



LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

PROPRIETÀ : ***Immobiliare GM SRL***
EDIFICIO : ***Ex Hotel Lido***
INDIRIZZO : ***Viale libertà 11, Angera***
COMUNE : ***Angera***
INTERVENTO : ***Ristrutturazione di fabbricato sito in Angera via Libertà 11 in area identificata dal PGT quale "areale agronaturale agricolo di valenza paesaggistico ambientale" al fine dell'inserimento della funzione di foresteria aziendale.***

Rif.: ***L10 villa angera.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 13***



**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Angera

Provincia VA

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

Demolizione e ricostruzione di ex Hotel Lido posizionato in Viale Libertà 11, Angera (VA)

[] 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.

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

Viale libertà 11, Angera

Richiesta permesso di costruire	_____	del _____
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del _____

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

E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

E.1 (2) Abitazioni adibite a residenza con occupazione saltuaria.

Proprietà

Immobiliare GM SRL
Via Mattei, 328100 Novara

Progettista Architettonico

Studio tecnico Castelli
Dott. Castelli Giovanni

Progettista degli impianti termici

Ing Bertinotti Matteo
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Varese*** N.iscr.: ***2186***



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 LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2433 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona spa -1	591,55	304,39	0,51	151,91	22,0	65,0
Zona Servizi -1	406,68	192,29	0,47	101,07	20,0	65,0
Zona custode PT 0	237,98	115,41	0,48	58,16	20,0	65,0
Zona salotto/sala da pranzo PT 0	985,32	379,51	0,39	252,29	20,0	65,0
Zona Piano +1	605,23	176,64	0,29	164,49	20,0	65,0
Zona Piano +2	605,23	176,64	0,29	164,48	20,0	65,0
Zona Piano +3	561,10	347,76	0,62	151,34	20,0	65,0
Ex Hotel Lido	3993,08	1692,64	0,42	1043,74	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [X]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
Zona spa -1	591,55	304,39	-	151,91	26,0	51,3
Zona Servizi -1	406,68	192,29	-	101,07	26,0	51,3
Zona custode PT 0	237,98	115,41	-	58,16	26,0	51,3
Zona salotto/sala da pranzo PT 0	985,32	379,51	-	252,29	26,0	51,3
Zona Piano +1	605,23	176,64	-	164,49	26,0	51,3
Zona Piano +2	605,23	176,64	-	164,48	26,0	51,3
Zona Piano +3	561,10	347,76	-	151,34	26,0	51,3



Ex Hotel Lido	3993,08	1692,64	-	1043,74	26,0	51,3
----------------------	----------------	----------------	----------	----------------	-------------	-------------

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- ϕ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m: ☐

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS, minimo classe B secondo UNI EN 15232)

Il nuovo impianto garantisce la classe B

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☒

Valore di riflettanza solare 0,65 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☒

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS: ☒

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Si prevede l'installazione di un impianto solare fotovoltaico per coprire parzialmente l'energia richiesta dalle pompe di calore e dalle utenze domestiche

Impianto fotovoltaico potenza di progetto 12 kW

Free cooling effettuato utilizzando l'acqua del lago per raffrescare

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale: ☒



Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Regolazione temperatura di mandata con curva climatica e sonda esterna

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Saranno utilizzati serramenti ad alte prestazioni e vetri con fattore di trasmittanza solare g pari a 0.33



5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato per riscaldamento, raffrescamento e produzione acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

N° 2 Pompe di calore reversibili condensate con acqua di lago

Sistemi di termoregolazione

Regolatore climatico con sonda esterna

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

colonne montanti fino ai collettori di distribuzione

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanica controllata:

VMC indipendenti per i piani 1-2-3

+ Unità di trattamento aria dedicata per la zona spa

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Serbatoi inerziali da 1000l per acqua tecnica calda/fredda

Accumulo tecnico per produzione ACS 800l

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione con n°2 pompe di calore dedicate con accumulo da 250 l ed eventuale integrazione con caldaia a condensazione

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

15,00 gradi francesi

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[X]

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto:

[X]

Zona **Ex Hotel Lido**

Quantità

1



Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Pompa di calore acqua-acqua		
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	33,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,80		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	Ex Hotel Lido	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Pompa di calore acqua-acqua		
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume		
Potenza termica utile in riscaldamento	33,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,80		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	10,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	Ex Hotel Lido	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Pompa di calore ACS con accumulo		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,36		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Ex Hotel Lido	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	Pompa di calore ACS con accumulo		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,8	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,36		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Ex Hotel Lido	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Caldia a condensazione	Combustibile	Metano
Marca – modello	Hoval/UltraGas®/UltraGas® (35)		



Potenza utile nominale Pn 34,30 kW

Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto) 97,9 %

Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto) 108,1 %

Zona	<u>Ex Hotel Lido</u>	Quantità	<u>2</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Pompa di calore acqua-acqua</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento 27,6 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 4,49

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 30,0 °C

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione prevista ☒ continua con attenuazione notturna ☐ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<u>sonde ambiente collegate a centralina</u>	<u>7</u>	<u>3</u>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Regolazione climatica tramite sonde ambiente</u>	<u>0</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Pannelli radianti</u>	<u>0</u>	<u>40000</u>
<u>Ventilconvettori</u>	<u>0</u>	<u>40000</u>

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma UNI 10640



		CANALE DA FUMO				CAMINO		
N.	Combustibile	Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Metano	Acciaio doppia parete / circolare	100	12,0	5,0	Acciaio doppia parete / circolare	125	5,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

filtrazione meccanica e addolcitore (se necessario)

