LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

DPR 2 aprile 2009, n. 59

COMMITTENTE	:	***GHV S.p.A.***
EDIFICIO	:	***Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi***
INDIRIZZO	:	***Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure***
COMUNE	:	***CELLE LIGURE***
INTERVENTO	:	***Ristrutturazione integrale edificio (sup.utile > 1000 m²)***

- DPR 2 aprile 2009, n. 59
- Relazione Tecnica - DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - Allegato E
- Allegati

Rif: ***219A-AN09-Celle Ligure_PADIGLIONE_L10_MARZO2011.E01 16/03/2011***



Laut Engineering srl
Via S. Crispino, 106 - 35129 Padova

LEGGE 9 gennaio 1991, 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

DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E
DPR 2 aprile 2009, n. 59

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di ***CELLE LIGURE*** Provincia ***SV***

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

Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi

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

Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure

Concessione edilizia n. _____ del _____

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

E.1 (1)

Numero delle unità abitative ***37***

Committenti ***GHV S.p.A.***
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettisti dell'isolamento termico

Progettisti degli impianti termici

Pesavento Oscar
Albo: ***Ingegneri*** Pr: ***Venezia*** N.Iscr.: ***2999***

Direttori lavori dell'isolamento termico

Direttori lavori degli impianti termici

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

☐ Sì ☒ No

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

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

☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare

☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)		***1490***	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)		***0***	°C

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

Volume degli ambienti climatizzati al lordo delle strutture che li delimitano	(V)	***12472,94***	m³
Superficie esterna che delimita il volume	(S)	***4939,81***	m²
Rapporto S/V		***0,40***	1/m
Superficie utile dell'edificio		***2975,73***	m²
Valore di progetto della temperatura interna		***20***	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna		***65***	%

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

a) Descrizione impianto

Tipologia

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

Sistemi di generazione

Sottostazione termica dedivata da impianto centralizzato con caldaia a condensaizone.

Sistemi di termoregolazione

Gruppo di termoregolazione in centrale termica, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua di mandata dell'impianto.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a colonne montanti di tipo a due tubi e collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Bollitore ad accumulo con serpentino.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria mediante produttori indipendenti.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata ≥ a 350 kW _____ Gradi Francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

GENERATORE *1*

Quantità ***1*** Uso ***Riscald.+ACS***

Marca - Mod. generatore ***SOTTOSTAZIONE TERMICA DA IMPIANTO CENTRALIZZATO***

Potenza termica utile nominale Pn ***94,14*** kW Fluido termovettore ***Acqua***

Marca - Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr ***54*** W Combustibile ***Metano***

Rendimento termico utile (*)	100% Pn	30% Pn
Valore di progetto (%) (dichiarato dal costruttore del generatore)	***107,50***	***108,00***
Valore minimo (%) (prescritto dal regolamento)	***92,97***	***98,97***
Verifica (positiva-negativa)	***Positiva***	***Positiva***

(*) Nel caso di generatori ad aria calda indicare il rendimento di combustione per il solo 100% Pn.
Nel caso di pompe di calore i rendimenti utili al 100%Pn ed al 30%Pn non sono richiesti.

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

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

Tipo di conduzione prevista [X] continua con attenuazione notturna [ ] intermittente

Altro

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

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

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***0***

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni

Valvola a 3 vie per variazione della temperatura di mandata regolando l'apertura della valvola.

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

Termostato ambiente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF

Numero di apparecchi

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore ***2***

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

Uso climatizzazione

Numero di apparecchi

Marca – Modello

Descrizione

Uso acqua calda sanitaria

Numero di apparecchi

Marca - Modello

Descrizione

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi

Tipo ***Fan-coil a soffitto e scaldasalviette nei bagni.***

Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.)

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Il dimensionamento è stato eseguito secondo

Allegato

			CANALE DA FUMO				CAMINO		
N.	**Combustibile**	**Pot Pn (kW)**	**Materiale e forma**	**Ø o lato (mm)**	**Lung. (m)**	**Alt. (m)**	**Materiale e forma**	**Ø o lato (mm)**	**Alt. (m)**

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

---

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia ***Poliuretano espanso***

Conduttività termica ***0,032*** W/mK Spessore ***19*** mm

i) Specifiche della pompa di circolazione

Pompe

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

j) Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Collettori solari piani per la produzione di acqua calda sanitaria.

Vedi allegati

k) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Predisposizione.

Schemi funzionali

5.3 Altri impianti

Ventilatori

			PUNTO DI LAVORO		
N.	**Circuito**	**Marca - Modello - Velocità**	**G (m^3/h)**	**ΔP (daPa)**	**Potenza (kW)**

Altre apparecchiature e sistemi

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI DELL'EDIFICIO (Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi)

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
M1	*PARETE ESTERNA*	*0,371*	*NR**	*NR**
M2	*PARETE VERSO NON RISCALDATO*	*0,472*	*NR**	*NR**
P3	*Pavimento verso non riscaldato*	*0,307*	*NR**	*NR**
S3	*Copertura*	*0,341*	*NR**	*NR**

(*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

NOTA. Viene riportato il valore di trasmittanza termica media, comprensiva del contributo di ponti termici e di strutture oggetto di riduzione di spessore.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Verifica igrometrica
M1	*PARETE ESTERNA*	*Positiva*
M2	*PARETE VERSO NON RISCALDATO*	*Positiva*
P3	*Pavimento verso non riscaldato*	*Positiva*
S3	*Copertura*	*Positiva*

Caratteristiche di massa superficiale MS e di trasmittanza termica periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	MS kg/m^2	Valore limite kg/m^2	YIE W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
M1	*PARETE ESTERNA*	*417*	*NR**	*0,046*	*NR**	*NR**
S3	*Copertura*	*436*	*NR**	*0,055*	*NR**	*NR**

(*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Caratteristiche termiche delle chiusure trasparenti comprensive degli infissi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
F1	*F1 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X190*	*1,280*	*NR**	*NR**
F2	*F2 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260*	*1,250*	*NR**	*NR**
F3	*F3 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X210*	*1,290*	*NR**	*NR**
F4	*F4 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X140*	*1,310*	*NR**	*NR**
F5	*F5 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 250X210*	*1,260*	*NR**	*NR**

(*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Caratteristiche termiche centrali dei vetri

Cod.	Descrizione	Trasmittanza W/m^2K	Valore limite W/m^2K	Verifica
F1	*F1 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X190*	*1,100*	*NR**	*NR**
F2	*F2 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260*	*1,100*	*NR**	*NR**
F3	*F3 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X210*	*1,100*	*NR**	*NR**
F4	*F4 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X140*	*1,100*	*NR**	*NR**
F5	*F5 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 250X210*	*1,100*	*NR**	*NR**

