:	Qu =	154100	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	256	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Ventilatori:			
Prevalenza		Media	
Rendimento dei ventilatori:	ηve =	90	%
Tempo di funzionamento dei ventilatori:	Tve =	16	ore
Potenza elettrica dei ventilatori:	Pve =	341	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	9,00	%
Temperatura fumi:	T fumi =	160	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			
Perdite per trasmissione attraverso l' involucro:	Pd =	0,73	%
Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato			
Perdite al camino a bruciatore spento:	Pfbs =	0,10	%
Centrale termica di nuova progettazione			
Valori noti (dati dal costruttore o misurati)			

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	96812	9915	100,0	86897	0,78	67552	87,4	77258	77258
Feb	30,44	83869	15698	99,7	68215	0,77	52299	87,4	59813	59813
Mar	30,44	57983	25120	96,3	33729	0,75	25340	87,4	28981	28981
Apr	15,22	19672	16143	83,4	6036	0,76	4613	87,4	5276	5276
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ott	15,22	20709	8255	97,1	12675	0,75	9546	87,4	10918	10918
Nov	30,44	64712	11170	99,8	53563	0,76	40715	87,4	46565	46565
Dic	30,44	89565	9076	100,0	80489	0,77	62294	87,4	71245	71245
					341604		**262359**		**300056**	**300056**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	prodotto dei rendimenti di regolazione, distribuzione ed emissione.
Qp risc.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.
Qp totale	= Qp risc.

Mese	Qs (MJ)	CP	P'f %	P'd %	P'fbs %	FC	ηc %	ηp %	ηgen %
Gennaio	89516	0,19	8,97	0,61	0,08	0,19	92,0	86,3	87,7
Febbraio	70318	0,15	8,97	0,61	0,08	0,15	92,0	85,1	86,7
Marzo	36387	0,07	8,97	0,61	0,08	0,08	92,0	79,6	82,2
Aprile	8054	0,02	8,97	0,61	0,08	0,03	92,0	65,5	69,5
Maggio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Giugno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Luglio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Agosto	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Settembre	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Ottobre	14263	0,05	8,97	0,61	0,08	0,06	92,0	76,5	79,6
Novembre	55738	0,11	8,97	0,61	0,08	0,12	92,0	83,5	85,4
Dicembre	82899	0,17	8,97	0,61	0,08	0,18	92,0	85,9	87,4
	357175								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta per riscaldamento: Qs = 357175 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : **84,0 %**

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: **84,0 %**

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: **73,5 %**

Consumo annuo: **79,4 MJ/m³a**

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 4497,7 m³) , a:

10172 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 1134 kWh/a di energia elettrica.

Zona 6 : CAPANNONE 3

Modalità di funzionamento dell' impianto :

Spegnimento dell'impianto per un periodo di 6 - 18 ore (giorno+notte)

Fattore di intermittenza :	**77,9**	**%**
Ore di spegnimento durante il giorno (tra le 8:00 e le 16:00)	2,0	ore
Ore di spegnimento durante la notte (tra le 16:00 e le 8:00)	6,0	ore
Temperatura minima notturna:	16,0	°C
Tipo di terminale di erogazione:	Termoconvettori	
Giorni di spegnimento o funzionamento attenuato settimanali	1,0	gg
ηr = Rendimento di regolazione medio:	**92,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Ambiente a 2 posizioni ON/OFF	
ηe = Rendimento di emissione :	**99,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Termoconvettori	
Tipologia di installazione:	-	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**96,0**	**%**
Tipo di edificio:	A	
Edifici nei quali le colonne montanti ed i raccordi con i terminali di erogazione sono situati totalmente all'interno degli ambienti riscaldati, e le tubazioni orizzontali che collegano la centrale termica alle colonne montanti sono disposte nel cantinato.		
Altezza edificio:	8,0	m
Volume edificio:	4262,4	m³

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

Potenza nominale del focolare:	Qc =	166620	W
Potenza utile nominale:	Qu =	150400	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Pbr =	250	W
Rendimento del bruciatore:	ηbr =	90	%
Ventilatori:			
Prevalenza		Media	
Rendimento dei ventilatori:	ηve =	90	%
Tempo di funzionamento dei ventilatori:	Tve =	16	ore
Potenza elettrica dei ventilatori:	Pve =	333	W
Perdite al camino a bruciatore funzionante:	Pf =	9,00	%
Temperatura fumi:	T fumi =	160	°C
Valori misurati o dichiarati dal costruttore			
Perdite per trasmissione attraverso l' involucro:	Pd =	0,73	%
Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato all'interno dell'involucro riscaldato			
Perdite al camino a bruciatore spento:	Pfbs =	0,10	%
Centrale termica di nuova progettazione			
Valori noti (dati dal costruttore o misurati)			