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
riscaldamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,035	19

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Radiante SPA		1500,00	4000,00	100
1	Radiante Cust/P1/P2/P3		3500,00	6000,00	200
1	Radiante PT		2000,00	5000,00	120
1	Ventil Cust/P1/P2/P3		4000,00	6000,00	200
1	Ventil PT		2000,00	5000,00	120
2	UTA		2000,00	4000,00	100

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

vedi schema di flusso

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto Fotovoltaico con pannelli piani in silicio monocristallino su tetto piano $P_{tot} = 12 \text{ kWp}$

Schemi funzionali



5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

La pompa di calore sarà del tipo acqua-acqua ed utilizzerà acqua di lago, al fine di proteggere la pompa di calore sarà utilizzato uno scambiatore di calore per separare il circuito della pompa di calore dal circuito alimentato con acqua di lago.

Sarà presente inoltre un secondo scambiatore utilizzato sia come back-up per quello primario che per effettuare il free cooling

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili



6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona spa -1	0,50	0,50
2	Zona Servizi -1	0,25	0,30
3	Zona custode PT 0	0,25	0,30
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	0,30	0,30
5	Zona Piano +1	0,50	0,50
6	Zona Piano +2	0,50	0,50
7	Zona Piano +3	0,50	0,50

Portata d'aria di ricambio (solo nei casi di ventilazione meccanica controllata)

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G _R [m³/h]	η _T [%]
1	212,7	212,7	75,0
1	230,3	230,3	75,0
1	230,3	230,3	75,0
1	204,3	204,3	75,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **Ex Hotel Lido**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	0,176	0,407
M4	Parete piscina verso terreno	0,302	0,337
M5	Parete esterna PT	0,176	0,484
M6	Parete piscina verso esterno	0,302	0,704
P1	Pavimento su vespaio- livello -1	0,156	0,156
P2	Pavimento zona SPA- livello -1	0,299	0,299
P3	Pavimento su zona non climatizzata - livello -1	0,325	0,325
P6	Pavimento esterno su veranda- livello 0	0,209	0,209
S3	Solaio terrazzi - livello 0	0,188	0,188



S5	Solaio di copertura	0,188	0,188
S6	Copertura sala conversazioni	0,188	0,188

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
-------------	--------------------	---------------------------------------	----------------------------------	-----------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	Positiva	Positiva
M4	Parete piscina verso terreno	Positiva	Positiva
M5	Parete esterna PT	Positiva	Positiva
M6	Parete piscina verso esterno	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio- livello -1	Positiva	Positiva
P2	Pavimento zona SPA- livello -1	Positiva	Positiva
P3	Pavimento su zona non climatizzata - livello -1	Positiva	Positiva
P4	Pavimento PT sopra SPA - livello 0	Positiva	Positiva
P5	Pavimento PT sopra palestra - livello 0	Positiva	Positiva
P6	Pavimento esterno su veranda- livello 0	Positiva	Positiva
S1	Solaio SPA - livello -1	Positiva	Positiva
S3	Solaio terrazzi - livello 0	Positiva	Positiva
S5	Solaio di copertura	Positiva	Positiva
S6	Copertura sala conversazioni	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	P.T. coperture	Positiva
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	Positiva
Z3	P.T. solette intermedie	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale Ms e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	182	0,009
M5	Parete esterna PT	182	0,009
M6	Parete piscina verso esterno	643	0,036
P6	Pavimento esterno su veranda- livello 0	543	0,004
S3	Solaio terrazzi - livello 0	192	0,041
S5	Solaio di copertura	192	0,041
S6	Copertura sala conversazioni	192	0,041

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	160 x 240 PT livello -1	1,100	1,000
W10	400 x 270 PT livello 0	1,100	1,000
W11	320 x 270 PT livello 0	1,100	1,000
W12	160 x 180 PT livello 0	1,100	1,000
W13	160 x 270 PT livello +1	1,100	1,000
W14	400 x 270 PT livello +1	1,100	1,000



W15	200 x 270 PT livello +1	1,100	1,000
W16	160 x 270 PT livello +2	1,100	1,000
W17	400 x 270 PT livello +2	1,100	1,000
W18	240 x 270 PT livello +2	1,100	1,000
W19	160 x 240 PT livello +3	1,100	1,000
W2	120 x 240 PT livello -1	1,100	1,000
W20	facciata continua PT livello 0	0,900	1,000
W3	240 x 160 PT livello -1	1,100	1,000
W4	80 x 160 PT livello -1	1,100	1,000
W5	320 x 240 PT livello -1	1,100	1,000
W6	450 x 240 PT livello -1	1,100	1,000
W7	160 x 270 PT livello 0	1,100	1,000
W8	240 x 180 PT livello 0	1,100	1,000
W9	240 x 270 PT livello 0	1,100	1,000

b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona spa -1

Superficie disperdente S	418,57	m ²
Valore di progetto H' _T	0,30	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,50	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Servizi -1

Superficie disperdente S	192,29	m ²
Valore di progetto H' _T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona custode PT 0

Superficie disperdente S	115,41	m ²
Valore di progetto H' _T	0,46	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona salotto/sala da pranzo PT 0

Superficie disperdente S	521,37	m ²
Valore di progetto H' _T	0,40	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	



Zona Piano +1

Superficie disperdente S	176,64	m ²
Valore di progetto H' _T	0,62	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Piano +2

Superficie disperdente S	176,64	m ²
Valore di progetto H' _T	0,63	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,75	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Piano +3

