LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DLgs 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

DPR 2 aprile 2009, n. 59

Applicazione del REGOLAMENTO REGIONALE 8 Novembre 2007 N. 6
in recepimento del Regolamento di attuazione dell'articolo 29 della legge regionale 29 maggio 2007 n. 22 (norme in materia di energia)
B.U.R. della Regione Liguria n.19 del 28/11/2007

COMMITTENTE	:	***GHV spa***
EDIFICIO	:	***Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera***
INDIRIZZO	:	***Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)***
COMUNE	:	***CELLE LIGURE***
INTERVENTO	:	***Edificio di nuova costruzione***

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

Rif: ***219A-AN09-Celle Ligure_Locali tecnici-L10.E01***



Laut Engineering srl
Via San 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)

Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera

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 - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)

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 ***---***

Committenti ***GHV spa***
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettisti dell'isolamento termico

Boscolo Claudio
Albo: ***Architetti*** Pr: ***Padova*** N.Iscr.: ***1006***

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)	***227,5***	m³
Superficie esterna che delimita il volume	(S)	***201,6***	m²
Rapporto S/V		***0,89***	1/m
Superficie utile dell'edificio		***52,89***	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

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

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione di zona mediante termostati ambiente agenti sulle rispettive testine elettrotermiche di zona.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria).

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 ***CALDAIA A CONDENSAZIONE***

Potenza termica utile nominale Pn ***2,8*** kW Fluido termovettore ***Acqua***

Marca - Mod. bruciatore

Potenza elettrica bruciatore Pbr ***40*** 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)	***91,45***	***97,45***
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 ***2***

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 ***Radiatori a colonne nei bagni e fan-coil negli altri ambienti.***

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 ***13*** 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

Impianto solare termico già previsto per l'intero complesso, le cui caratteristiche sono riportate nella relazione tecnica precedentemente presentata.

Vedi allegati

k) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

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 (Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera)

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 isolata*	*0,485*	*NR**	*NR**
P2	*Pavimento interpiano*	*0,596*	*NR**	*NR**
S1	*Soffitto a terrazzo*	*0,510*	*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 isolata*	*Positiva*
M3	*Porta ingresso alloggio*	*Positiva*
P2	*Pavimento interpiano*	*Positiva*
S1	*Soffitto a terrazzo*	*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 isolata*	*366*	*NR**	*0,063*	*NR**	*NR**
M3	*Porta ingresso alloggio*	*23*	*NR**	*0,775*	*NR**	*NR**
S1	*Soffitto a terrazzo*	*517*	*NR**	*0,067*	*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. METALL. 120X100*	*1,490*	*NR**	*NR**
M3	*Porta ingresso alloggio*	*0,851*	*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. METALL. 120X100***	***1,350***	***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	***98***	%
Rendimento di distribuzione	***99,2***	%
Rendimento di emissione	***95***	%
Rendimento di produzione	***91,1***	%
Rendimento globale medio stagionale di progetto	***84,2***	%
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	***0,89***	1/m
Valore di progetto Epi	***65,68***	kWh/(m²anno)
Valore limite	***69,63***	kWh/(m²anno)
Verifica (positiva/negativa)	***Positiva***	

Fabbisogno di combustibile	***277,9***	Nm³ Metano
Fabbisogno di energia elettrica da rete	***1034,6***	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	***24,05***	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)	***31,96***	kJ/(m^{3}GG)

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

Fabbisogno di combustibile	***474,9***	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 ***---***

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. ***1*** 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	***Claudio*** NOME	***Boscolo*** COGNOME	
iscritto a	***Architetti*** ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	***Padova*** PROV.	***1006*** N. ISCRIZIONE

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, ***07.04.2010***

Il progettista _____ _____
TIMBRO FIRMA



Il progettista _____ _____
TIMBRO FIRMA

NOTE :

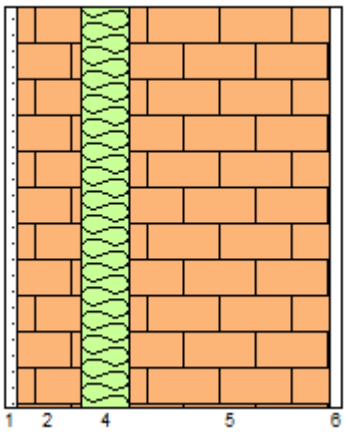
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Parete esterna isolata** **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	15	0,900	60,000	1800	7,407	7,407	0,017
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80	0,410	5,125	800	28,571	28,571	0,195
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,1	0,350	3500	950	0,004	0,004	0,000
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60	0,036	0,600	30	1,000	1,000	1,667
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	250	0,540	2,160	1200	28,571	28,571	0,463
6	Malta di calce o di calce e cemento	15	0,900	60,000	1800	7,407	7,407	0,017