(*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

Classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni ***A2***

Valutazione dell'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate

Attenuazione dei ponti termici (provvedimenti e calcoli)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)

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

Portata d'aria di ricambio

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

b) Valori dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di regolazione	***99***	%
Rendimento di distribuzione	***99,4***	%
Rendimento di emissione	***96***	%
Rendimento di produzione	***100,8***	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	***93,5***	%
Rendimento globale medio stagionale minimo imposto dal regolamento	***NR****	%
Verifica (positiva/negativa)	***NR****	

(*) Verifica non richiesta secondo le indicazioni di cui all'articolo 4 del DPR 59/09

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale Epi

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria) ***UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme***

	correlate	
Rapporto S/V	***0,40***	1/m
Valore di progetto Epi	***25,28***	kWh/(m²anno)
Valore limite	***36,27***	kWh/(m²anno)
Verifica (positiva/negativa)	***Positiva***	
Fabbisogno di combustibile	***7402,0***	Nm³ Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***3268,3***	kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale		kWhe

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio Epe,invol

Metodo di calcolo adottato (indicazione obbligatoria)	***UNI TS 11300-1, UNI TS 11300-2 e norme correlate***
Valore di progetto Epe,invol	***29,04*** kWh/(m²anno)
Valore limite	***30,0*** kWh/(m²anno)
Verifica (positiva/negativa)	***Positiva***

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	***12,62*** kJ/(m^{3}GG)

e) Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda

Fabbisogno di combustibile	***2694,3*** Nm³ Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete *	***---*** kWhe
Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale	kWhe

(*) Trattandosi di impianto termico con produzione combinata di acqua calda sanitaria, il fabbisogno di energia elettrica è già compreso nel valore di cui al precedente punto c).

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo ***52***

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo ***0***

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

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

Motivazione

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

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

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (elenco indicativo)

N. ***4*** 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 (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).

Rif.:

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

Rif.:

N. _____ schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo “Dati relativi agli impianti”.

Rif.: ***Vedere allegati***

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

Rif.: ***Vedere allegati***

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all’aria.

Rif.: ***Vedere allegati***

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

Rif.:

N. _____ tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l’attenuazione dei ponti termici.

Rif.:

N. _____ tabelle indicanti la valutazione dell’efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate.

Rif.:

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

- [ ] documentazione relativa al rendimento utile dei generatori di calore
- [ ] calcolo delle potenze di progetto dei locali
- [ ] calcolo di Ht, Hv, Hg, Ha, Hu
- [ ] calcolo di Ql (perdite), Qs (apporti solari), Qi (apporti interni): mensili
- [ ] calcolo di Qh (energia utile), mensile - stagionale secondo UNI/TS 11300-1
- [ ] calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione
- [ ] calcolo di Q (energia primaria), mensile - stagionale secondo UNI/TS 11300-2
- [ ] calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto
- [ ] calcolo del fabbisogno di energia primaria limite
- [ ] calcolo di dimensionamento dei camini secondo norma

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto ***Oscar*** (NOME) ***Pesavento*** (COGNOME)

iscritto a ***Ingegneri*** (ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA) ***Venezia*** (PROV.) ***2999*** (N. ISCRIZIONE)

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

dichiara

sotto la propria personale responsabilità che:

a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della direttiva 2002/91/CE;

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

Data, ***16/03/2011***



Il progettista

TIMBRO

FIRMA

NOTE :

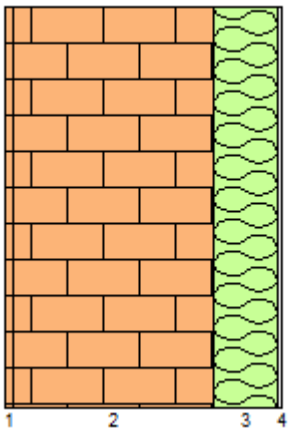
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **PARETE ESTERNA** **Codice struttura** **M1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	10	0,500	50,000	1400	28,571	28,571	0,020
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250	0,680	2,720	1600	28,571	28,571	0,368
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	80	0,035	0,438	35	0,667	0,667	2,286
4	Intonaco plastico per cappotto	5	0,300	60,000	1300	6,667	6,667	0,017

Spessore totale [mm]	**345**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**423**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,046**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,348**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,874**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	6,6	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☒ 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 45 [Pa]

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

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 660 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

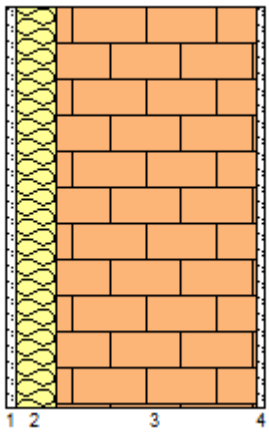
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **PARETE VERSO NON RISCALDATO** **Codice struttura** **M2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050
2	PANNELLO 234	50	0,035	0,700	100	200,000	200,000	1,429
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250	0,680	2,720	1600	28,571	28,571	0,368
4	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**323**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**434**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,692	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,067**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,472**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,119**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	11,3	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☒ 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 85 [Pa]

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

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 688 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

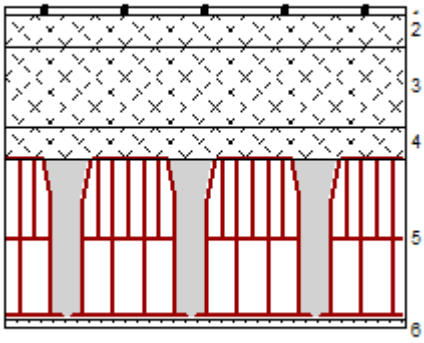
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento intermedio** **Codice struttura** **P2**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	40	0,700	17,500	1600	10,000	10,000	0,057
3	C.l.s. di polistirolo	100	0,130	1,300	500	40,000	40,000	0,769
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	2,150	53,750	2400	2,000	3,333	0,019
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
6	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**400**	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	**471**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	5,882	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,170
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,073**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,663**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,508**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	16,6	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☒ 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 426 [Pa]

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

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 717 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

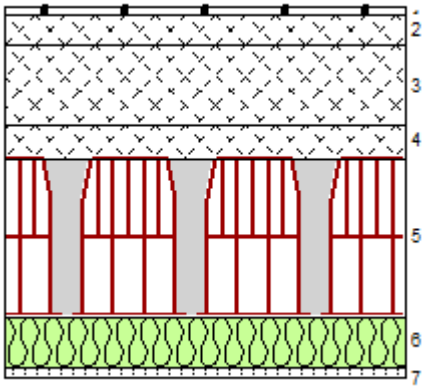
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento verso non riscaldato** **Codice struttura** **P3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	40	0,700	17,500	1600	10,000	10,000	0,057
3	C.l.s. di polistirolo	100	0,130	1,300	500	40,000	40,000	0,769
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	2,150	53,750	2400	2,000	3,333	0,019
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	60	0,035	0,583	35	0,667	0,667	1,714
7	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050