Superficie disperdente S	347,76	m ²
Valore di progetto H' _T	0,39	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' _{T,L}	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona spa -1

Superficie utile A _{sup utile}	151,91	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,016	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Servizi -1

Superficie utile A _{sup utile}	101,07	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,005	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona custode PT 0

Superficie utile A _{sup utile}	58,16	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,023	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona salotto/sala da pranzo PT 0

Superficie utile A _{sup utile}	252,29	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,029	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Piano +1



Superficie utile $A_{sup\ utile}$	164,49	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,017	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Piano +2

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	164,48	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,019	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Piano +3

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	151,34	m^2
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,014	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) ($A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$) _{limite}	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	33,12	kWh/m^2
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	34,02	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	9,96	kWh/m^2
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	27,49	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	39,87	kWh/m^2
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	22,99	kWh/m^2
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	2,59	kWh/m^2
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	3,29	kWh/m^2
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m^2
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m^2
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	68,74	kWh/m^2
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	131,81	kWh/m^2
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nren}$	14,49	kWh/m^2
-----------------------------------	--------------	-----------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g	$\eta_{g,amm}$	Verifica
-------------	---------	----------	----------------	----------



		[%]	[%]	
Centralizzato	Riscaldamento	79,4	57,5	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	63,8	50,4	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	531,1	109,9	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	77,34	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	59,7	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	7757	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	13260	kWh _e
Potenza elettrica installata	12,00	kW
Potenza elettrica richiesta	10,25	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	13719	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	54,25	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	1765	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	68,74	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	13260	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	79,9	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza

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.



8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- ☒ Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: **Vedi tavole architettoniche allegate**
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- ☒ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: **Vedi tavole di progetto allegate**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: **Vedi relazione di calcolo**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **Vedi relazione di calcolo**
- ☐ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

- ☒ Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- ☒ Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- ☒ Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- ☒ Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- ☒ Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.



9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing</u>	<u>Matteo</u>	<u>Bertinotti</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>Varese</u> <u>2186</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Dott.</u>	<u>Giovanni</u>	<u>Castelli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a			
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 18/09/2025

Il progettista

TIMBRO

FIRMA

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Ex Hotel Lido*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*
Intervento *Demolizione o ricostruzione di edifici*
Limiti *Limiti dal 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<i>Positiva</i>				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	<i>Positiva</i>				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<i>Positiva</i>	<i>34,02</i>	>	<i>33,12</i>	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<i>Positiva</i>	<i>27,49</i>	>	<i>9,96</i>	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	<i>Positiva</i>	<i>131,81</i>	>	<i>68,74</i>	kWh/m ²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<i>Positiva</i>				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<i>Positiva</i>				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<i>Positiva</i>				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete perimetrale _nanocappotto</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>T</i>	<i>Parete piscina verso terreno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna PT</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M6</i>	<i>T</i>	<i>Parete piscina verso esterno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pavimento su vespaio- livello -1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P2</i>	<i>U</i>	<i>Pavimento zona SPA- livello -1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P3</i>	<i>U</i>	<i>Pavimento su zona non climatizzata - livello -1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P4</i>	<i>A</i>	<i>Pavimento PT sopra SPA - livello 0</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P5</i>	<i>A</i>	<i>Pavimento PT sopra palestra - livello 0</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P6</i>	<i>T</i>	<i>Pavimento esterno su veranda- livello 0</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>A</i>	<i>Solaio SPA - livello -1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S3</i>	<i>T</i>	<i>Solaio terrazzi - livello 0</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S5</i>	<i>T</i>	<i>Solaio di copertura</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S6</i>	<i>T</i>	<i>Copertura sala conversazioni</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>



Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	P.T. coperture	Positiva
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	Positiva
Z3	P.T. solette intermedie	Positiva

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]	U media [W/m²K]	U [W/m²K]
------	------	-------------	----------	-------------------	--------------------	--------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1043,74	35504,91	34567,44

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1043,74	28697,35	10390,48

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	57,75	39,87
Acqua calda sanitaria	29,09	22,99
Raffrescamento	30,46	2,59
Ventilazione	14,52	3,29
Illuminazione	0,00	0,00
TOTALE	131,81	68,74

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Zona spa -1	Positiva	0,030	≥	0,016	2,46	151,91
2	Zona Servizi -1	Positiva	0,030	≥	0,005	0,49	101,07
3	Zona custode PT 0	Positiva	0,030	≥	0,023	1,35	58,16
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	Positiva	0,030	≥	0,029	7,32	252,29
5	Zona Piano +1	Positiva	0,030	≥	0,017	2,80	164,49
6	Zona Piano +2	Positiva	0,030	≥	0,019	3,18	164,48
7	Zona Piano +3	Positiva	0,030	≥	0,014	2,12	151,34



Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m²K]		H't [W/m²K]
1	Zona spa -1	E.1 (2)	0,50	≥	0,30
2	Zona Servizi -1	E.1 (2)	0,55	≥	0,31
3	Zona custode PT 0	E.1 (2)	0,55	≥	0,46
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	E.1 (2)	0,55	≥	0,40
5	Zona Piano +1	E.1 (2)	0,75	≥	0,62
6	Zona Piano +2	E.1 (2)	0,75	≥	0,63
7	Zona Piano +3	E.1 (2)	0,55	≥	0,39

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	57,5	≤	79,4
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	50,4	≤	63,8
3	Raffrescamento	Positiva	109,9	≤	531,1



Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento

**Demolizione e ricostruzione anche in
manutenzione straordinaria**

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato
3, punto 2

[X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	79,92	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	60,00	<	77,34	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	10,25	≤	12,00	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	33339,90	8272,11	41612,02
Acqua calda sanitaria	18559,59	5437,71	23997,30
Raffrescamento	2696,85	8,42	2705,27
TOTALI	54596,35	13718,24	68314,59

$$\% \text{ copertura} = [(54596,35) / (68314,59)] * 100 = 79,92$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	18559,59	5437,71	23997,30

$$\% \text{ copertura} = [(18559,59) / (23997,30)] * 100 = 77,34$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 410,00 m²

K = 0,025

Potenza minima K * S = 10,25 kW



Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 33339,90 kWh

Qp,nren = 8272,11 kWh

Qp,tot = 41612,02 kWh

Qp,x = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	291,75	330,68	422,57	52,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,09	221,23	225,83	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1397,64	599,75	169,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,67	688,52	1367,12	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	8888,61	4714,33	2430,81	262,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	523,59	4561,06	8374,51	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	16,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese



Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 18559,59 kWh

Qp,nren = 5437,71 kWh

Qp,tot = 23997,30 kWh

Qp,x = $\sum m[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	142,91	253,50	538,77	988,34	1026,46	809,78	633,48	610,47	707,14	534,30	180,50	115,16	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	684,63	459,77	216,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	169,27	561,75	697,14	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	995,97	899,59	995,97	963,84	995,97	963,84	995,97	995,97	963,84	995,97	963,84	995,97	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	302,55	364,86	208,77	43,14	8,86	90,45	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g3	Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese



Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 2696,85 kWh

Qp,nren = 8,42 kWh

Qp,tot = 2705,27 kWh

Qp,x = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,14	2,62	43,34	296,11	713,44	1026,96	781,92	235,82	8,24	0,13	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,26	1,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,40	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	13,27	105,25	183,93	69,93	11,35	30,16	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese



Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO	<i>Ex Hotel Lido</i>
INDIRIZZO	<i>Viale libertà 11, Angera</i>
PROPRIETÀ	<i>Immobiliare GM SRL</i>
INDIRIZZO	<i>Via Mattei, 328100 Novara</i>
COMUNE	<i>Angera</i>

Rif. ***L10 villa angera.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 13.25.9

TERMOCONSULT S.R.L.
VIA UGO FOSCOLO 2 - 21018 SESTO CALENDE (VA)



DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>



DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Angera**
Provincia **Varese**
Altitudine s.l.m. **205** m
Latitudine nord **45° 46'** Longitudine est **8° 34'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2433**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Varese**
per dati estivi **Varese**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Ispra**
per l'irradiazione **Ispra**
per il vento **Ispra**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,0** m/s
Velocità massima del vento **2,0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-4,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **29,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **21,1** °C
Umidità relativa **50,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,8	5,2	8,3	12,4	16,4	20,0	22,8	21,8	18,6	12,8	7,2	3,2

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,2	3,3	5,1	7,7	9,1	9,7	6,8	4,2	2,8	1,7	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,0	5,2	8,2	10,9	11,7	13,3	10,1	6,8	4,0	2,0	1,3
Est	MJ/m ²	4,0	6,4	8,8	11,8	13,6	13,8	16,2	13,4	10,7	7,6	4,4	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	7,3	9,9	11,2	12,6	12,7	12,1	14,4	13,4	12,5	10,8	7,4	6,3
Sud	MJ/m ²	9,5	12,0	11,9	11,2	10,3	9,6	11,3	11,4	12,3	12,4	9,4	8,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,3	9,9	11,2	12,6	12,7	12,1	14,4	13,4	12,5	10,8	7,4	6,3
Ovest	MJ/m ²	4,0	6,4	8,8	11,8	13,6	13,8	16,2	13,4	10,7	7,6	4,4	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,0	5,2	8,2	10,9	11,7	13,3	10,1	6,8	4,0	2,0	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	1,9	2,9	4,3	5,8	7,5	8,5	8,4	7,5	5,3	3,7	2,3	1,6
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,7	5,0	7,5	11,0	13,0	12,8	16,2	12,3	9,5	6,1	3,0	2,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²



ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete perimetrale _nanocappotto	336,0	182	0,009	-13,342	23,050	0,90	0,60	-4,0	0,176
M2	T	Pilastrini pareti perimetrali _nanocappotto	386,0	621	0,002	-13,489	22,291	0,90	0,60	-4,0	0,172
M3	D	Pareti interne bagni / pareti locali attrezzatura	230,0	68	0,073	-8,422	24,189	0,90	0,60	-	0,308
M4	T	Parete piscina verso terreno	372,5	643	0,036	-13,195	26,274	0,90	0,60	-4,0	0,302
M5	T	Parete esterna PT	336,0	182	0,009	-13,342	23,050	0,90	0,60	-4,0	0,176
M6	T	Parete piscina verso esterno	372,5	643	0,036	-13,195	26,274	0,90	0,60	-4,0	0,302
M7	D	Parete interna verso vano scala	230,0	68	0,073	-8,414	23,847	0,90	0,60	-	0,308

