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_BASLINI_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 (3)

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)	***32107,17***	m³
Superficie esterna che delimita il volume	(S)	***11236,43***	m²
Rapporto S/V		***0,35***	1/m
Superficie utile dell'edificio		***6783,28***	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 ***193,64*** kW Fluido termovettore ***Acqua***

Marca - Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr ***70*** 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)	***93,29***	***99,29***
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*	*0,366*	*NR**	*NR**
M2	*PARETE VERSO NON RISCALDATO*	*0,472*	*NR**	*NR**
M3	*Parete controterra*	*0,303*	*NR**	*NR**
M4	*PARETE VERSO MAGAZZINI 10*	*0,460*	*NR**	*NR**
M6	*PARETE VERSO MAGAZZINI 40*	*0,408*	*NR**	*NR**
P1	*Pavimento su terreno*	*0,205*	*NR**	*NR**
S2	*Soffitto a terrazzo*	*0,293*	*NR**	*NR**
S3	*Copertura*	*0,341*	*NR**	*NR**
S4	*Copertura veranda*	*0,501*	*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*
M3	*Parete controterra*	*Positiva*
M4	*PARETE VERSO MAGAZZINI 10*	*Positiva*
M6	*PARETE VERSO MAGAZZINI 40*	*Positiva*
P1	*Pavimento su terreno*	*Positiva*
S2	*Soffitto a terrazzo*	*Positiva*
S3	*Copertura*	*Positiva*
S4	*Copertura veranda*	*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*	*353*	*NR**	*0,051*	*NR**	*NR**

S2	***Soffitto a terrazzo***	***477***	***NR****	***0,042***	***NR****	***NR****
S3	***Copertura***	***436***	***NR****	***0,055***	***NR****	***NR****
S4	***Copertura veranda***	***284***	***NR****	***0,272***	***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 120X300***	***1,270***	***NR****	***NR****
F10	***F10 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X80***	***1,500***	***NR****	***NR****
F11	***F11 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X260***	***1,270***	***NR****	***NR****
F12	***F12 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X210***	***1,270***	***NR****	***NR****
F13	***F13 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X235***	***1,280***	***NR****	***NR****
F14	***F14 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 180X245***	***1,370***	***NR****	***NR****
F15	***F15 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270***	***1,180***	***NR****	***NR****
F16	***F16 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X270***	***1,310***	***NR****	***NR****
F17	***F17 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 200X370***	***1,250***	***NR****	***NR****
F18	***F18 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270***	***1,180***	***NR****	***NR****
F19	***F19 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X210***	***1,370***	***NR****	***NR****
F2	***F2 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X175***	***1,310***	***NR****	***NR****
F20	***F20 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260***	***1,250***	***NR****	***NR****
F22	***F22 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X100***	***1,420***	***NR****	***NR****
F3	***F3 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 180X300***	***1,280***	***NR****	***NR****
F4	***F4 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X210***	***1,400***	***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 120X300***	***1,100***	***NR****	***NR****
F10	***F10 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X80***	***1,100***	***NR****	***NR****
F11	***F11 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X260***	***1,100***	***NR****	***NR****
F12	***F12 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X210***	***1,100***	***NR****	***NR****
F13	***F13 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X235***	***1,100***	***NR****	***NR****
F14	***F14 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 180X245***	***1,100***	***NR****	***NR****
F15	***F15 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270***	***1,100***	***NR****	***NR****
F16	***F16 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X270***	***1,100***	***NR****	***NR****
F17	***F17 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 200X370***	***1,100***	***NR****	***NR****
F18	***F18 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270***	***1,100***	***NR****	***NR****
F19	***F19 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X210***	***1,100***	***NR****	***NR****
F2	***F2 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X175***	***1,100***	***NR****	***NR****
F20	***F20 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260***	***1,100***	***NR****	***NR****
F22	***F22 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X100***	***1,100***	***NR****	***NR****
F3	***F3 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 180X300***	***1,100***	***NR****	***NR****
F4	***F4 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X210***	***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	***101***	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	***94,1***	%
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	***0,35***	1/m
Valore di progetto Epi	***27,65***	kWh/(m²anno)
Valore limite	***33,14***	kWh/(m²anno)
Verifica (positiva/negativa)	***Positiva***	
Fabbisogno di combustibile	***18841,6***	Nm³ Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***5649,5***	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	***14,3***	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)	***12,23***	kJ/(m^3GG)

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

Fabbisogno di combustibile	***5739,1***	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 ***53***

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. ***5*** 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 :

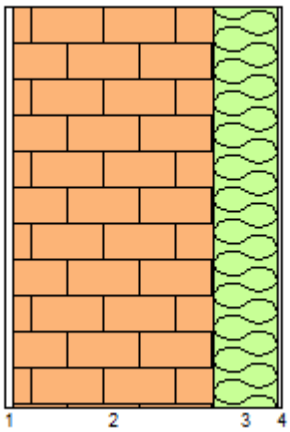
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250	0,600	2,400	1400	28,571	28,571	0,417
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]	**377**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,051**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,343**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,915**



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 662 [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

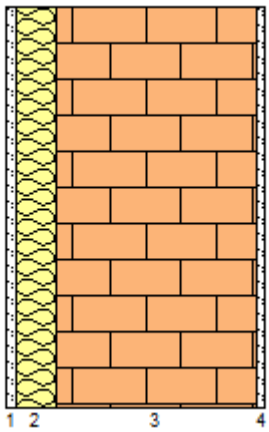
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

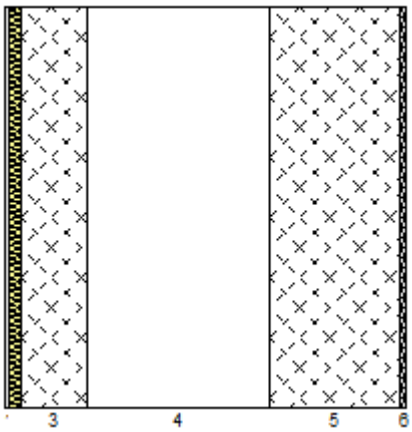
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Parete controterra** **Codice struttura** **M3**