Spessore totale [mm]	**463**	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	**466**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	5,882	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,170
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,011**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,307**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**3,257**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	9,9	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☒ 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 339 [Pa]

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

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 714 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

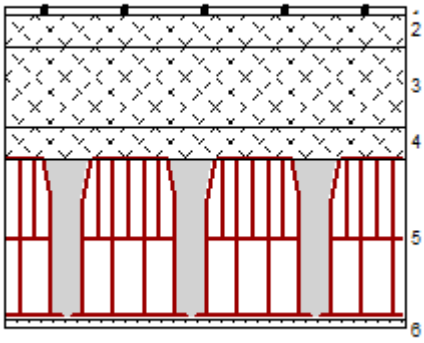
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Soffitto intermedio** **Codice struttura** **S1**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica	10	1,000	100	2300	1,000	1,000	0,010
2	Sottofondo di cemento magro	40	0,700	17,500	1600	10,000	10,000	0,057
3	C.l.s. di polistirolo	100	0,130	1,300	500	40,000	40,000	0,769
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	2,150	53,750	2400	2,000	3,333	0,019
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
6	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**400**	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	**471**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	10,000	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,100
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,118**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,730**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,370**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	16,6	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☒ 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 426 [Pa]

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

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 717 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

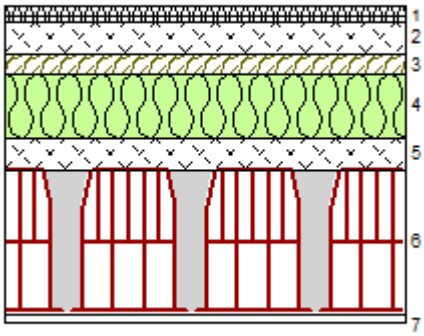
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura** **Codice struttura** **S3**

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	δ a x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	δ u x 10 $^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Copertura in tegole di argilla	20	0,990	49,500	2000	200,000	200,000	0,020
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	1,670	41,750	2200	2,000	3,333	0,024
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25	0,120	4,800	450	0,311	0,935	0,208
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	80	0,036	0,450	30	1,000	1,000	2,222
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	2,150	53,750	2400	2,000	3,333	0,019
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180	0,660	3,667	1100	28,571	28,571	0,273
7	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**395**	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	**454**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,055**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,341**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,933**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	6,6	941
Estiva (luglio)	24,9	2046	24,9	2040

☐ 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 _____ [Pa]

☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 15 [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.

☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 665 [Pa]

Simbologia

s	Spessore dello strato	δ a	Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%	Ti	Temperatura interna
λ	Conduttività	δ u	Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%	Te	Temperatura esterna
C	Conduttanza	R	Resistenza termica dello strato	Pi	Pressione parziale interna
ρ	Massa volumica			Pe	Pressione parziale esterna

DATI GENERALI E CLIMATICI DELLA LOCALITA'

CELLE LIGURE Provincia: SV

4	m slm
44°20'	latitudine Nord
8°32'	longitudine Est

Località di riferimento

per la temperatura		: SAVONA
per la irradiazione	I loc.	: SAVONA
	II loc.	GENOVA
per il vento		: SAVONA

Vento

Regione C

Direzione prevalente	:	E	
Vento medio	:	2,20	m/s
Vento max	:	4,40	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna	: 0,0 °C
Gradi giorno	: 1490
Zona climatica	: D
Durata convenz. periodo riscald.	: 166 gg

Dati estivi

Temp. esterna bulbo asciutto	: 29,0 °C
Temp. esterna bulbo umido	: 22,0 °C
Umidità relativa	: 55,0 %
Escursione term. giornaliera	: 6,0 °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI DELL' INVOLUCRO

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

Tipo componente: F1 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X190 Codice componente: F1

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,34	0,32	6,20	1,10	2,07	0,08	1,403

Resistenza unitaria superficiale interna	0,138	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,27
Resistenza unitaria superficiale esterna	0,060	Conduttanza unitaria superficiale esterna	16,66

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,78**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,28**

Considerando inoltre 6,60 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,61**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,65**

Simbologia:
Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica centrale 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 UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: F2 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260 Codice componente: F2

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	3,25	0,39	7,60	1,10	2,07	0,08	1,371

Resistenza unitaria superficiale interna	0,138	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,27
Resistenza unitaria superficiale esterna	0,060	Conduttanza unitaria superficiale esterna	16,66

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,80**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,25**

Considerando inoltre 8,00 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,63**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,58**

Simbologia:
Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica centrale 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 UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: F3 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X210 Codice componente: F3

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,20	0,32	6,20	1,10	2,07	0,08	1,420

Resistenza unitaria superficiale interna	0,138	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,27
Resistenza unitaria superficiale esterna	0,060	Conduttanza unitaria superficiale esterna	16,66

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,78**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,29**

Considerando inoltre 6,60 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,60**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,68**

Simbologia:
Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica centrale 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 UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: F4 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X140 Codice componente: F4

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,69	0,27	5,20	1,10	2,07	0,08	1,446

Resistenza unitaria superficiale interna	0,138	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,27
Resistenza unitaria superficiale esterna	0,060	Conduttanza unitaria superficiale esterna	16,66

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,76**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,31**

Considerando inoltre 5,60 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,57**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,74**

Simbologia:
Ag Area del vetro
Af Area del telaio
Lg Perimetro della superficie vetrata
Ug Trasmittanza termica centrale 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 UNI/TS 11300-1 - UNI EN ISO 10077 e UNI EN ISO 6946

Tipo componente: F5 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 250X210 Codice componente: F5

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	4,80	0,45	12,80	1,10	2,07	0,08	1,378

Resistenza unitaria superficiale interna	0,138	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,27
Resistenza unitaria superficiale esterna	0,060	Conduttanza unitaria superficiale esterna	16,66

Si considera inoltre presente per 12 ore/giorno
una resistenza unitaria addizionale di 0,16 m²K/W

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,80**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,26**

Considerando inoltre 9,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,66**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,52**

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

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA DEI SINGOLI LOCALI PER RISCALDAMENTO INVERNALE

Calcolo con vicini presenti

secondo UNI EN 12831

Verifica di rispondenza alla Legge 10/91 e DPR 412/93

Edificio	: Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure
Committente	: GHV S.p.A. Via Forcellini, 150 - 35128 Padova
Progettista	: Laut Engineering srl Via S. Crispino, 106 - 35129 Padova

Dati climatici della località:

Comune	:	CELLE LIGURE	
Provincia	:	SV	
Altitudine	:	4	m slm
Gradi giorno	:	1490	
Zona climatica	:	D	
Velocità max del vento	:	4,4	m/s
Temp. esterna di progetto	:	0,0	℃
Temp. interna di progetto	:	20	℃

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

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione	Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
1	1	PT_SCALA 1	575	149	724	811
2	1	PT_LOCALE	304	110	414	464
3	1	PT_RIP	351	55	406	455
4	1	PT_DIS	268	90	358	401
5	1	PT_CAMERA 331	357	173	530	594
6	1	PT_CAMERA 331-BAGNO	23	171	194	217
7	1	PT_CAMERA 332	340	183	523	586
8	1	PT_CAMERA 332-BAGNO	22	169	191	214
9	1	PT_CAMERA 333	347	187	534	598
10	1	PT_CAMERA 333-BAGNO	25	188	213	239
11	1	PT_CAMERA 334	340	183	523	586
12	1	PT_CAMERA 334-BAGNO	22	170	192	215
13	1	PT_CAMERA 335	345	186	531	595
14	1	PT_CAMERA 335-BAGNO	25	188	213	239
15	1	PT_CAMERA 336	344	186	530	594
16	1	PT_CAMERA 336-BAGNO	23	178	201	225
17	1	PT_CAMERA 337	340	181	521	584
18	1	PT_CAMERA 337-BAGNO	24	185	209	234
19	1	PT_CAMERA 338	384	213	597	669
20	1	PT_CAMERA 338-BAGNO	23	174	197	221
21	1	PT_CAMERA 339	381	201	582	652
22	1	PT_CAMERA 339-BAGNO	23	174	197	221
23	1	PT_CAMERA 340	368	166	534	598
24	1	PT_CAMERA 340-BAGNO	70	160	230	258
25	1	PT_CAMERA 341	380	208	588	659
26	1	PT_CAMERA 341-BAGNO	23	171	194	217
27	1	PT_CAMERA 342	344	186	530	594
28	1	PT_CAMERA 342-BAGNO	24	182	206	231
29	1	PT_CAMERA 343	337	178	515	577
30	1	PT_CAMERA 343-BAGNO	24	185	209	234
31	1	PT_CAMERA 344	347	187	534	598
32	1	PT_CAMERA 344-BAGNO	24	186	210	235
33	1	PT_CAMERA 345	341	183	524	587
34	1	PT_CAMERA 345-BAGNO	24	186	210	235
35	1	PT_CAMERA 346	344	186	530	594
36	1	PT_CAMERA 346-BAGNO	24	181	205	230
37	1	PT_CAMERA 347	342	184	526	589
38	1	PT_CAMERA 347-BAGNO	23	178	201	225
39	1	PT_CAMERA 348	325	143	468	524
40	1	PT_CAMERA 348-BAGNO	25	192	217	243
41	1	PT_CAMERA 348-DIS	13	23	36	40
42	1	PT_LOCALE	850	247	1097	1229
43	1	PT_SCALE 2	528	152	680	762
44	1	PT_DIS	256	66	322	361
45	1	PT_CORRIDOIO	4101	1046	5147	5765
46	1	P1_SCALE 1	390	153	543	608

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
47	1	P1_DIS	187	67	254	284
48	1	P1_DIS	46	73	119	133
49	1	P1_RIP	0	53	53	59
50	1	P1_CAMERA 431	605	240	845	946
51	1	P1_CAMERA 431-BAGNO	0	186	186	208
52	1	P1_CAMERA 432	215	185	400	448
53	1	P1_CAMERA 432-BAGNO	0	184	184	206
54	1	P1_CAMERA 433	214	183	397	445
55	1	P1_CAMERA 433-BAGNO	0	184	184	206
56	1	P1_CAMERA 434	214	184	398	446
57	1	P1_CAMERA 434-BAGNO	0	185	185	207
58	1	P1_CAMERA 435	214	183	397	445
59	1	P1_CAMERA 435-BAGNO	0	185	185	207
60	1	P1_CAMERA 436	214	184	398	446
61	1	P1_CAMERA 436-BAGNO	0	184	184	206
62	1	P1_CAMERA 437	215	186	401	449
63	1	P1_CAMERA 437-BAGNO	0	184	184	206
64	1	P1_CAMERA 438	239	210	449	503
65	1	P1_CAMERA 438-BAGNO	0	170	170	190
66	1	P1_CAMERA 439	244	206	450	504
67	1	P1_CAMERA 439-BAGNO	0	173	173	194
68	1	P1_CAMERA 440	246	164	410	459
69	1	P1_CAMERA 440-BAGNO	46	163	209	234
70	1	P1_CAMERA 441	240	208	448	502
71	1	P1_CAMERA 441-BAGNO	0	171	171	192
72	1	P1_CAMERA 442	214	184	398	446
73	1	P1_CAMERA 442-BAGNO	0	184	184	206
74	1	P1_CAMERA 443	215	184	399	447
75	1	P1_CAMERA 443-BAGNO	0	182	182	204
76	1	P1_CAMERA 444	214	184	398	446
77	1	P1_CAMERA 444-BAGNO	0	181	181	203
78	1	P1_CAMERA 445	214	184	398	446
79	1	P1_CAMERA 445-BAGNO	0	184	184	206
80	1	P1_CAMERA 446	215	185	400	448
81	1	P1_CAMERA 446-BAGNO	0	182	182	204
82	1	P1_CAMERA 447	213	183	396	444
83	1	P1_CAMERA 447-BAGNO	0	182	182	204
84	1	P1_CAMERA 448	216	143	359	402
85	1	P1_CAMERA 448-BAGNO	0	188	188	211
86	1	P1_CAMERA 448-DIS	0	22	22	25
87	1	P1_CAMERA 449	363	185	548	614
88	1	P1_CAMERA 449-BAGNO	159	243	402	450
89	1	P1_SCALE 2	348	154	502	562
90	1	P1_DIS	190	68	258	289
91	1	P1_CORRIDOIO	3036	1047	4083	4573
92	1	P2_SCALE 1	392	153	545	610