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su vespaio- livello -1	660,0	434	0,014	-18,656	51,266	0,90	0,60	-4,0	0,156
P2	U	Pavimento zona SPA- livello -1	412,5	392	0,014	-16,120	51,452	0,90	0,60	10,0	0,299
P3	U	Pavimento su zona non climatizzata - livello -1	422,5	304	0,029	-14,937	51,539	0,90	0,60	10,0	0,325
P4	A	Pavimento PT sopra SPA - livello 0	372,5	350	0,006	-18,276	51,396	0,90	0,60	26,0	0,221
P5	A	Pavimento PT sopra palestra - livello 0	372,5	350	0,006	-18,276	51,396	0,90	0,60	22,0	0,221
P6	T	Pavimento esterno su veranda- livello 0	276,0	543	0,004	-14,361	51,544	0,90	0,60	-4,0	0,209
P7	D	Pavimento sopra locali piano -1 - livello 0	372,5	298	0,071	-11,706	52,285	0,90	0,60	-	0,476
P8	D	Pavimento interpiano livellii +1+2+3	353,5	276	0,148	-9,219	51,738	0,90	0,60	-	0,687



Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	A	Solaio SPA - livello -1	372,5	350	0,009	-17,110	27,218	0,90	0,60	20,0	0,231
S2	D	Solaio livello -1	372,5	298	0,120	-10,542	44,066	0,90	0,60	-	0,527
S3	T	Solaio terrazzi - livello 0	502,5	192	0,041	-10,755	43,629	0,90	0,60	-4,0	0,188
S4	D	Solai interpiano livellii 0 +1 +2	353,5	276	0,252	-8,095	44,993	0,90	0,60	-	0,800
S5	T	Solaio di copertura	502,5	192	0,041	-10,755	43,629	0,90	0,60	-4,0	0,188
S6	T	Copertura sala conversazioni	502,5	192	0,041	-10,755	43,629	0,90	0,60	-4,0	0,188

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	ψ [W/mK]
Z1	P.T. coperture	X	0,275
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	X	0,200
Z3	P.T. solette intermedie	X	0,120

Legenda simboli

ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
---	---------------------------------



Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m²K]	U _w [W/m²K]	η [°C]	Agf [m²]	Lgf [m]
W1	T	160 x 240 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	240,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	3,074	11,760
W2	T	120 x 240 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	240,0	120,0	1,000	1,100	-4,0	2,396	6,640
W3	T	240 x 160 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	160,0	240,0	1,000	1,100	-4,0	3,008	12,880
W4	T	80 x 160 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	160,0	80,0	1,000	1,100	-4,0	0,964	4,240
W5	T	320 x 240 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	240,0	320,0	1,000	1,100	-4,0	6,464	19,280
W6	T	450 x 240 PT livello -1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	240,0	450,0	1,000	1,100	-4,0	9,176	26,200
W7	T	160 x 270 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	3,482	12,960
W8	T	240 x 180 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	180,0	240,0	1,000	1,100	-4,0	3,586	10,960
W9	T	240 x 270 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	240,0	1,000	1,100	-4,0	5,530	14,560
W10	T	400 x 270 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	400,0	1,000	1,100	-4,0	9,114	27,600
W11	T	320 x 270 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	320,0	1,000	1,100	-4,0	7,322	21,080
W12	T	160 x 180 PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	180,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	2,258	9,360
W13	T	160 x 270 PT livello +1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	3,482	12,960
W14	T	400 x 270 PT livello +1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	400,0	1,000	1,100	-4,0	9,114	27,600
W15	T	200 x 270 PT livello +1	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	200,0	1,000	1,100	-4,0	4,506	13,760
W16	T	160 x 270 PT livello +2	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	3,738	8,040
W17	T	400 x 270 PT livello +2	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	400,0	1,000	1,100	-4,0	9,882	12,840
W18	T	240 x 270 PT livello +2	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	270,0	240,0	1,000	1,100	-4,0	5,786	9,640
W19	T	160 x 240 PT livello +3	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	240,0	160,0	1,000	1,100	-4,0	3,300	7,440
W20	T	facciata continua PT livello 0	Doppio	0,837	0,330	0,90	0,30	-	300,0	100,0	1,000	0,900	-4,0	3,000	8,000

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza



L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
t_a	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale _nanocappotto*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,178** W/m²K

Spessore **336** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **85,800** 10⁻¹²kg/sm²Pa

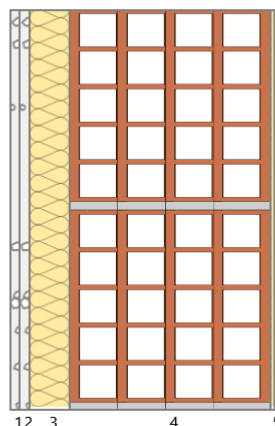
Massa superficiale
(con intonaci) **212** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **182** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,052** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in canapa 50 kg/mc	50,00	0,0360	1,389	50	2,05	5
4	blocco POROTON P800 sp.25	250,00	0,2600	0,962	700	0,84	7
5	Nanocappotto Manticeramic	6,00	0,0020	3,000	730	1,10	6
6	Intonaco a base di silicati	5,00	0,7500	0,007	1500	0,50	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete perimetrale _nanocappotto*

Codice: *M1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pilastri pareti perimetrali _nanocappotto*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,173** W/m²K

Spessore **386** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **5,701** 10⁻¹²kg/sm²Pa

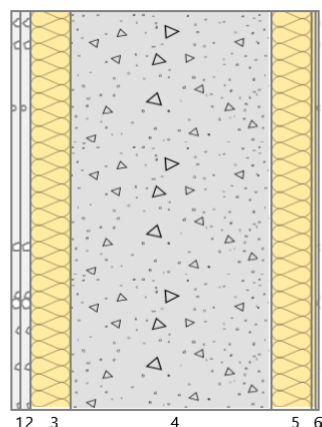
Massa superficiale
(con intonaci) **651** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **621** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,002** W/m²K