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	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250	2,150	8,600	2400	2,000	3,333	0,116
4	Aria non ventilata (fl.ascend.)	700	4,375	6,250	0	14000,000	14000,000	0,160
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	500	2,150	4,300	2400	2,000	3,333	0,233
6	Tessuto non tessuto	20	0,050	2,500	1	1,000	1,000	0,400

Spessore totale [mm]	**1533**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**1816**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,001**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,388**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,577**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	15,8	1794
Estiva (luglio)	24,9	2046	15,8	1794

☒ 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 4 [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 695 [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

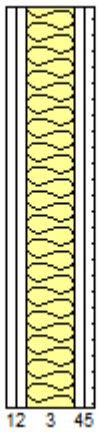
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **PARETE VERSO MAGAZZINI 10** **Codice struttura** **M4**

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	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050
3	PANNELLO 234	60	0,035	0,583	100	200,000	200,000	1,714
4	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050
5	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050

Spessore totale [mm]	**110**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**51**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,692	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,424**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,460**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,174**



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 255 [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 691 [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

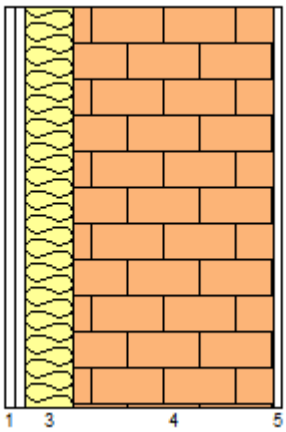
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **PARETE VERSO MAGAZZINI 40** **Codice struttura** **M6**

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	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050
3	PANNELLO 234	60	0,035	0,583	100	200,000	200,000	1,714
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250	0,680	2,720	1600	28,571	28,571	0,368
5	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**345**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**447**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	7,692	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,130
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,054**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,408**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,451**



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 87 [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 703 [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

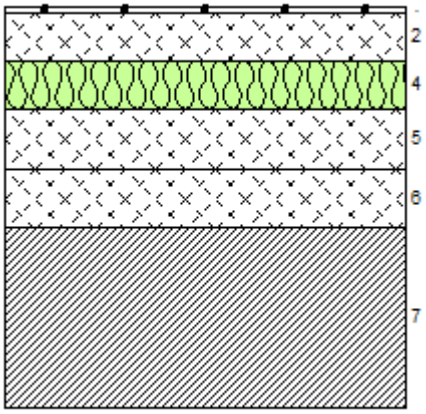
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Pavimento su terreno** **Codice struttura** **P1**

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	80	0,900	11,250	1800	6,667	6,667	0,089
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,2	220,0	1100000	2700	0,000	0,000	0,000
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	80	0,035	0,438	35	0,667	0,667	2,286
5	C.l.s. di polistirolo	100	0,130	1,300	500	40,000	40,000	0,769
6	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100	2,150	21,500	2400	2,000	3,333	0,047
7	Roccia naturale sedimentaria	300	2,300	7,667	1600	0,800	1,000	0,130

Spessore totale [mm]	**670**	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	**940**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,012**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,281**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**3,559**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [℃]	Pi [Pa]	Te [℃]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	15,8	1794
Estiva (luglio)	24,9	2046	15,8	1794

☐ 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 3,92 E-01 [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 702 [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 PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento su terreno** **Codice struttura** **P1**

Piano interrato

Area del pavimento	**740,00**	m²
Perimetro disperdente del pavimento	**300,00**	m
Spessore pareti perimetrali esterne	**0,300**	m
Conduttività termica del terreno	**3,50**	W/mK
Profondità interramento	**4,100**	m
Codice parete controterra	**M3**	
- Trasm.U Potenza (controterra)	**0,282**	W/m²K
- Trasm.U Energia (controterra)	**0,281**	W/m²K
- Trasm.UNI 10344 (controterra)		W/m²K

Trasmittanza pavimento

Trasm.U Potenza (controterra)	**0,206**	W/m²K
Trasm.U Energia (controterra)	**0,205**	W/m²K
Trasm.UNI 10344 (controterra)		W/m²K

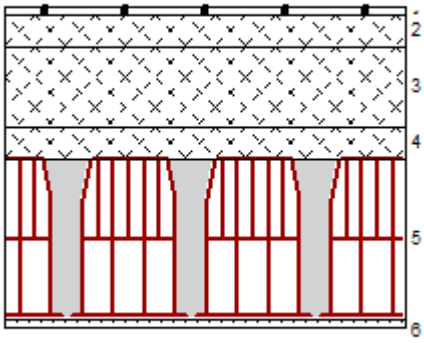
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

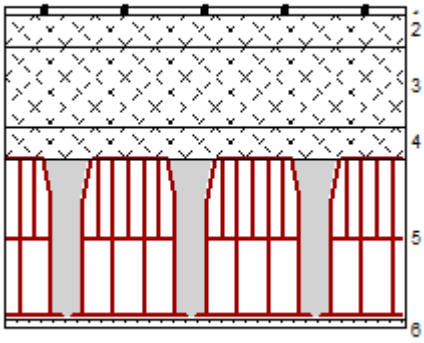
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **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

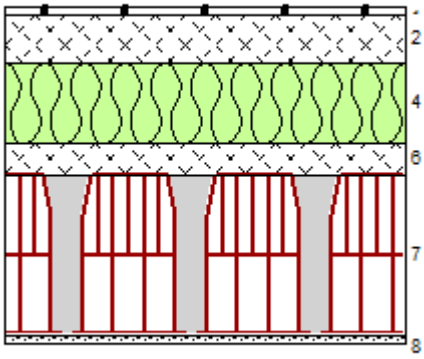
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Soffitto a terrazzo** **Codice struttura** **S2**