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
93	1	P2_DIS	186	67	253	283
94	1	P2_DIS	46	74	120	134
95	1	P2_RIP	0	52	52	58
96	1	P2_CAMERA 531	606	239	845	946
97	1	P2_CAMERA 531-BAGNO	0	188	188	211
98	1	P2_CAMERA 532	214	183	397	445
99	1	P2_CAMERA 532-BAGNO	0	180	180	202
100	1	P2_CAMERA 533	214	181	395	442
101	1	P2_CAMERA 533-BAGNO	0	186	186	208
102	1	P2_CAMERA 534	215	185	400	448
103	1	P2_CAMERA 534-BAGNO	0	182	182	204
104	1	P2_CAMERA 535	214	182	396	444
105	1	P2_CAMERA 535-BAGNO	0	185	185	207
106	1	P2_CAMERA 536	214	184	398	446
107	1	P2_CAMERA 536-BAGNO	0	181	181	203
108	1	P2_CAMERA 537	215	186	401	449
109	1	P2_CAMERA 537-BAGNO	0	184	184	206
110	1	P2_CAMERA 538	239	210	449	503
111	1	P2_CAMERA 538-BAGNO	0	171	171	192
112	1	P2_CAMERA 539	245	206	451	505
113	1	P2_CAMERA 539-BAGNO	0	171	171	192
114	1	P2_CAMERA 540	245	162	407	456
115	1	P2_CAMERA 540-BAGNO	46	162	208	233
116	1	P2_CAMERA 541	240	209	449	503
117	1	P2_CAMERA 541-BAGNO	0	174	174	195
118	1	P2_CAMERA 542	214	183	397	445
119	1	P2_CAMERA 542-BAGNO	0	180	180	202
120	1	P2_CAMERA 543	215	183	398	446
121	1	P2_CAMERA 543-BAGNO	0	189	189	212
122	1	P2_CAMERA 544	214	182	396	444
123	1	P2_CAMERA 544-BAGNO	0	184	184	206
124	1	P2_CAMERA 545	215	185	400	448
125	1	P2_CAMERA 545-BAGNO	0	185	185	207
126	1	P2_CAMERA 546	215	184	399	447
127	1	P2_CAMERA 546-BAGNO	0	180	180	202
128	1	P2_CAMERA 547	214	184	398	446
129	1	P2_CAMERA 547-BAGNO	0	186	186	208
130	1	P2_CAMERA 548	215	142	357	400
131	1	P2_CAMERA 548-BAGNO	0	189	189	212
132	1	P2_CAMERA 548-DIS	0	22	22	25
133	1	P2_CAMERA 549	369	192	561	628
134	1	P2_CAMERA 549-BAGNO	154	222	376	421
135	1	P2_SCALE 2	348	154	502	562
136	1	P2_DIS	187	67	254	284
137	1	P2_CORRIDOIO	3039	1051	4090	4581
138	1	P3_SCALE 1	393	153	546	612

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
139	1	P3_DIS	187	67	254	284
140	1	P3_DIS	46	74	120	134
141	1	P3_RIP	0	53	53	59
142	1	P3_CAMERA 631	606	240	846	948
143	1	P3_CAMERA 631-BAGNO	0	186	186	208
144	1	P3_CAMERA 632	214	183	397	445
145	1	P3_CAMERA 632-BAGNO	0	182	182	204
146	1	P3_CAMERA 633	214	183	397	445
147	1	P3_CAMERA 633-BAGNO	0	178	178	199
148	1	P3_CAMERA 634	216	184	400	448
149	1	P3_CAMERA 634-BAGNO	0	184	184	206
150	1	P3_CAMERA 635	214	182	396	444
151	1	P3_CAMERA 635-BAGNO	0	186	186	208
152	1	P3_CAMERA 636	213	182	395	442
153	1	P3_CAMERA 636-BAGNO	0	178	178	199
154	1	P3_CAMERA 637	216	188	404	452
155	1	P3_CAMERA 637-BAGNO	0	186	186	208
156	1	P3_CAMERA 638	238	208	446	500
157	1	P3_CAMERA 638-BAGNO	0	173	173	194
158	1	P3_CAMERA 639	246	208	454	508
159	1	P3_CAMERA 639-BAGNO	0	170	170	190
160	1	P3_CAMERA 640	247	165	412	461
161	1	P3_CAMERA 640-BAGNO	45	158	203	227
162	1	P3_CAMERA 641	238	207	445	498
163	1	P3_CAMERA 641-BAGNO	0	175	175	196
164	1	P3_CAMERA 642	214	184	398	446
165	1	P3_CAMERA 642-BAGNO	0	181	181	203
166	1	P3_CAMERA 643	215	184	399	447
167	1	P3_CAMERA 643-BAGNO	0	181	181	203
168	1	P3_CAMERA 644	214	182	396	444
169	1	P3_CAMERA 644-BAGNO	0	184	184	206
170	1	P3_CAMERA 645	215	186	401	449
171	1	P3_CAMERA 645-BAGNO	0	184	184	206
172	1	P3_CAMERA 646	215	184	399	447
173	1	P3_CAMERA 646-BAGNO	0	182	182	204
174	1	P3_CAMERA 647	213	182	395	442
175	1	P3_CAMERA 647-BAGNO	0	184	184	206
176	1	P3_CAMERA 648	217	144	361	404
177	1	P3_CAMERA 648-BAGNO	0	192	192	215
178	1	P3_CAMERA 648-DIS	0	23	23	26
179	1	P3_CAMERA 649	369	191	560	627
180	1	P3_CAMERA 649-BAGNO	154	223	377	422
181	1	P3_SCALE 2	348	155	503	563
182	1	P3_DIS	187	67	254	284
183	1	P3_CORRIDOIO	3036	1049	4085	4575
184	1	P4_SCALE 1	563	153	716	802

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione	Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
185	1	P4_DIS	242	68	310	347
186	1	P4_DIS	106	73	179	200
187	1	P4_RIP	42	53	95	106
188	1	P4_CAMERA 731	809	240	1049	1175
189	1	P4_CAMERA 731-BAGNO	35	185	220	246
190	1	P4_CAMERA 732	349	184	533	597
191	1	P4_CAMERA 732-BAGNO	35	184	219	245
192	1	P4_CAMERA 733	350	184	534	598
193	1	P4_CAMERA 733-BAGNO	35	182	217	243
194	1	P4_CAMERA 734	347	182	529	592
195	1	P4_CAMERA 734-BAGNO	34	180	214	240
196	1	P4_CAMERA 735	351	185	536	600
197	1	P4_CAMERA 735-BAGNO	35	185	220	246
198	1	P4_CAMERA 736	348	183	531	595
199	1	P4_CAMERA 736-BAGNO	34	180	214	240
200	1	P4_CAMERA 737	351	185	536	600
201	1	P4_CAMERA 737-BAGNO	35	182	217	243
202	1	P4_CAMERA 738	396	209	605	678
203	1	P4_CAMERA 738-BAGNO	32	169	201	225
204	1	P4_CAMERA 739	400	208	608	681
205	1	P4_CAMERA 739-BAGNO	33	171	204	228
206	1	P4_CAMERA 740	370	164	534	598
207	1	P4_CAMERA 740-BAGNO	82	165	247	277
208	1	P4_CAMERA 741	397	207	604	676
209	1	P4_CAMERA 741-BAGNO	33	170	203	227
210	1	P4_CAMERA 742	351	184	535	599
211	1	P4_CAMERA 742-BAGNO	34	180	214	240
212	1	P4_CAMERA 743	348	183	531	595
213	1	P4_CAMERA 743-BAGNO	35	184	219	245
214	1	P4_CAMERA 744	348	183	531	595
215	1	P4_CAMERA 744-BAGNO	35	181	216	242
216	1	P4_CAMERA 745	353	186	539	604
217	1	P4_CAMERA 745-BAGNO	35	181	216	242
218	1	P4_CAMERA 746	347	182	529	592
219	1	P4_CAMERA 746-BAGNO	35	185	220	246
220	1	P4_CAMERA 747	349	183	532	596
221	1	P4_CAMERA 747-BAGNO	34	178	212	237
222	1	P4_CAMERA 748	320	142	462	517
223	1	P4_CAMERA 748-BAGNO	36	186	222	249
224	1	P4_CAMERA 748-DIS	19	23	42	47
225	1	P4_CAMERA 749	537	193	730	818
226	1	P4_CAMERA 749-BAGNO	185	218	403	451
227	1	P4_SCALE 2	514	155	669	749
228	1	P4_DIS	244	68	312	349
229	1	P4_CORRIDOIO	3862	1058	4920	5510
		PADIGLIONE - Totali:	55274	43187	98461	110276