Fattore attenuazione **0,014** -

Sfasamento onda termica **-13,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in canapa 50 kg/mc	50,00	0,0360	1,389	50	2,05	5
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,5000	0,100	2400	1,00	130
5	pannelli eraclit E31	50,00	0,0500	1,000	280	1,55	40
6	Nanocappotto Manticeramic	6,00	0,0020	3,000	730	1,10	6
7	Intonaco a base di silicati	5,00	0,7500	0,007	1500	0,50	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pilastri pareti perimetrali _nanocappotto*

Codice: *M2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,958*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pareti interne bagni / pareti locali attrezzatura*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,308** W/m²K

Spessore **230** mm

Permeanza **135,13**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

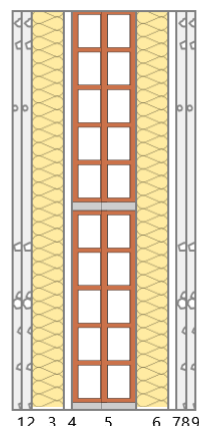
Massa superficiale (con intonaci) **113** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **68** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,073** W/m²K

Fattore attenuazione **0,237** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in canapa 50 kg/mc	40,00	0,0360	1,111	50	2,05	5
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,3000	0,267	800	1,00	7
6	Pannello in canapa 50 kg/mc	40,00	0,0360	1,111	50	2,05	5
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete piscina verso terreno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,306** W/m²K

Spessore **373** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

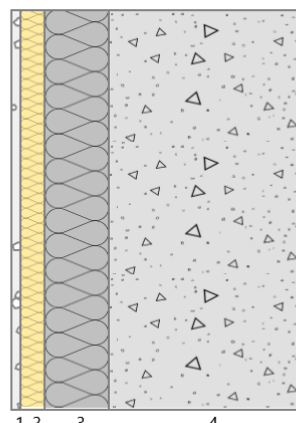
Massa superficiale
(con intonaci) **655** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **643** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,036** W/m²K

Fattore attenuazione **0,120** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Floortech DRY32 soffitto/parete	30,00	0,0300	1,000	1150	1,00	60
3	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	80,00	0,0410	1,951	110	1,00	9999999
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,5000	0,100	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete piscina verso terreno*

Codice: *M4*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **26,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **60** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,803**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **43** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Parete esterna PT**

Codice: M5

Trasmittanza termica **0,178** W/m²K

Spessore **336** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **85,800** 10⁻¹²kg/sm²Pa

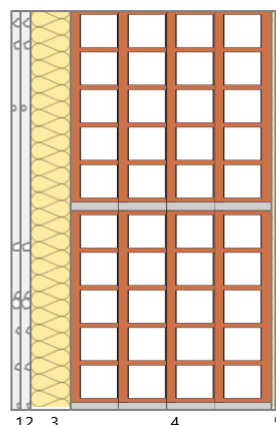
Massa superficiale
(con intonaci) **212** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **182** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,052** -

Sfasamento onda termica **-13,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in canapa 50 kg/mc	50,00	0,0360	1,389	50	2,05	5
4	blocco POROTON P800 sp.25	250,00	0,2600	0,962	700	0,84	7
5	Nanocappotto Manticeramic	6,00	0,0020	3,000	730	1,10	6
6	Intonaco a base di silicati	5,00	0,7500	0,007	1500	0,50	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna PT*

Codice: *M5*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,956*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete piscina verso esterno*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,306** W/m²K

Spessore **373** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

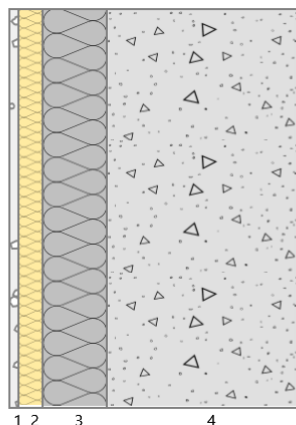
Massa superficiale
(con intonaci) **655** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **643** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,036** W/m²K

Fattore attenuazione **0,120** -

Sfasamento onda termica **-13,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Floortech DRY32 soffitto/parete	30,00	0,0300	1,000	1150	1,00	60
3	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	80,00	0,0410	1,951	110	1,00	9999999
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	250,00	2,5000	0,100	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete piscina verso esterno*

Codice: *M6*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **26,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **60** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,803**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **43** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna verso vano scala*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **0,308** W/m²K

Spessore **230** mm

Permeanza **135,13**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

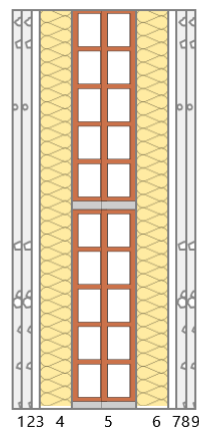
Massa superficiale
(con intonaci) **113** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **68** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,073** W/m²K

Fattore attenuazione **0,236** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in canapa 50 kg/mc	40,00	0,0360	1,111	50	2,05	5
5	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,3000	0,267	800	1,00	7
6	Pannello in canapa 50 kg/mc	40,00	0,0360	1,111	50	2,05	5
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