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	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60	1,490	24,833	2200	2,857	2,857	0,040
3	Impermeabilizzazione con bitume	2	0,170	85,000	1200	0,004	0,004	0,012
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	100	0,035	0,350	35	0,667	0,667	2,857
5	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,0	4400000	2700	0,000	0,000	0,000
6	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	2,150	53,750	2400	2,000	3,333	0,019
7	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
8	Malta di calce o di calce e cemento	10	0,900	90,000	1800	7,407	7,407	0,011

Spessore totale [mm]	**422**	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	**495**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,042**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,293**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**3,413**



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 8 [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 685 [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

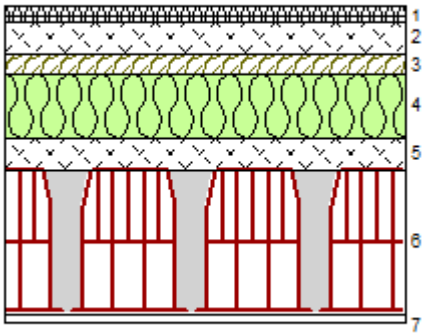
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

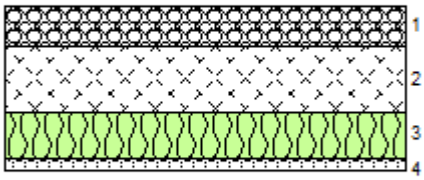
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Copertura veranda** **Codice struttura** **S4**

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	Ghiaietto	50	1,400	28,000	1800	40,000	40,000	0,036
2	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	80	2,150	26,875	2400	2,000	3,333	0,037
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	60	0,035	0,583	35	0,667	0,667	1,714
4	Cartongesso in lastre	12,5	0,250	20,000	900	20,000	50,000	0,050

Spessore totale [mm]	**203**	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	**295**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,272**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,501**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,996**



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 14 [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 600 [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 120X300 Codice componente: F1

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	3,19	0,41	8,00	1,10	2,07	0,08	1,388

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)	**0,79**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,27**

Considerando inoltre 8,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,62**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,62**

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 120X175 Codice componente: F2

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,82	0,28	5,50	1,10	2,07	0,08	1,439

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 5,90 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,58**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,73**

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 180X300 Codice componente: F3

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	4,93	0,47	15,00	1,10	2,07	0,08	1,407

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 9,60 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,65**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,55**

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 120X210 Codice componente: F4

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,20	0,32	10,20	1,10	2,07	0,08	1,547

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)	**0,72**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,40**

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

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,56**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,79**

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 300X60 Codice componente: F5

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,45	0,35	7,80	1,10	2,07	0,08	1,635

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)	**0,68**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,47**

Considerando inoltre 7,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,48**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,07**

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: F6 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X60 Codice componente: F6

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,95	0,45	9,80	1,10	2,07	0,08	1,609

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)	**0,69**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,44**

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

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,50**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,02**

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: F7 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 240X60 Codice componente: F7

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,15	0,29	6,60	1,10	2,07	0,08	1,662

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)	**0,67**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,49**

Considerando inoltre 6,00 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,47**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,12**

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: F8 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 150X100 Codice componente: F8

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,26	0,24	6,40	1,10	2,07	0,08	1,597

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)	**0,69**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,44**

Considerando inoltre 5,00 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,52**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,94**

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: F9 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 250X60 Codice componente: F9

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,20	0,30	6,80	1,10	2,07	0,08	1,657

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)	**0,67**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,49**

Considerando inoltre 6,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,47**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,11**

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: F10 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X80 Codice componente: F10

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	0,49	0,15	2,80	1,10	2,07	0,08	1,677

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)	**0,67**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,50**

Considerando inoltre 3,20 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,44**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,25**

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: F11 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X260 Codice componente: F11

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,75	0,37	7,20	1,10	2,07	0,08	1,400

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)**	**1,27**

Considerando inoltre 7,60 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,61**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,64**

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: F12 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X210 Codice componente: F12

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,60	0,34	6,60	1,10	2,07	0,08	1,392

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)	**0,79**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,27**

Considerando inoltre 7,00 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,61**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,63**

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: F13 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 120X235 Codice componente: F13

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,47	0,35	6,70	1,10	2,07	0,08	1,410

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 7,10 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,60**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,66**

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: F14 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 180X245 Codice componente: F14

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	3,53	0,88	12,40	1,10	2,07	0,08	1,519

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)	**0,73**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,37**

Considerando inoltre 8,50 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,60**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,66**

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: F15 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270 Codice componente: F15

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	10,14	0,66	18,20	1,10	2,07	0,08	1,294

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)	**0,84**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,18**

Considerando inoltre 13,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,73**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,37**

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: F16 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X270 Codice componente: F16

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	2,34	0,36	7,00	1,10	2,07	0,08	1,437

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 7,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,58**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,72**

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: F17 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 200X370 Codice componente: F17

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	6,84	0,56	18,20	1,10	2,07	0,08	1,370

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 11,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,68**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,48**

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: F18 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 400X270 Codice componente: F18

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	10,14	0,66	18,20	1,10	2,07	0,08	1,294

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)	**0,84**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,18**

Considerando inoltre 13,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,73**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,37**

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: F19 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 80X210 Codice componente: F19

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	1,40	0,28	5,40	1,10	2,07	0,08	1,519

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)	**0,73**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,37**

Considerando inoltre 5,80 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,53**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,89**

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: F20 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X260 Codice componente: F20

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: F21 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 140X50 Codice componente: F21

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	0,52	0,18	3,40	1,10	2,07	0,08	1,738

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)	**0,64**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,56**