Spessore totale [mm]	**420**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**420**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,063**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,393**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,545**



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 41 [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 641 [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

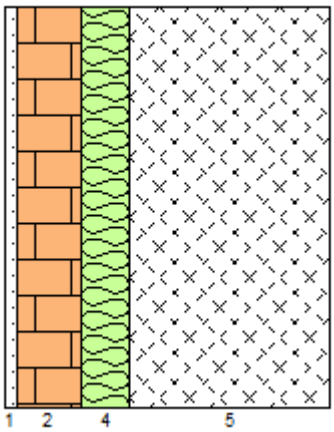
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Parete controterra_locali non riscaldati** **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	Malta di calce o di calce e cemento	15	0,900	60,000	1800	7,407	7,407	0,017
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	80	0,410	5,125	800	28,571	28,571	0,195
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,1	0,350	3500	950	0,004	0,004	0,000
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60	0,036	0,600	30	1,000	1,000	1,667
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	250	1,670	6,680	2200	2,000	3,333	0,150

Spessore totale [mm]	**405**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**643**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,082**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,451**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,217**



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 _____ [Pa]

☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 5 [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: **Porta ingresso alloggio** **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	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25	0,120	4,800	450	0,311	0,935	0,208
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	20	0,035	1,750	35	0,667	0,667	0,571
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	25	0,120	4,800	450	0,311	0,935	0,208

Spessore totale [mm]	**70**	Conduttanza unitaria superficiale interna	7,692	Resistenza unitaria superficiale interna	0,130
Massa superficiale [kg/m²]	**23**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,775**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,851**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,175**



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 1 [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 465 [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

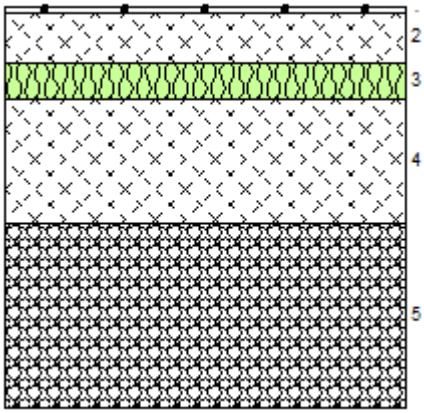
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	60	0,044	0,733	20	2,857	2,857	1,364
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	200	1,670	8,350	2200	2,000	3,333	0,120
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300	1,200	4,000	1700	40,000	40,000	0,250

Spessore totale [mm]	**650**	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	**1118**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,012**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,486**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**2,058**



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 5 [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 689 [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

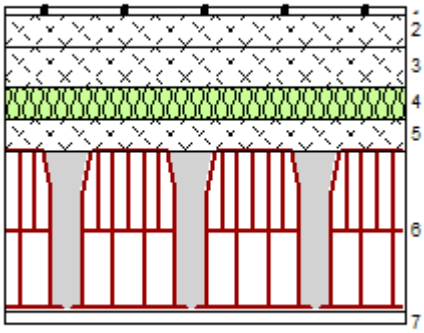
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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

Tipo di struttura: **Pavimento interpiano** **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	0,900	22,500	1800	6,667	6,667	0,044
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50	1,670	33,400	2200	2,000	3,333	0,030
4	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	40	0,044	1,100	20	2,857	2,857	0,909
5	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	1,670	41,750	2200	2,000	3,333	0,024
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
7	Malta di calce o di calce e cemento	15	0,900	60,000	1800	7,407	7,407	0,017

Spessore totale [mm]	**395**	Conduttanza unitaria superficiale interna	5,882	Resistenza unitaria superficiale interna	0,170
Massa superficiale [kg/m²]	**541**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	5,882	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,170
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,042**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,596**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,678**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,3	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 395 [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 689 [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