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione	Pt	Potenza W Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
Potenza termica per trasmissione:				Pt totale	55274	W
Potenza termica per ventilazione:				Pv totale	43187	W
Potenza termica totale:				Pg totale	98461	W
Potenza termica corretta (+ 12 %)				Pgc totale	110276	W

RIASSUNTO ZONE

CALCOLO CON VICINI PRESENTI

Zn	Descrizione	Nr. zone simili	Ti ℃	Volume lordo m³	Sup. pianta lorda m²	Sup. disp. lorda m²
1	PADIGLIONE	1	20	12472,9	3616,45	10740,12
Totali:				12472,9	3616,45	10740,12

Zn	Descrizione	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²
1	PADIGLIONE	8927,7	2975,73
Totali:		8927,7	2975,73

RIASSUNTO ZONE

CALCOLO CON VICINI PRESENTI

Zn	Descrizione	Pt W	Pv W	Pot. volum. lorda W/m³	Pot. volum. netta W/m³	Ric. medio netto vol/h
1	PADIGLIONE	55274	43187	7,9	11,0	0,7
Totali:		55274	43187	7,9	11,0	

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE DELLE SINGOLE ZONE

Calcolo con vicini presenti (Stagione convenzionale)

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI/TS 11300-1

Edificio : Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi
Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure

Committente : GHV S.p.A.
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettista : Laut Engineering srl
Via S. Crispino, 106 - 35129 Padova

Dati climatici della località:

Comune	:	CELLE LIGURE	
Provincia	:	SV	
Altitudine	:	4	m slm
Gradi giorno	:	1490	
Zona climatica	:	D	
Velocità media del vento	:	2,2	m/s
Temp. esterna di progetto	:	0,0	℃
Temp. interna di progetto	:	20	℃

Temperature medie mensili (℃):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,6	8,5	11,4	14,6	18,1	22,2	24,9	24,6	21,9	16,9	11,9	8,2

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 44°20' Latit. Nord. 8°32' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,4	8,3	12,5	16,7	19,9	21,6	24,0	19,7	15,2	10,4	6,1	5,0
N	1,9	2,6	3,8	5,4	7,7	9,1	9,2	6,5	4,3	3,0	2,0	1,7
NE	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8
E	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
SE	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
S	9,9	11,4	12,0	10,8	9,7	9,4	10,6	11,2	12,7	13,2	10,3	9,7
SO	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
O	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
NO	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8

Riassunto fabbisogni energetici delle zone

Zona	Descrizione	Zone simili	Qv MJ	Ql MJ	Qg MJ	Qh MJ
1	PADIGLIONE	1	135306	528251	290716	251913
			135306	**528251**	**290716**	**251913**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA DELLE SINGOLE ZONE

Calcolo con vicini presenti (Stagione reale)

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI/TS 11300-1

Edificio : Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi
Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure

Committente : GHV S.p.A.
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettista : Laut Engineering srl
Via S. Crispino, 106 - 35129 Padova

Dati climatici della località:

Comune	:	CELLE LIGURE	
Provincia	:	SV	
Altitudine	:	4	m slm
Gradi giorno	:	1490	
Zona climatica	:	D	
Velocità media del vento	:	2,2	m/s
Temp. esterna di progetto	:	29,0	℃
Temp. interna di progetto	:	26	℃

Temperature medie mensili (℃):

GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
6,6	8,5	11,4	14,6	18,1	22,2	24,9	24,6	21,9	16,9	11,9	8,2

Irradiazione media mensile (MJ/m²giorno) 44°20' Latit. Nord. 8°32' Longit. Est.

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OR	5,4	8,3	12,5	16,7	19,9	21,6	24,0	19,7	15,2	10,4	6,1	5,0
N	1,9	2,6	3,8	5,4	7,7	9,1	9,2	6,5	4,3	3,0	2,0	1,7
NE	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8
E	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
SE	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
S	9,9	11,4	12,0	10,8	9,7	9,4	10,6	11,2	12,7	13,2	10,3	9,7
SO	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
O	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
NO	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8

Riassunto fabbisogni energetici delle zone

Zona	Descrizione	Zone simili	Qv MJ	Ql MJ	Qg MJ	Qc MJ
1	PADIGLIONE	1	51417	221287	530554	311388
			51417	**221287**	**530554**	**311388**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2

Edificio : Ristrutturazione di Complesso Edilizio da adibire ad attività turistico Alberghi
Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure

Committente : GHV S.p.A.
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettista : Laut Engineering srl
Via S. Crispino, 106 - 35129 Padova

Modalità di calcolo : Intero edificio

Modalità di funzionamento dell'impianto :
Funzionamento continuato

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

Rendimenti riscaldamento

ηr = Rendimento di regolazione medio :	**99,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Climatica+Ambiente modulante banda p 0.5℃	
ηe = Rendimento di emissione :	**96,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Ventilconvettori	
Tipologia di installazione:	Parete esterna isolata e riflettente	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**99,4**	**%**
Tipo di impianto:	B	
Impianto centralizzato a distribuzione orizzontale		
Numero di piani:	4	-
Isolamento tubazioni:	Legge 10/91	
Delta T di progetto:	55/45	℃
Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) :	**1,00**	

Rendimenti acqua calda sanitaria

ηw,er = Rendimento di erogazione :	**95,0**	**%**
ηw,d = Rendimento di distribuzione :	**87,0**	**%**
Sistema > 35 kW		
Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76	NO	
Presenza della tubazione di ricircolo	SI	
ηw,s = Rendimento di accumulo :	**91,9**	**%**
Volume di accumulo:	1501-10000	litri
Fattore di riduzione per gestione autonoma (acqua sanitaria) :	**1,0**	

Potenza nominale del focolare:	ϕcn =	97547	W
Potenza utile nominale:	Qu =	94140	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Wbr =	54	W
Fattore di recupero elettrico:	kbr =	85	%

Pompe: Non sono installate pompe di ricircolo.