Considerando inoltre 3,80 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,42**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,37**

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: F22 VETRO DOPPIO SERR. LEGNO 100X100 Codice componente: F22

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	0,81	0,19	3,60	1,10	2,07	0,08	1,572

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)	**0,70**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,42**

Considerando inoltre 4,00 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,50**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,02**

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_SPA_SPOGL PERS	296	983	1279	1432
2	1	PT_SPA_SPOGL PERS	61	472	533	597
3	1	PT_SPA_BAGNI	427	1004	1431	1603
4	1	PT_SPA_DIS	146	134	280	314
5	1	PT_SPA_SAUNA	221	815	1036	1160
6	1	PT_SPA_SAUNA	184	980	1164	1304
7	1	PT_SPA_SAUNA	17	475	492	551
8	1	PT_SPA_SAUNA	243	3169	3412	3821
9	1	PT_SPA_RIP	40	48	88	99
10	1	PT_SPA_DIS	10	46	56	63
11	1	PT_SPA_DIS	449	240	689	772
12	1	PT_SPA_DIS	17	84	101	113
13	1	PT_SPA_DIS	32	160	192	215
14	1	PT_SPA_AREA RELAX	670	1677	2347	2629
15	1	PT_SPA_AREA BUFFET	1051	1024	2075	2324
16	1	PT_SPA_DIS	499	612	1111	1244
17	1	PT_SPA_SAUNA	732	7440	8172	9153
18	1	PT_SPA_DISPENSA	37	190	227	254
19	1	PT_SPA_UFFICIO	280	169	449	503
20	1	PT_SPA_SCALE 1	60	311	371	416
21	1	PT_SPA_DIS	246	111	357	400
22	1	PT_SPA_DIS	102	38	140	157
23	1	PT_SPA_RIP	286	61	347	389
24	1	PT_SPA_DIS	452	143	595	666
25	1	P1_SPA_DIS	150	59	209	234
26	1	P1_SPA_DIS	321	167	488	547
27	1	P1_SPA_WC PERS	112	473	585	655
28	1	P1_SPA_RIP	92	74	166	186
29	1	P1_SPA_DIS	75	164	239	268
30	1	P1_SPA_UFFICIO	907	340	1247	1397
31	1	P1_SPA_IDROMASSAGGI	994	3402	4396	4924
32	1	P1_SPA_BIANCHERIA	348	782	1130	1266
33	1	P1_SPA_DIS	80	43	123	138
34	1	P1_SPA_CORRIDOIO	1469	780	2249	2519
35	1	P1_SPA_PISCINA	137	1391	1528	1711
36	1	P1_SPA_ATRIO	2997	12195	15192	17015
37	1	P1_SPA_IDROMASSAGGIO	113	1140	1253	1403
38	1	P1_SPA_LETTINI DOCCIA	107	1081	1188	1331
39	1	P1_SPA_SPOGLIATOIO	347	3127	3474	3891
40	1	P1_SPA_BAGNI	120	1058	1178	1319
41	1	P1_SPA_BAGNI	160	1427	1587	1777
42	1	P1_SPA_RIP	32	137	169	189
43	1	P1_SPA_DIS	0	47	47	53
44	1	P1_SPA_SCALE 1	0	387	387	433
45	1	P1_SPA_DIS	68	749	817	915
46	1	P1_SPA_AREA RELAX	660	497	1157	1296

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione	Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
47	1	P1_SPA_AREA RELAX	908	728	1636	1832
48	1	P1_SPA_AREA RELAX	592	808	1400	1568
49	1	P1_SPA_SPOGLIATOIO	937	4651	5588	6259
50	1	P2_SPA_ATRIO SCALE 1	565	298	863	967
51	1	P2_SPA_DIS	0	67	67	75
52	1	P2_SPA_AREA RELAX	704	384	1088	1219
53	1	P2_SPA_AREA RELAX	367	190	557	624
54	1	P2_SPA_DIS	1416	538	1954	2188
55	1	P2_SPA_DIS	0	44	44	49
56	1	P2_SPA_BAGNI	198	275	473	530
57	1	P2_SPA_BAGNI	185	405	590	661
58	1	P2_SPA_SAUNA	0	500	500	560
59	1	P2_SPA_SAUNA	0	500	500	560
60	1	P2_SPA_TRATTAMENTI	0	1239	1239	1388
61	1	P2_SPA_BAGNO A VAPORE	0	1220	1220	1366
62	1	P2_SPA_LOC TECNICO	215	56	271	304
63	1	P3_SPA_SCALE 1	530	288	818	916
64	1	P3_SPA_DIS	0	33	33	37
65	1	P3_SPA_RECEPTION	853	573	1426	1597
66	1	P3_SPA_SPOGLIATOIO	204	427	631	707
67	1	P3_SPA_BAGNI	89	388	477	534
68	1	P3_SPA_DIS	0	218	218	244
69	1	P3_SPA_MASSAGGI	202	111	313	351
70	1	P3_SPA_MASSAGGI	201	112	313	351
71	1	P3_SPA_MASSAGGI	208	119	327	366
72	1	P3_SPA_MASSAGGI	229	135	364	408
73	1	P3_SPA_MASSAGGI	193	112	305	342
74	1	P3_SPA_MASSAGGI	193	113	306	343
75	1	P3_SPA_MASSAGGI	193	113	306	343
76	1	P3_SPA_MASSAGGI	200	121	321	360
77	1	P3_SPA_MASSAGGI	188	152	340	381
		SPA - Totali:	25417	64824	90241	101070
1	2	P7_ALBERGO_HALL	1145	1341	2486	2784
2	2	P7_ALBERGO_SALA TV	576	505	1081	1211
3	2	P7_ALBERGO_SCALE 2	303	322	625	700
4	2	P7_ALBERGO_SCALE 3	307	320	627	702
5	2	P7_ALBERGO_DIS	42	208	250	280
6	2	PT_ALBERGO_SALA RIUNIONI	534	1437	1971	2208
7	2	PT_ALBERGO_BAGNI	218	1186	1404	1572
8	2	PT_ALBERGO_AREA BREAK	559	445	1004	1124
9	2	PT_ALBERGO_SALA CONGRESSI	3159	43160	46319	51877
10	2	P1_SPA_DIS	22	47	69	77
11	2	P1_ALBERGO_SCALE 2	227	386	613	687
12	2	P1_ALBERGO_SCALE 3	153	386	539	604