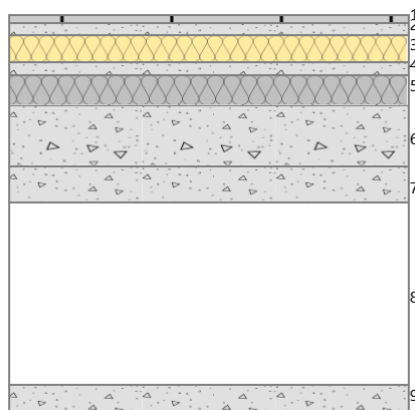
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio- livello -1*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,217	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,156	W/m ² K
Spessore	660	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,0	°C
Permeanza	0,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	434	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	434	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,091	-
Sfasamento onda termica	-18,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	-	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	-	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	-	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	-	2100	0,40	30
5	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	-	110	1,00	9999999
6	massetto alleggerito Ecolight PRO	100,00	0,0650	-	500	0,40	30
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	-	2200	0,88	70
8	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	300,00	-	-	-	-	-
9	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	-	1600	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



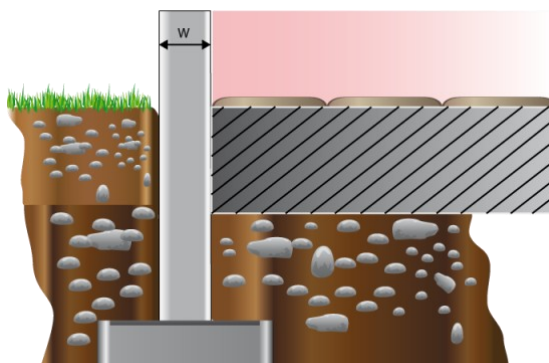
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio- livello -1

Codice: **P1**

Area del pavimento	285,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	82,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	400 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK





Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio- livello -1*

Codice: *P1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *febbraio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,500*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento zona SPA- livello -1*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,299** W/m²K

Spessore **413** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

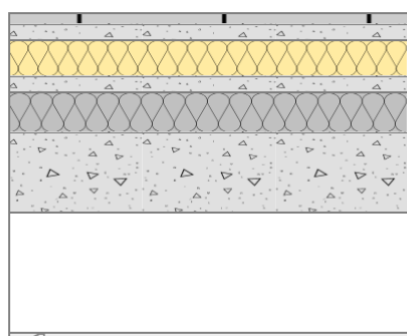
Massa superficiale
(con intonaci) **403** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **392** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,047** -

Sfasamento onda termica **-16,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	1,220	110	1,00	9999999
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm²/m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento zona SPA- livello -1*

Codice: *P2*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,298*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,929*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su zona non climatizzata - livello -1*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,325** W/m²K

Spessore **423** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **10,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

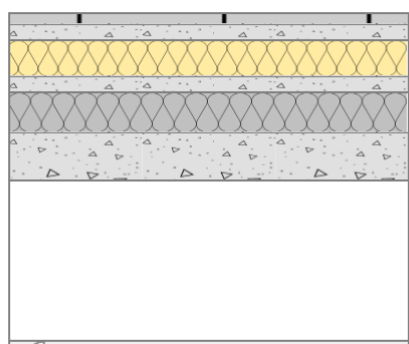
Massa superficiale
(con intonaci) **315** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **304** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,029** W/m²K

Fattore attenuazione **0,089** -

Sfasamento onda termica **-14,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	-	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	-	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	-	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	-	2100	0,40	30
5	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	-	110	1,00	9999999
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	-	2200	0,88	70
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=1400 mm ² /m	200,00	-	-	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	-	900	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su zona non climatizzata - livello -1*

Codice: *P3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,298**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,922**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento PT sopra SPA - livello 0*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **0,221** W/m²K

Spessore **373** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **26,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

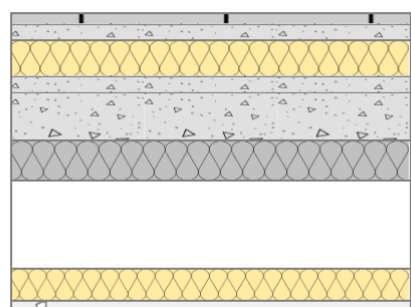
Massa superficiale
(con intonaci) **361** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **350** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,028** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	1,220	110	1,00	9999999
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	110,00	0,4989	0,221	-	-	-
8	Floortech DRY40 soffitto	40,00	0,0330	1,212	1150	1,00	60
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento PT sopra SPA - livello 0*

Codice: *P4*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento PT sopra palestra - livello 0*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **0,221** W/m²K

Spessore **373** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **22,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

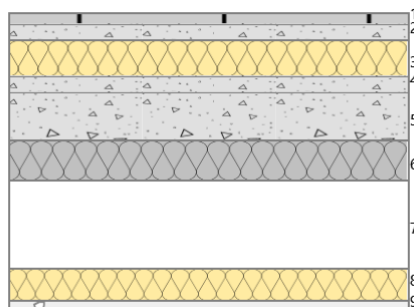
Massa superficiale
(con intonaci) **361** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **350** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,028** -

Sfasamento onda termica **-18,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	1,220	110	1,00	9999999
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	110,00	0,4989	0,221	-	-	-
8	Floortech DRY40 soffitto	40,00	0,0330	1,212	1150	1,00	60
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento PT sopra palestra - livello 0*

Codice: *P5*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,947*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento esterno su veranda- livello 0*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica **0,211** W/m²K