Fattore di recupero elettrico:	kaf =	85	%
Tempo di funzionamento delle pompe:	tgn =	24	ore
Potenza elettrica delle pompe:	Waf =	295	W

Perdite al camino a bruciatore funzionante:	P'ch,on =	3,00	%

Valori misurati o dichiarati dal costruttore per un generatore a condensazione

Perdite al mantello:	P'gn,env =	0,70	%

Valori noti (dati dal costruttore o misurati): Generatore installato in centrale termica

	P'gn,env cor =	0,49	%
Perdite al camino a bruciatore spento:	P'ch,off =	0,10	%

Valori noti (dati dal costruttore o misurati)

Temperatura media acqua in caldaia

Potenza nominale delle unità terminali:	Pn =	97547	W
Potenza totale di scambio:	Ptot =	107302	W

Regolazione caldaia a temperatura scorrevole con regolazione climatica

Temperatura di ritorno tollerata:	Trit =	20	℃
Salto termico di progetto:	DT =	20	℃
Portata di progetto:	Gp =	4614	kg/h

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %
Gennaio	30,44	123214	41818	100,0	81396	1,00	81396	94,5
Febbraio	30,44	106627	53814	99,9	52866	1,00	52866	94,5
Marzo	30,44	81312	71149	94,6	14005	1,00	14005	94,5
Aprile	15,22	30181	41550	71,3	557	1,00	557	94,5
Maggio	0,00	0	0	23,1	0	0	0	0
Giugno	0,00	0	0	89,7	0	0	0	0
Luglio	0,00	0	0	89,7	0	0	0	0
Agosto	0,00	0	0	89,7	0	0	0	0
Settembre	0,00	0	0	89,7	0	0	0	0
Ottobre	0,00	0	0	52,0	0	0	0	0
Novembre	30,43	76948	42819	99,7	34256	1,00	34256	94,5
Dicembre	30,44	109247	39140	100,0	70107	1,00	70107	94,5
					253187		**253187**	

Simbologia

Ql	perdite di energia.
Qg	apporti gratuiti.
ηuti	fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti.
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.

Mese	giorni	Qgn,out risc. (MJ)	Qp,risc rinn. (MJ)	Qp sanit. (MJ)	Qp,sanit. rinn. (MJ)	Qp altri (MJ)	Qp totale (MJ)
Gennaio	30,44	86161	0	16231	4192	0	98200
Febbraio	30,44	55961	0	16231	5676	0	66516
Marzo	30,44	14825	0	16231	8389	0	22667
Aprile	15,22	590	0	16231	9607	0	7214
Maggio	0,00	0	0	16231	10778	0	5453
Giugno	0,00	0	0	16231	11133	0	5098
Luglio	0,00	0	0	16231	12806	0	3425
Agosto	0,00	0	0	16231	11640	0	4591
Settembre	0,00	0	0	16231	10044	0	6187
Ottobre	0,00	0	0	16231	8184	0	8047
Novembre	30,43	36261	0	16231	4856	0	47636
Dicembre	30,44	74211	0	16231	4254	0	86188
		268009	**0**	**194772**	**101559**	**0**	**361222**

Simbologia

Qgn,out risc.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per riscaldamento.
Qp risc.,rinn.	energia termica mensile da fonte rinnovabile fornita al sistema di produzione per riscaldamento.
Qp sanit.	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per acqua calda sanitaria.
Qp sanit.,rinn.	energia termica mensile da fonte rinnovabile fornita al sistema di produzione per acqua calda sanitaria.
Qp altri	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per altri usi.
Qp totale	energia termica mensile totale fornita dal sistema di produzione.

Mese	Q (MJ)	CP	Pch,on %	Pgn,env %	Pch,off %	FC	ηc %	ηgn %	ηtu %
Gennaio	99051	0,39	-2,58	0,24	0,05	0,39	99,0	100,7	101,9
Febbraio	66803	0,27	-3,68	0,18	0,04	0,26	99,0	101,1	102,9
Marzo	23246	0,09	-5,29	0,10	0,02	0,09	99,0	99,0	104,0
Aprile	8116	0,03	-5,98	0,06	0,01	0,03	99,0	89,4	103,5
Maggio	6292	0,02	-6,08	0,02	0,00	0,02	0.00	86,7	105,0
Giugno	5912	0,02	-6,09	0,00	0,00	0,02	0.00	86,2	106,1
Luglio	4332	0,01	-6,17	0,00	0,00	0,01	0.00	79,1	106,2
Agosto	5432	0,02	-6,11	0,00	0,00	0,02	0.00	84,5	106,1
Settembre	6941	0,02	-6,05	0,00	0,00	0,02	0.00	89,1	106,1
Ottobre	8772	0,03	-6,00	0,03	0,01	0,03	0.00	91,7	104,9
Novembre	47810	0,19	-4,42	0,12	0,02	0,19	99,0	101,2	103,7
Dicembre	86712	0,35	-3,01	0,21	0,04	0,34	99,0	100,9	102,3
	369419								

Simbologia

Q	energia primaria mensile richiesta dal generatore (Q risc. + Q sanit. + Q altri).
CP	fattore di carico utile.
Pch,on	perdite termiche percentuali al camino a bruciatore funzionante.
Pgn,env	perdite termiche percentuali verso l' ambiente attraverso l' involucro.
Pch,off	perdite termiche percentuali al camino a bruciatore spento.
FC	fattore di carico al focolare.
ηc	rendimento di regolazione mensile.
ηgn	rendimento di generazione medio mensile (compresa energia elettrica di bruciatore e pompa di circolazione).
ηtu	rendimento termico utile del generatore.

Energia primaria annuale richiesta:	Q =	369419	MJ/a	102616 kWh_t/a
di cui:	per riscaldamento :	270834	MJ/a	75232 kWh_t/a
	per acqua calda sanitaria :	98585	MJ/a	27385 kWh_t/a

$\eta p = Qp / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale : 97,8 %

$\eta p,s = QH,gn,out / QH,gn,in$ = Rendimento di generazione medio per riscaldamento: 100,8 %

$\eta p,s = Qp,w,s / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale per acqua sanitaria: 94,6 %

$\eta g,s = Qhvs,s / Q$ = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 93,5 %

Consumo annuo:		**29,6 MJ/(m³a)**	**8,2 $kWh_t/(m^3a)$**
di cui:	per riscaldamento :	21,7 MJ/(m³a)	6,0 $kWh_t/(m^3a)$
	per produzione di acqua calda sanitaria :	7,9 MJ/(m³a)	2,2 $kWh_t/(m^3a)$

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 12472,9 m³) , a:

10096 Nm³/a di Metano pci = 34.00 MJ/Nm³

e 3268 kWh/a di energia elettrica.