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione	Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
13	2	P1_ALBERGO_RISTORANTE	4574	81800	86374	96739
14	2	P1_ALBERGO_VERANDA	5269	9675	14944	16737
15	2	P1_ALBERGO_CUCINA	3549	128744	132293	148168
16	2	P1_ALBERGO_LAVAGGIO	669	3219	3888	4355
17	2	P1_ALBERGO_UFFICIO	947	741	1688	1891
18	2	P1_ALBERGO_BAGNI	492	1025	1517	1699
19	2	P1_ALBERGO_MENSA PERSONALE	710	709	1419	1589
20	2	P1_ALBERGO_DIS	13	79	92	103
21	2	P1_ALBERGO_SPOGL PERS	295	1074	1369	1533
22	2	P1_ALBERGO_SPOGL PERS	100	641	741	830
23	2	P1_ALBERGO_BAGNI	395	364	759	850
24	2	P1_ALBERGO_BAGNI	263	363	626	701
25	2	P2_ALBERGO_SCALE 2	559	278	837	937
26	2	P2_ALBERGO_SCALE 3	575	243	818	916
27	2	P2_ALBERGO_CORRIDOIO	1166	1230	2396	2684
28	2	P2_ALBERGO_SALA COMUNE	628	567	1195	1338
29	2	P2_ALBERGO_SALA COMUNE	1687	1627	3314	3712
30	2	P2_ALBERGO_BAGNI	0	650	650	728
31	2	P2_ALBERGO_BAR	1102	3450	4552	5098
32	2	P2_ALBERGO_SCALE 4	264	231	495	554
33	2	P2_ALBERGO_UFFICIO	0	50	50	56
34	2	P2_ALBERGO_CORRIDOIO	604	454	1058	1185
35	2	P2_ALBERGO_CAMERA 226	251	211	462	517
36	2	P2_ALBERGO_CAMERA 226-BAGNO	0	178	178	199
37	2	P2_ALBERGO_CAMERA 227	231	222	453	507
38	2	P2_ALBERGO_CAMERA 227-BAGNO	0	181	181	203
39	2	P2_ALBERGO_CAMERA 228	232	228	460	515
40	2	P2_ALBERGO_CAMERA 228-BAGNO	0	189	189	212
41	2	P2_ALBERGO_CAMERA 229	234	230	464	520
42	2	P2_ALBERGO_CAMERA 229-BAGNO	0	185	185	207
43	2	P2_ALBERGO_CAMERA 230	346	202	548	614
44	2	P2_ALBERGO_CAMERA 230-BAGNO	88	192	280	314
45	2	P3_ALBERGO_SCALE 2	533	303	836	936
46	2	P3_ALBERGO_CORRIDOIO	1338	794	2132	2388
47	2	P3_ALBERGO_CAMERA 308	248	166	414	464
48	2	P3_ALBERGO_CAMERA 308-INGR	0	29	29	32
49	2	P3_ALBERGO_CAMERA 308-BAGNO	0	178	178	199
50	2	P3_ALBERGO_CAMERA 309	189	169	358	401
51	2	P3_ALBERGO_CAMERA 309-INGR	0	30	30	34
52	2	P3_ALBERGO_CAMERA 309-BAGNO	0	175	175	196
53	2	P3_ALBERGO_CAMERA 310	197	183	380	426
54	2	P3_ALBERGO_CAMERA 310-INGR	0	37	37	41
55	2	P3_ALBERGO_CAMERA 310-BAGNO	0	175	175	196
56	2	P3_ALBERGO_CAMERA 311	197	182	379	424
57	2	P3_ALBERGO_CAMERA 311-INGR	0	37	37	41
58	2	P3_ALBERGO_CAMERA 311-BAGNO	0	174	174	195