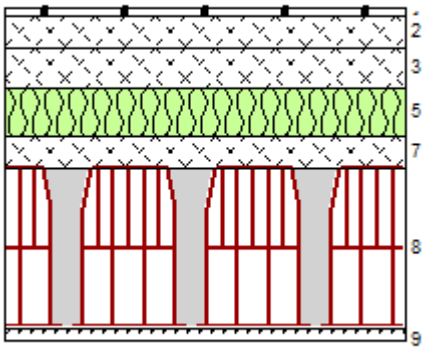
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

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** **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	0,900	22,500	1800	6,667	6,667	0,044
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	50	1,670	33,400	2200	2,000	3,333	0,030
4	Impermeabilizzazione con bitume	2	0,170	85,000	1200	0,004	0,004	0,012
5	Polistirene espanso sint. in lastre da blocchi	60	0,044	0,733	20	2,857	2,857	1,364
6	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,0	4400000	2700	0,000	0,000	0,000
7	C.l.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	40	1,670	41,750	2200	2,000	3,333	0,024
8	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
9	Malta di calce o di calce e cemento	15	0,900	60,000	1800	7,407	7,407	0,017

Spessore totale [mm]	**417**	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m²]	**544**	Conduttanza unitaria superficiale esterna	17,483	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,057
Trasmittanza periodica [W/m²K]	**0,067**	**TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]**	**0,510**	**RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]**	**1,961**



VERIFICA TERMOIGROMETRICA

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [℃]	Pi [Pa]	Te [℃]	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 12 [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 596 [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. METALL. 120X100 Codice componente: F1

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	0,99	0,21	4,00	1,35	2,17	0,05	1,660

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 4,40 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

RESISTENZA TERMICA TOTALE (m²K/W)	**0,49**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**2,04**

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. METALL. 240X275 Codice componente: F2

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	5,83	0,77	15,00	1,35	2,17	0,05	1,559

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)	**0,71**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,41**

Considerando inoltre 10,30 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: F3 VETRO DOPPIO SERR. METALL. 580X275 Codice componente: F3

Nr.	Ag m²	Af m²	Lg m	Ug W/m²K	Uf W/m²K	Ul W/mK	Uw W/m²K
1	14,95	1,00	27,18	1,35	2,17	0,05	1,487

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)	**0,75**	**TRASMITTANZA TOTALE (W/m²K)**	**1,34**

Considerando inoltre 17,10 m di ponte termico con Kl = 0,15 W/mK
si ottiene:

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

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	: Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)
Committente	: GHV spa Via Forcellini, 150 - 35128 Padova
Progettista	: Laut Engineering srl Via San 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	RISTORO		644	124	768	860
2	1	MAGAZZINO		297	77	374	419
3	1	WC		84	173	257	288
4	1	WC		1028	1004	2032	2276
		LOCALI TECNICI	- Totali:	2053	1378	3431	3843

Potenza termica per trasmissione:	Pt totale	2053	W
Potenza termica per ventilazione:	Pv totale	1378	W
Potenza termica totale:	Pg totale	3431	W
Potenza termica corretta (+ 12 %)	Pgc totale	3843	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	LOCALI TECNICI	1	20	227,5	63,87	201,60
Totali:				227,5	63,87	201,60

Zn	Descrizione	Volume netto m³	Sup. pianta netta m²
1	LOCALI TECNICI	145,6	52,89
Totali:		145,6	52,89

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	LOCALI TECNICI	2053	1378	15,1	23,6	1,4
Totali:		2053	1378	15,1	23,6	

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 : Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera
Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)

Committente : GHV spa
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettista : Laut Engineering srl
Via San 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	LOCALI TECNICI	1	2205	17464	8208	9451
			2205	**17464**	**8208**	**9451**

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 : Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera
Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)

Committente : GHV spa
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

Progettista : Laut Engineering srl
Via San 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	LOCALI TECNICI	1	532	4972	10599	5691
			532	**4972**	**10599**	**5691**

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

Edificio	: Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)
Committente	: GHV spa Via Forcellini, 150 - 35128 Padova
Progettista	: Laut Engineering srl Via San Crispino, 106 - 35129 Padova