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %	Qp risc. (MJ)	Qp totale (MJ)
Gen	30,44	105676	8987	100,0	96689	0,79	76129	87,4	87067	87067
Feb	30,44	91548	13332	100,0	78216	0,78	60922	87,4	69675	69675
Mar	30,44	63292	19828	99,8	43496	0,77	33366	87,4	38160	38160
Apr	15,22	21475	12035	97,6	9671	0,78	7497	87,4	8574	8574
Mag	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Giu	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Lug	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ago	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Set	0,00	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0
Ott	15,22	22605	7124	99,8	15492	0,76	11835	87,4	13535	13535
Nov	30,44	70639	10018	100,0	60621	0,77	46701	87,4	53411	53411
Dic	30,44	97765	8387	100,0	89378	0,78	70037	87,4	80100	80100
					393563		**306487**		**350524**	**350524**

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	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.
ηced	prodotto dei rendimenti di regolazione, distribuzione ed emissione.
Qp risc.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.
Qp totale	= Qp risc.

Mese	Qs (MJ)	CP	P'f %	P'd %	P'fbs %	FC	ηc %	ηp %	ηgen %
Gennaio	100204	0,22	8,97	0,61	0,08	0,22	92,0	86,9	88,1
Febbraio	81064	0,17	8,97	0,61	0,08	0,18	92,0	86,0	87,4
Marzo	46382	0,10	8,97	0,61	0,08	0,10	92,0	82,3	84,4
Aprile	11629	0,04	8,97	0,61	0,08	0,05	92,0	73,7	77,1
Maggio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Giugno	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Luglio	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Agosto	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Settembre	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,0	0,0
Ottobre	17088	0,07	8,97	0,61	0,08	0,07	92,0	79,2	81,8
Novembre	63166	0,13	8,97	0,61	0,08	0,14	92,0	84,6	86,3
Dicembre	92537	0,20	8,97	0,61	0,08	0,21	92,0	86,6	87,9
	412070								

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.
ηC	rendimento di regolazione mensile.
ηP	rendimento di produzione medio mensile (compresa energia elettrica).
ηgen	rendimento medio mensile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta per riscaldamento: Qs = 412070 MJ/a

ηp = Qp / Qs = Rendimento di produzione medio annuale : **85,1 %**

ηp,s = Qp,s / Qs = Rendimento di produzione medio annuale per riscaldamento: **85,1 %**

ηg,s = Qhvs,s / Qs = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: **74,4 %**

Consumo annuo: **96,7 MJ/m³a**

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 4262,4 m³) , a:

11786 m³std/a di Metano pci = 34.00 MJ/m³st

e 1133 kWh/a di energia elettrica.

RIASSUNTO DELLE VERIFICHE SECONDO LEGGE 10/91

Edificio	: COMPLESSO INDUSTRIALE- RESIDENZIALE via Pacinotti
Committente	: EDILCORTESE Sas di Demetrio De Vito & C. via Pacinotti, 50 - VILLA CORTESE (MI)
Progettista	: A.M. STUDIO di Averi Angelo Via Marcora, 65 - 20010 INVERUNO (MI)

Simbologia :

Cd	= Coefficiente di dispersione volumica dell' involucro
FEN	= Fabbisogno Energetico Normalizzato per la climatizzazione invernale
ηg	= Rendimento globale medio stagionale. La verifica si applica agli impianti nuovi e ristrutturati.
ηp	= Rendimento di produzione. La verifica si applica alla sostituzione di generatori di calore negli impianti esistenti.
$\eta u100$ - $\eta u30$	= 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.

Zona 1 : APPARTAMENTO 1

Tipo di generatore : Caldaia

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Si
Cd (W/m³K)	0,751	0,733	Si
FEN (kJ/m³gg)	95,12	73,66	Si
Rendimento globale medio stagionale ηg	69,36 %	73,70 %	Si
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	81,36 %	81,40 %	
Rendimento utile 100% Pn $\eta u100$	86,90 %	91,44 %	
Rendimento utile 30% Pn $\eta u30$	84,36 %	92,49 %	
Rendimento di combustione 100% Pn $\eta c100$	0,00 %	0,00 %	
Rapporto Qg / Qh		74,4 %	*

* : 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.

Zona 2 : APPARTAMENTO 2

Tipo di generatore : Caldaia

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Sì
Cd (W/m³K)	0,751	0,743	Sì
FEN (kJ/m³gg)	94,47	66,83	Sì
Rendimento globale medio stagionale ηg	69,36 %	74,30 %	Sì
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	81,36 %	82,10 %	
Rendimento utile 100% Pn ηu100	86,90 %	91,44 %	
Rendimento utile 30% Pn ηu30	84,36 %	92,49 %	
Rendimento di combustione 100% Pn ηc100	0,00 %	0,00 %	
Rapporto Qg / Qh		72,0 %	*

* : 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.