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
59	2	P3_ALBERGO_CAMERA 312	186	163	349	391
60	2	P3_ALBERGO_CAMERA 312-INGR	0	28	28	31
61	2	P3_ALBERGO_CAMERA 312-BAGNO	0	174	174	195
62	2	P3_ALBERGO_CAMERA 313	250	163	413	463
63	2	P3_ALBERGO_CAMERA 313-INGR	0	28	28	31
64	2	P3_ALBERGO_CAMERA 313-BAGNO	0	178	178	199
65	2	P3_ALBERGO_CAMERA 314	195	173	368	412
66	2	P3_ALBERGO_CAMERA 314-BAGNO	0	185	185	207
67	2	P3_ALBERGO_CAMERA 315	193	173	366	410
68	2	P3_ALBERGO_CAMERA 315-BAGNO	0	182	182	204
69	2	P3_ALBERGO_CAMERA 316	193	172	365	409
70	2	P3_ALBERGO_CAMERA 316-BAGNO	0	188	188	211
71	2	P3_ALBERGO_CAMERA 318	193	176	369	413
72	2	P3_ALBERGO_CAMERA 318-BAGNO	0	178	178	199
73	2	P3_ALBERGO_CAMERA 319	193	176	369	413
74	2	P3_ALBERGO_CAMERA 319-BAGNO	0	175	175	196
75	2	P3_ALBERGO_CAMERA 320	192	176	368	412
76	2	P3_ALBERGO_CAMERA 320-BAGNO	0	175	175	196
77	2	P3_ALBERGO_CAMERA 321	237	154	391	438
78	2	P3_ALBERGO_CAMERA 321-BAGNO	0	181	181	203
79	2	P3_ALBERGO_CAMERA 322	324	175	499	559
80	2	P3_ALBERGO_CAMERA 322-BAGNO	161	182	343	384
81	2	P3_ALBERGO_DIS	0	53	53	59
82	2	P3_ALBERGO_SCALE 4	355	142	497	557
83	2	P3_ALBERGO_DIS	192	71	263	295
84	2	P3_ALBERGO_LOC TECNICO	283	45	328	367
85	2	P3_ALBERGO_CAMERA 324	368	141	509	570
86	2	P3_ALBERGO_CAMERA 324-BAGNO	0	181	181	203
87	2	P4_ALBERGO_SCALE 1	369	242	611	684
88	2	P4_ALBERGO_DIS	178	61	239	268
89	2	P4_ALBERGO_DIS	0	29	29	32
90	2	P4_ALBERGO_CAMERA 401	535	337	872	977
91	2	P4_ALBERGO_CAMERA 401-BAGNO	142	180	322	361
92	2	P4_ALBERGO_CAMERA 402	193	169	362	405
93	2	P4_ALBERGO_CAMERA 402-BAGNO	0	180	180	202
94	2	P4_ALBERGO_CAMERA 403	193	169	362	405
95	2	P4_ALBERGO_CAMERA 403-BAGNO	0	180	180	202
96	2	P4_ALBERGO_CAMERA 404	192	168	360	403
97	2	P4_ALBERGO_CAMERA 404-BAGNO	0	178	178	199
98	2	P4_ALBERGO_CAMERA 405	194	171	365	409
99	2	P4_ALBERGO_CAMERA 405-BAGNO	0	180	180	202
100	2	P4_ALBERGO_CAMERA 406	193	168	361	404
101	2	P4_ALBERGO_CAMERA 406-BAGNO	0	178	178	199
102	2	P4_ALBERGO_CAMERA 407	194	168	362	405
103	2	P4_ALBERGO_CAMERA 407-BAGNO	0	181	181	203
104	2	P4_ALBERGO_CAMERA 408	250	168	418	468

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
105	2	P4_ALBERGO_CAMERA 408-INGR	0	31	31	35
106	2	P4_ALBERGO_CAMERA 408-BAGNO	0	178	178	199
107	2	P4_ALBERGO_CAMERA 409	188	165	353	395
108	2	P4_ALBERGO_CAMERA 409-INGR	0	31	31	35
109	2	P4_ALBERGO_CAMERA 409-BAGNO	0	177	177	198
110	2	P4_ALBERGO_CAMERA 410	198	183	381	427
111	2	P4_ALBERGO_CAMERA 410-INGR	0	37	37	41
112	2	P4_ALBERGO_CAMERA 410-BAGNO	0	177	177	198
113	2	P4_ALBERGO_CAMERA 411	196	182	378	423
114	2	P4_ALBERGO_CAMERA 411-INGR	0	38	38	43
115	2	P4_ALBERGO_CAMERA 411-BAGNO	0	177	177	198
116	2	P4_ALBERGO_CAMERA 412	186	163	349	391
117	2	P4_ALBERGO_CAMERA 412-INGR	0	29	29	32
118	2	P4_ALBERGO_CAMERA 412-BAGNO	0	180	180	202
119	2	P4_ALBERGO_CAMERA 413	252	162	414	464
120	2	P4_ALBERGO_CAMERA 413-INGR	0	29	29	32
121	2	P4_ALBERGO_CAMERA 413-BAGNO	0	173	173	194
122	2	P4_ALBERGO_CAMERA 414	195	176	371	416
123	2	P4_ALBERGO_CAMERA 414-BAGNO	0	177	177	198
124	2	P4_ALBERGO_CAMERA 415	193	176	369	413
125	2	P4_ALBERGO_CAMERA 415-BAGNO	0	174	174	195
126	2	P4_ALBERGO_CAMERA 416	193	176	369	413
127	2	P4_ALBERGO_CAMERA 416-BAGNO	0	180	180	202
128	2	P4_ALBERGO_CAMERA 418	194	179	373	418
129	2	P4_ALBERGO_CAMERA 418-BAGNO	0	177	177	198
130	2	P4_ALBERGO_CAMERA 419	192	175	367	411
131	2	P4_ALBERGO_CAMERA 419-BAGNO	0	177	177	198
132	2	P4_ALBERGO_CAMERA 420	193	177	370	414
133	2	P4_ALBERGO_CAMERA 420-BAGNO	0	177	177	198
134	2	P4_ALBERGO_CAMERA 421	237	156	393	440
135	2	P4_ALBERGO_CAMERA 421-BAGNO	0	175	175	196
136	2	P4_ALBERGO_CAMERA 422	324	175	499	559
137	2	P4_ALBERGO_CAMERA 422-BAGNO	162	185	347	389
138	2	P4_ALBERGO_DIS	0	54	54	60
139	2	P4_ALBERGO_DIS	181	71	252	282
140	2	P4_ALBERGO_CORRIDOIO	2625	1168	3793	4248
141	2	P4_ALBERGO_SCALE 4	356	142	498	558
142	2	P4_ALBERGO_CAMERA 424	370	140	510	571
143	2	P4_ALBERGO_CAMERA 424-BAGNO	0	170	170	190
144	2	P4_ALBERGO_SCALE 2	540	237	777	870
145	2	P4_ALBERGO_LOC TECNICO	282	46	328	367
146	2	P5_ALBERGO_DIS	255	88	343	384
147	2	P5_ALBERGO_DIS	26	42	68	76
148	2	P5_ALBERGO_CAMERA 501	937	479	1416	1586
149	2	P5_ALBERGO_CAMERA 501-BAGNO	190	265	455	510
150	2	P5_ALBERGO_CAMERA 502	358	239	597	669