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO SOLARE TERMICO
(secondo UNI EN 15316-4- 3)

DATI GENERALI

Edificio	**PADIGLIONE**
	Ex Colonie Milanesi, SS. 1 AURELIA - 17015 Celle Ligure
Committente	**GHV S.p.A.**
	Via Forcellini, 150 - 35128 Padova
Studio tecnico	**InArTech srl**
	Via Garda, 10/3 - 30027 San Donà di Piave (VE)

DATI CLIMATICI

Comune	**CELLE LIGURE**
Provincia	**SV**
Latitudine Nord	**44°20'**
Longitudine Est	**8°32'**
Altitudine slm	**4 m**
Zona climatica	**D**
Gradi giorno	**1490**
Temperatura esterna di progetto	**0 ℃**

Temperature esterne medie mensili [°C]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
	6,6	8,5	11,4	14,6	18,1	22,2	24,9	24,6	21,9	16,9	11,9	8,2

Irradiazione solare giornaliera media mensile [MJ/m^2]

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
OR	5,4	8,3	12,5	16,7	19,9	21,6	24,0	19,7	15,2	10,4	6,1	5,0
NE	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8
E	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
SE	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
S	9,9	11,4	12,0	10,8	9,7	9,4	10,6	11,2	12,7	13,2	10,3	9,7
SO	7,7	9,5	11,4	12,1	12,1	12,0	13,8	13,3	12,8	11,4	8,2	7,5
O	4,4	6,4	9,1	11,5	13,0	13,9	15,7	13,3	10,9	8,0	4,9	4,1
NO	2,1	3,3	5,6	8,2	10,5	11,8	12,8	9,9	6,9	4,2	2,3	1,8
N	1,9	2,6	3,8	5,4	7,7	9,1	9,2	6,5	4,3	3,0	2,0	1,7

Irradianza media sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione **277,8** W/m^2

TIPOLOGIA IMPIANTO

Servizio a cui è predisposto il collettore solare	**Produzione acqua calda sanitaria**
% minima di copertura per la produzione di acqua calda	**50,0** %
Tipologia impianto	**Collettori a servizio dell'intero edificio**



ZONA 1 : Nuova zona

FABBISOGNO PER LA PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

Tipo di calcolo : **Specifica tecnica UNI/TS 11300-2**

Categoria DPR 412/93 : **E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

Rendimento di erogazione : **95** %

Rendimento di distribuzione :

Sistema autonomo < 35 kW **Si**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ηw,d	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0	87,0

Rendimento di accumulo :

Volume di accumulo **1501-10000** litri

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
ηw,s	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9	91,9

Fattore di riduzione per gestione autonoma **1**

Tabella riassuntiva del fabbisogno per acqua calda sanitaria:

Mese	Fabbisogno acqua calda sanitaria V'w [l/g]	Fabbisogno di energia ideale Qh,w [MJ]	Fabbisogno di energia utile Qp,w [MJ]
Gennaio	3868	12323	16232
Febbraio	3868	12323	16232
Marzo	3868	12323	16232
Aprile	3868	12323	16232
Maggio	3868	12323	16232
Giugno	3868	12323	16232
Luglio	3868	12323	16232
Agosto	3868	12323	16232
Settembre	3868	12323	16232
Ottobre	3868	12323	16232
Novembre	3868	12323	16232
Dicembre	3868	12323	16232
TOTALE	46421	147878	194784



DATI IMPIANTO SOLARE

Dati piano di posa

Superficie disponibile	**60**	m^2
Inclinazione rispetto al piano orizzontale (α)	**30** °	
Coefficiente di riflessione (ρ)	**0**	
Descrizione ombreggiamento	**(nessuno)**	
Numero di collettori solari	**20**	

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al Sud (γ)	**54** °	
Inclinazione rispetto al piano orizzontale (β)	**30** °	
Inclinazione rispetto al piano di posa (ϑ)	**0** °	

Dati collettore solare

Descrizione	**COLLETTORI SOLARI PIANI**	
Tipo	**Circolazione forzata**	
Superficie di apertura del singolo collettore	**2,22**	m^2
Superficie lorda	**2,69**	m^2
Superficie occupata	**2,690**	m^2

Dati efficienza impianto

Fattore angolare IAM	**0,94**	
Coefficiente di perdita lineare a1	**2,641**	W/m^2K
Coefficiente di perdita quadratico a2	**0,022**	W/m^2K^2
Efficienza del collettore η0	**0,779**	
Efficienza del circuito ηloop	**0,9**	

Dati tubazioni

Coefficiente perdita globale tubazioni fra il collettore e l'accumulo (Convenzionale)	**27,200**	W/K

Dati pompa

Potenza elettrica assorbita (valore tipico)	**29,44**	W
Ore di funzionamento annue	**2000**	h

Dati accumulo

Tipologia accumulo	**Singolo**	

Accumulo 1

Volume nominale dell'accumulo	**2500**	litri
Servizio a cui è predisposto l'accumulo	**Acqua calda sanitaria**	



RISULTATI DEI CALCOLI

Numero di collettori solari **20**

Acqua calda sanitaria

Mese	Irradiazione mensile [MJ/m^2]	Fabbisogno di energia utile [MJ]	Produzione del collettore solare [MJ]	Percentuale di copertura [%]
Gennaio	228,43	16232	3353	20,66
Febbraio	287,95	16232	5133	31,63
Marzo	437,03	16232	8277	50,99
Aprile	517,21	16232	10083	62,12
Maggio	599,38	16232	11676	71,93
Giugno	613,01	16232	12223	75,30
Luglio	714,54	16232	13929	85,81
Agosto	617,37	16232	12391	76,34
Settembre	500,43	16232	10220	62,96
Ottobre	392,97	16232	7717	47,54
Novembre	243,33	16232	4113	25,34
Dicembre	222,55	16232	3305	20,36
TOTALE	5374,19	194784	102420	52,58

Verifica superficie disponibile **POSITIVA**

Superficie totale occupata dai pannelli **53,80** m²

Superficie disponibile **60,00** m²

Verifica di copertura acqua calda sanitaria **POSITIVA**

% di copertura dei collettori **52,58** %

% minima richiesta **50,00** %

Emissioni di CO_2 evitate **5684** kg/anno

Consumo annuale di energia elettrica: **4239,36** MJ