Zona 1 : LOCALI TECNICI

Modalità di funzionamento dell'impianto :
Funzionamento continuato

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

Rendimenti riscaldamento

ηr = Rendimento di regolazione medio :	**97,0**	**%**
Tipo di regolazione:	Ambiente modulante banda p 1℃	
ηe = Rendimento di emissione :	**94,0**	**%**
Tipo di terminale di erogazione:	Radiatori a colonne	
Tipologia di installazione:	Parete esterna isolata	
ηd = Rendimento di distribuzione :	**99,0**	**%**
Tipo di impianto:	A	
Impianto autonomo		
Numero di piani:	1	-
Isolamento tubazioni:	Legge 10/91	
Delta T di progetto:	80/60	℃
Fattore di riduzione per contabilizzazione (riscaldamento) :	**1,00**	

Rendimenti acqua calda sanitaria

ηw,er = Rendimento di erogazione :	**95,0**	**%**
ηw,d = Rendimento di distribuzione :	**92,6**	**%**
Sistema > 35 kW		
Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76	NO	
Presenza della tubazione di ricircolo	NO	
ηw,s = Rendimento di accumulo :	**73,3**	**%**
Volume di accumulo:	10-50	litri
Fattore di riduzione per gestione autonoma (acqua sanitaria) :	**1,0**	

Potenza nominale del focolare:	ϕcn =	3431	W
Potenza utile nominale:	Qu =	3400	W
Potenza elettrica del bruciatore:	Wbr =	41	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 =	107	W

Perdite al camino a bruciatore funzionante:	P'ch,on =	0,30	%

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 =	3431	W
Potenza totale di scambio:	Ptot =	3774	W
Regolazione caldaia a mandata costante con regolazione climatica	Tma =	70	℃
Temperatura di ritorno tollerata:	Trit =	20	℃
Salto termico di progetto:	DT =	20	℃
Portata di progetto:	Gp =	162	kg/h

Mese	giorni	Ql (MJ)	Qg (MJ)	ηuti %	Qh (MJ)	fattore interm.	Qhvs (MJ)	ηced %
Gennaio	30,44	4068	1294	100,0	2774	1,00	2774	90,3
Febbraio	30,44	3526	1502	99,8	2027	1,00	2027	90,3
Marzo	30,44	2698	1807	97,6	934	1,00	934	90,3
Aprile	15,22	1006	1019	86,4	126	1,00	126	90,3
Maggio	0,00	0	0	33,2	0	0	0	0
Giugno	0,00	0	0	87,0	0	0	0	0
Luglio	0,00	0	0	87,0	0	0	0	0
Agosto	0,00	0	0	87,0	0	0	0	0
Settembre	0,00	0	0	87,0	0	0	0	0
Ottobre	0,00	0	0	66,7	0	0	0	0
Novembre	30,43	2555	1328	99,4	1235	1,00	1235	90,3
Dicembre	30,44	3611	1258	99,9	2355	1,00	2355	90,3
					9451		**9451**	

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	3073	0	296	0	0	3369
Febbraio	30,44	2246	0	296	0	0	2542
Marzo	30,44	1035	0	296	0	0	1331
Aprile	15,22	140	0	296	0	0	436
Maggio	0,00	0	0	296	0	0	296
Giugno	0,00	0	0	296	0	0	296
Luglio	0,00	0	0	296	0	0	296
Agosto	0,00	0	0	296	0	0	296
Settembre	0,00	0	0	296	0	0	296
Ottobre	0,00	0	0	296	0	0	296
Novembre	30,43	1368	0	296	0	0	1664
Dicembre	30,44	2609	0	296	0	0	2905
		10470	**0**	**3552**	**0**	**0**	**14022**

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	3753	0,35	-3,09	0,41	0,08	0,35	97,0	89,8	101,7
Febbraio	2913	0,25	-4,02	0,38	0,08	0,26	97,0	87,3	102,3
Marzo	1709	0,12	-5,59	0,33	0,07	0,12	97,0	77,9	102,4
Aprile	840	0,02	-6,89	0,29	0,06	0,03	97,0	51,9	93,0
Maggio	681	0,01	-7,69	0,02	0,00	0,01	0.00	43,5	104,6
Giugno	680	0,01	-7,69	0,00	0,00	0,01	0.00	43,5	107,7
Luglio	680	0,01	-7,69	0,00	0,00	0,01	0.00	43,5	107,7
Agosto	680	0,01	-7,69	0,00	0,00	0,01	0.00	43,5	107,7
Settembre	680	0,01	-7,69	0,00	0,00	0,01	0.00	43,5	107,7
Ottobre	682	0,01	-7,69	0,03	0,01	0,01	0.00	43,4	102,7
Novembre	2036	0,16	-5,12	0,33	0,07	0,16	97,0	81,7	102,7
Dicembre	3280	0,29	-3,60	0,39	0,08	0,30	97,0	88,6	102,1
	18614								