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

			Potenza W			
Nr.	**zona**	**Descrizione**	**Pt**	**Pv**	**Pg x 1,12 =**	**Pgc**
151	2	P5_ALBERGO_CAMERA 502-BAGNO	33	233	266	298
152	2	P5_ALBERGO_CAMERA 503	357	239	596	668
153	2	P5_ALBERGO_CAMERA 503-BAGNO	34	235	269	301
154	2	P5_ALBERGO_CAMERA 504	360	242	602	674
155	2	P5_ALBERGO_CAMERA 504-BAGNO	33	230	263	295
156	2	P5_ALBERGO_CAMERA 505	361	242	603	675
157	2	P5_ALBERGO_CAMERA 505-BAGNO	33	228	261	292
158	2	P5_ALBERGO_CAMERA 506	360	243	603	675
159	2	P5_ALBERGO_CAMERA 506-BAGNO	33	233	266	298
160	2	P5_ALBERGO_CAMERA 507	364	239	603	675
161	2	P5_ALBERGO_CAMERA 507-BAGNO	35	231	266	298
162	2	P5_ALBERGO_CAMERA 508	798	492	1290	1445
163	2	P5_ALBERGO_CAMERA 508-INGR	27	47	74	83
164	2	P5_ALBERGO_CAMERA 508-GUARDA	63	110	173	194
165	2	P5_ALBERGO_CAMERA 508-BAGNO	35	253	288	323
166	2	P5_ALBERGO_CAMERA 509	821	536	1357	1520
167	2	P5_ALBERGO_CAMERA 509-INGR	28	48	76	85
168	2	P5_ALBERGO_CAMERA 509-GUARDA	71	129	200	224
169	2	P5_ALBERGO_CAMERA 509-BAGNO	35	250	285	319
170	2	P5_ALBERGO_CAMERA 510	785	479	1264	1416
171	2	P5_ALBERGO_CAMERA 510-INGR	28	48	76	85
172	2	P5_ALBERGO_CAMERA 510-GUARDA	59	104	163	183
173	2	P5_ALBERGO_CAMERA 510-BAGNO	35	249	284	318
174	2	P5_ALBERGO_CAMERA 514	371	251	622	697
175	2	P5_ALBERGO_CAMERA 514-BAGNO	35	230	265	297
176	2	P5_ALBERGO_CAMERA 515	363	251	614	688
177	2	P5_ALBERGO_CAMERA 515-BAGNO	33	230	263	295
178	2	P5_ALBERGO_CAMERA 516	363	250	613	687
179	2	P5_ALBERGO_CAMERA 516-BAGNO	33	228	261	292
180	2	P5_ALBERGO_CAMERA 518	367	252	619	693
181	2	P5_ALBERGO_CAMERA 518-BAGNO	33	227	260	291
182	2	P5_ALBERGO_CAMERA 519	363	251	614	688
183	2	P5_ALBERGO_CAMERA 519-BAGNO	33	228	261	292
184	2	P5_ALBERGO_CAMERA 520	365	252	617	691
185	2	P5_ALBERGO_CAMERA 520-BAGNO	33	231	264	296
186	2	P5_ALBERGO_CAMERA 521	418	221	639	716
187	2	P5_ALBERGO_CAMERA 521-BAGNO	38	258	296	332
188	2	P5_ALBERGO_LOC TECNICO	770	319	1089	1220
189	2	P5_ALBERGO_DIS	46	77	123	138
190	2	P5_ALBERGO_DIS	267	103	370	414
191	2	P5_ALBERGO_CORRIDOIO	3992	1755	5747	6437
192	2	P5_ALBERGO_LOC TECNICO	377	65	442	495
193	2	P5_ALBERGO_LOC TECNICO	569	271	840	941
194	2	P5_ALBERGO_CAMERA 523	526	199	725	812
195	2	P5_ALBERGO_CAMERA 523-BAGNO	36	249	285	319
196	2	P5_ALBERGO_LOC TECNICO	362	67	429	480

Riassunto locali

Coefficiente di sicurezza assunto: 1,12

Nr.	zona	Descrizione		Potenza W Pt	Pv	Pg x 1,12 =	Pgc
197	2	P5_ALBERGO_SCALE 1		680	344	1024	1147
198	2	P5_ALBERGO_SCALE 4		581	203	784	878
		ALBERGO	- Totali:	66203	319319	385522	431785

Potenza termica per trasmissione:	Pt totale	91620	W
Potenza termica per ventilazione:	Pv totale	384143	W
Potenza termica totale:	Pg totale	475763	W
Potenza termica corretta (+ 12 %)	Pgc totale	532855	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	SPA	1	20	9861,0	2413,02	6866,09
2	ALBERGO	1	20	22246,2	5601,64	15788,41
Totali:				32107,2	8014,66	22654,50

Zn	Descrizione	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²
1	SPA	7125,9	2050,19
2	ALBERGO	16153,6	4733,09
Totali:		23279,5	6783,28

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	SPA	25417	64824	9,2	12,7	1,3
2	ALBERGO	66203	319319	17,3	23,9	2,9
Totali:		91620	384143	14,8	20,4	

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	SPA	1	108005	319847	426618	11398
2	ALBERGO	1	244831	764692	726987	133310
			352836	**1084539**	**1153605**	**144708**

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	SPA	1	109890	333322	737375	407770
2	ALBERGO	1	150600	496570	1156563	663766
			260490	**829892**	**1893938**	**1071536**

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:	5	-
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 :	**94,9**	**%**
Volume di accumulo:	1501-10000	litri
Fattore di riduzione per gestione autonoma (acqua sanitaria) :	**1,0**	