Zona 3 : UFFICIO

Tipo di generatore : Caldaia

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Sì
Cd (W/m³K)	0,751	0,697	Sì
FEN (kJ/m³gg)	86,27	41,52	Sì
Rendimento globale medio stagionale ηg	69,36 %	71,30 %	Sì
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	81,36 %	80,70 %	
Rendimento utile 100% Pn ηu100	86,90 %	91,44 %	
Rendimento utile 30% Pn ηu30	84,36 %	92,49 %	
Rendimento di combustione 100% Pn ηc100	0,00 %	0,00 %	
Rapporto Qg / Qh		188,3 %	*

* : 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.

Zona 4 : CAPANNONE 1

Tipo di generatore : Gen. aria calda

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Sì
Cd (W/m³K)	0,514	0,407	Sì
FEN (kJ/m³gg)	72,34	29,68	Sì
Rendimento globale medio stagionale ηg	71,89 %	73,50 %	Sì
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	83,89 %	84,10 %	
Rendimento utile 100% Pn ηu100	0,00 %	0,00 %	
Rendimento utile 30% Pn ηu30	0,00 %	0,00 %	
Rendimento di combustione 100% Pn ηc100	87,60 %	91,00 %	Sì
Rapporto Qg / Qh		83,8 %	*

* : 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.

Zona 5 : CAPANNONE 2

Tipo di generatore : Gen. aria calda

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Sì
Cd (W/m³K)	0,458	0,403	Sì
FEN (kJ/m³gg)	66,57	30,34	Sì
Rendimento globale medio stagionale ηg	71,56 %	73,50 %	Sì
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	83,56 %	84,00 %	
Rendimento utile 100% Pn ηu100	0,00 %	0,00 %	
Rendimento utile 30% Pn ηu30	0,00 %	0,00 %	
Rendimento di combustione 100% Pn ηc100	87,38 %	91,00 %	Sì
Rapporto Qg / Qh		74,5 %	*

* : 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.

Zona 6 : CAPANNONE 3

Tipo di generatore : Gen. aria calda

	Valore ammissibile	Valore calcolato	Verifica
Cd edificio (W/m³K)	0,439	0,309	Sì
Cd (W/m³K)	0,551	0,521	Sì
FEN (kJ/m³gg)	76,85	36,94	Sì
Rendimento globale medio stagionale ηg	71,53 %	74,40 %	Sì
Rendimento di produzione medio stagionale ηp	83,53 %	85,10 %	
Rendimento utile 100% Pn ηu100	0,00 %	0,00 %	
Rendimento utile 30% Pn ηu30	0,00 %	0,00 %	
Rendimento di combustione 100% Pn ηc100	87,35 %	91,00 %	Sì
Rapporto Qg / Qh		45,6 %	*

* : 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.

Zona 1 : APPARTAMENTO 1

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,751	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 1,48	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 1,000	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 13,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 28,3	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 69,4	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 95,12 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 57307	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 297,3	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **73,66 kJ/m³gg**

Zona 2 : APPARTAMENTO 2

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,751	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 1,55	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 1,000	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 13,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 28,3	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 69,4	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 94,47 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 61846	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 353,6	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **66,83 kJ/m³gg**

Zona 3 : UFFICIO

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,751	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 2,47	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 1,000	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 13,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 28,3	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 69,4	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 86,27 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 59788	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 550,3	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **41,52 kJ/m³gg**

Zona 4 : CAPANNONE 1

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,514	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 0,34	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 0,929	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 11,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 198,4	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 71,9	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 72,34 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 463281	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 5964,8	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **29,68 kJ/m³gg**

Zona 5 : CAPANNONE 2

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,458	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 0,29	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 0,912	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 11,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 154,1	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 71,6	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 66,57 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 357175	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 4497,7	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **30,34 kJ/m³gg**

Zona 6 : CAPANNONE 3

FEN limite

Cd ammissibile	Cd	= 0,551	W/m³K
Numero di ricambi orari medi	n	= 0,50	h-¹
Media aritmetica dell' irradiazione solare	Ir	= 71,53	W/m²
Apporti gratuiti	a	= 0,36	W/m³
Coeff. di utilizzazione degli apporti gratuiti	Ku	= 0,940	
Differenza di temperatura media stagionale	dTm	= 11,94	K
Potenza utile nominale del generatore di calore	Pn	= 150,4	kW
Rendimento globale medio stagionale limite (= 65 + 3 Log Pn)	ηg	= 71,5	

FEN lim. = [(Cd + 0,34 n) - Ku (0,01 * Ir + a) / dTm] * 86,4 / ηg **= 76,85 kJ/m³gg**

FEN calcolato

Energia primaria stagionale	Qs	= 412070	MJ
Volume lordo riscaldato	V	= 4262,4	m³
Gradi giorno della località	GG	= 2617	

FEN calcolato = [1000 * Qs / (V * GG)] = **36,94 kJ/m³gg**