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 =	18614 MJ/a	5171 kWh_t/a
di cui:	per riscaldamento :	12217 MJ/a	3394 kWh_t/a
	per acqua calda sanitaria :	6397 MJ/a	1777 kWh_t/a

$\eta p = Qp / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale : 75,3 %

$\eta p,s = QH,gn,out / QH,gn,in$ = Rendimento di generazione medio per riscaldamento: 85,7 %

$\eta p,s = Qp,w,s / Q$ = Rendimento di produzione medio annuale per acqua sanitaria: 55,5 %

$\eta g,s = Qhvs,s / Q$ = Rendimento globale medio annuale per il riscaldamento: 77,4 %

Consumo annuo:		**81,8 MJ/(m^3a)**	**22,7 $kWh_t/(m^3a)$**
di cui:	per riscaldamento :	53,7 MJ/(m^3a)	14,9 $kWh_t/(m^3a)$
	per produzione di acqua calda sanitaria :	28,1 MJ/(m^3a)	7,8 $kWh_t/(m^3a)$

corrispondenti, (per il volume riscaldato di 227,5 m^3) , a:

318 Nm^3/a di Metano pci = 34.00 MJ/Nm^3

e 976 kWh/a di energia elettrica.

CALCOLO DEL FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA PER ACQUA CALDA SANITARIA

secondo UNI/TS 11300-2

Edificio : Complesso edilizio adibito ad attività turistico alberghiera
Ex colonie milanesi - SS1 Aurelia - 17015 Celle Ligure (SV)

Committente : GHV spa
Via Forcellini, 150 - 35128 Padova

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

Zona 1 : LOCALI TECNICI

Modalità di funzionamento dell'impianto :
funzionamento continuato

ηw,er = Rendimento di erogazione : 95,0 %

ηw,d = Rendimento di distribuzione : 92,6 %
Sistema > 35 kW
Sistema antecedente all'entrata in vigore della legge 373/76 NO
Presenza della tubazione di ricircolo NO

ηw,s = Rendimento di accumulo : 73,3 %
Volume di accumulo: 10-50 litri

Fattore di riduzione per gestione autonoma (acqua sanitaria) : 1,0

Mese	giorni	V'w (l/g)	Qh,w (MJ)	Q'h,w (MJ)	Qp,w (MJ)	Qp,rinn (MJ)	Qp',w (MJ)	Qw (MJ)
Gennaio	30,44	60	191	191	296	0	296	330
Febbraio	30,44	60	191	191	296	0	296	339
Marzo	30,44	60	191	191	296	0	296	380
Aprile	30,44	60	191	191	296	0	296	570
Maggio	30,44	60	191	191	296	0	296	680
Giugno	30,44	60	191	191	296	0	296	680
Luglio	30,44	60	191	191	296	0	296	680
Agosto	30,44	60	191	191	296	0	296	680
Settembre	30,44	60	191	191	296	0	296	680
Ottobre	30,44	60	191	191	296	0	296	682
Novembre	30,44	60	191	191	296	0	296	362
Dicembre	30,44	60	191	191	296	0	296	334
		720	**2292**	**2292**	**3552**	**0**	**3552**	**6400**

Simbologia

V'w	fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria del mese.
Qh,w	fabbisogno energetico utile mensile in funzionamento continuo per acqua calda sanitaria.
Q'h,w	fabbisogno energetico utile mensile per gestione autonoma per acqua calda sanitaria.
Qp,w	energia termica mensile fornita dal sistema di produzione per acqua calda sanitaria.
Qp,rinn	energia termica mensile da fonte rinnovabile fornita al sistema di produzione per acqua calda sanitaria.
Qw	energia primaria mensile richiesta dal generatore per la produzione di acqua calda sanitaria.

Energia primaria annuale richiesta per acqua sanitaria: Qw =	6400 MJ/a	1778 kWh_t/a

$\eta w,p$ = Rendimento di produzione medio annuale per acqua sanitaria: 55,5 %

Consumo annuo:	**28,1 MJ/m^3a**	**7,8 $kWh_t/(m^3a)$**

(per il volume riscaldato di 227,5 m^3)

188 Nm^3/a di Metano pci = 34.00 MJ/Nm^3