Potenza nominale del focolare:	ϕcn =	200645	W
Potenza utile nominale:	Qu =	193640	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Wbr =	70	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 =	501	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 =	200645	W
Potenza totale di scambio:	Ptot =	220710	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 =	9491	kg/h

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %
Gennaio	30,44	253723	66904	100,0	186819	1,00	186819	94,5
Febbraio	30,44	219286	86164	100,0	133122	1,00	133122	94,5
Marzo	30,44	166725	108600	99,3	58885	1,00	58885	94,5
Aprile	15,22	61613	61284	90,4	6212	1,00	6212	94,5
Maggio	0,00	0	0	32,2	0	0	0	0
Giugno	0,00	0	0	90,2	0	0	0	0
Luglio	0,00	0	0	90,2	0	0	0	0
Agosto	0,00	0	0	90,2	0	0	0	0
Settembre	0,00	0	0	90,2	0	0	0	0
Ottobre	0,00	0	0	66,5	0	0	0	0
Novembre	30,43	157662	68526	100,0	89136	1,00	89136	94,5
Dicembre	30,44	224723	63502	100,0	161221	1,00	161221	94,5
					635395		**635395**	

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	197755	0	25898	4579	0	219074
Febbraio	30,44	140915	0	25898	6223	0	160590
Marzo	30,44	62332	0	25898	9203	0	79027
Aprile	15,22	6576	0	25898	10545	0	21929
Maggio	0,00	0	0	25898	11831	0	14067
Giugno	0,00	0	0	25898	12229	0	13669
Luglio	0,00	0	0	25898	14057	0	11841
Agosto	0,00	0	0	25898	12786	0	13112
Settembre	0,00	0	0	25898	11038	0	14860
Ottobre	0,00	0	0	25898	8987	0	16911
Novembre	30,43	94354	0	25898	5319	0	114933
Dicembre	30,44	170659	0	25898	4649	0	191908
		672591	**0**	**310776**	**111446**	**0**	**871921**

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	220299	0,43	-2,22	0,25	0,05	0,43	99,0	100,7	101,6
Febbraio	160529	0,31	-3,22	0,20	0,04	0,31	99,0	101,3	102,5
Marzo	79004	0,15	-4,66	0,12	0,02	0,15	99,0	101,2	103,8
Aprile	23100	0,04	-5,73	0,06	0,01	0,04	99,0	95,5	103,9
Maggio	15238	0,03	-6,03	0,02	0,00	0,03	0.00	92,3	105,2
Giugno	14770	0,02	-6,03	0,00	0,00	0,02	0.00	92,5	106,0
Luglio	13042	0,02	-6,06	0,00	0,00	0,02	0.00	90,8	106,1
Agosto	14242	0,02	-6,04	0,00	0,00	0,02	0.00	92,1	106,0
Settembre	15895	0,03	-6,02	0,00	0,00	0,03	0.00	93,5	106,0
Ottobre	17985	0,03	-5,99	0,03	0,01	0,03	0.00	94,0	104,9
Novembre	114494	0,22	-4,06	0,14	0,03	0,22	99,0	101,6	103,3
Dicembre	192339	0,37	-2,69	0,22	0,05	0,37	99,0	101,0	102,0
	880937								

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 =	880937	MJ/a	244705 kWh_t/a
di cui:	per riscaldamento :	675257	MJ/a	187571 kWh_t/a
	per acqua calda sanitaria :	205680	MJ/a	57133 kWh_t/a

$\eta p = Qp / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale : 99,0 %

$\eta p,s = QH,gn,out / QH,gn,in$ = Rendimento di generazione medio per riscaldamento: 101,0 %

$\eta p,s = Qp,w,s / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale per acqua sanitaria: 96,9 %

$\eta g,s = Qhvs,s / Q$ = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 94,1 %

Consumo annuo:		**27,4 MJ/(m³a)**	**7,6 $kWh_t/(m^3a)$**
di cui:	per riscaldamento :	21,0 MJ/(m³a)	5,8 $kWh_t/(m^3a)$
	per produzione di acqua calda sanitaria :	6,4 MJ/(m³a)	1,8 $kWh_t/(m^3a)$

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 32107,2 m³) , a:

24581 Nm³/a di Metano pci = 34.00 MJ/Nm³
e 5650 kWh/a di energia elettrica.

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

DATI GENERALI

Edificio	**BASLINI**
	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 °C**

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 2 : 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 (3) Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari**

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	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5	92,5

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	4200	13379	17511
Febbraio	4200	13379	17511
Marzo	4200	13379	17511
Aprile	4200	13379	17511
Maggio	4200	13379	17511
Giugno	4200	13379	17511
Luglio	4200	13379	17511
Agosto	4200	13379	17511
Settembre	4200	13379	17511
Ottobre	4200	13379	17511
Novembre	4200	13379	17511
Dicembre	4200	13379	17511
TOTALE	50400	160552	210132

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)	**36** °	
Inclinazione rispetto al piano orizzontale (β)	**30** °	
Inclinazione rispetto al piano di posa (ϑ)	**0** °	

Dati collettore solare

Descrizione	**COLLETTORE SOLARE PIANO**	
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	253,46	17511	3997	22,83
Febbraio	310,46	17511	5718	32,65
Marzo	457,75	17511	8842	50,49
Aprile	526,93	17511	10469	59,79
Maggio	598,74	17511	11932	68,14
Giugno	606,87	17511	12397	70,79
Luglio	709,71	17511	14223	81,22
Agosto	624,04	17511	12792	73,05
Settembre	519,23	17511	10774	61,53
Ottobre	421,00	17511	8429	48,14
Novembre	267,90	17511	4749	27,12
Dicembre	250,21	17511	4015	22,93
TOTALE	5546,29	210132	108338	51,56

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 **51,56** %

% minima richiesta **50,00** %

Emissioni di CO_2 evitate **6013** kg/anno

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