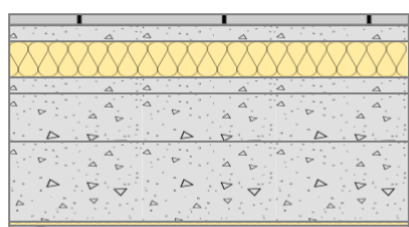
Spessore **276** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **558** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **543** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,004** W/m²K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-14,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	C.I.s. armato (2% acciaio)	100,00	2,5000	0,040	2400	1,00	130
7	Nanocappotto Manticeramic	6,00	0,0020	3,000	730	1,10	6
8	Intonaco a base di silicati	10,00	0,7500	0,013	1500	0,50	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento esterno su veranda- livello 0*

Codice: *P6*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,948*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento sopra locali piano -1 - livello 0*

Codice: *P7*

Trasmittanza termica **0,476** W/m²K

Spessore **373** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

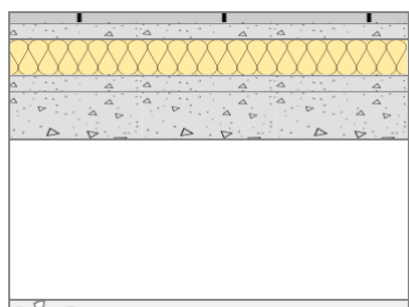
Massa superficiale
(con intonaci) **310** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **298** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,071** W/m²K

Fattore attenuazione **0,148** -

Sfasamento onda termica **-11,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,8889	0,225	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento interpiano livellii +1+2+3*

Codice: *P8*

Trasmittanza termica **0,687** W/m²K

Spessore **354** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

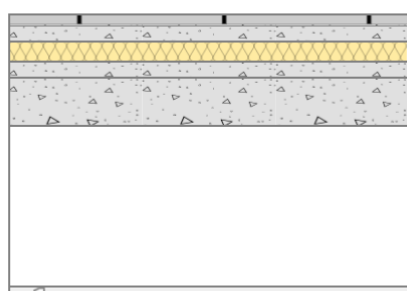
Massa superficiale (con intonaci) **288** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **276** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,148** W/m²K

Fattore attenuazione **0,216** -

Sfasamento onda termica **-9,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY26	26,00	0,0342	0,760	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	0,8889	0,225	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio SPA - livello -1*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,231** W/m²K

Spessore **373** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

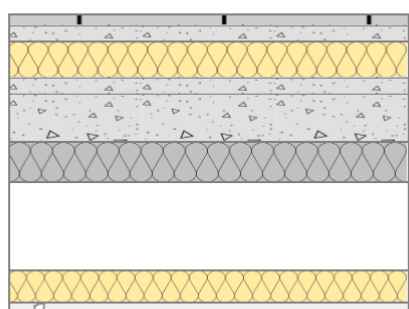
Massa superficiale
(con intonaci) **361** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **350** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,037** -

Sfasamento onda termica **-17,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	50,00	0,0410	1,220	110	1,00	9999999
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	110,00	0,6875	0,160	-	-	-
8	Floortech DRY40 soffitto	40,00	0,0330	1,212	1150	1,00	60
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio SPA - livello -1*

Codice: *S1*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,707
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,946
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	0 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	gennaio
L'evaporazione a fine stagione è	Completa



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio livello -1*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica **0,527** W/m²K

Spessore **373** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

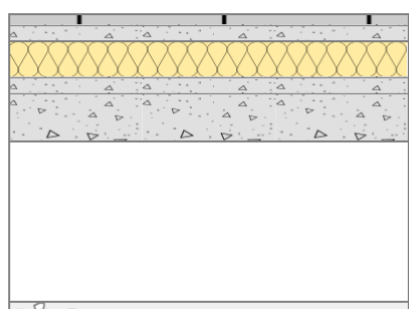
Massa superficiale
(con intonaci) **310** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **298** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,120** W/m²K

Fattore attenuazione **0,228** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY45	45,00	0,0320	1,406	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio terrazzi - livello 0*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **503** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

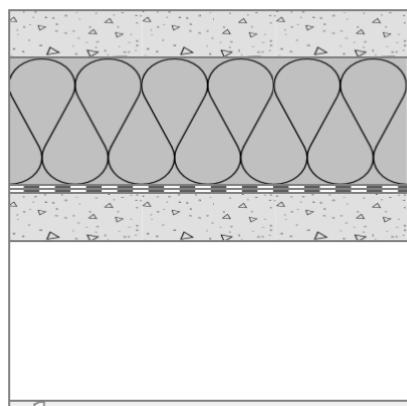
Massa superficiale
(con intonaci) **203** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **192** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,041** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	massetto alleggerito Ecolight PRO	60,00	0,0650	0,923	500	0,40	30
2	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	160,00	0,0410	3,902	110	1,00	9999999
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
4	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio terrazzi - livello 0*

Codice: *S3*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solai interpiano livellii 0 +1 +2*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,800** W/m²K

Spessore **354** mm

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

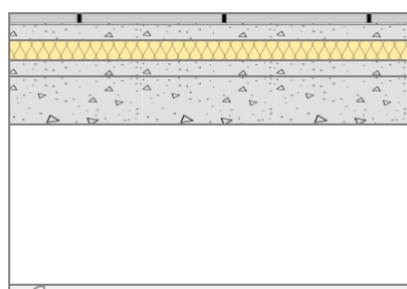
Massa superficiale
(con intonaci) **288** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **276** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,252** W/m²K

Fattore attenuazione **0,315** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Livellina KNAUF NE 499	20,00	1,3000	0,015	1900	1,00	30
3	Floortech DRY26	26,00	0,0342	0,760	1150	1,00	60
4	Livellina tipo Mapei Ultraplan Trade	20,00	1,5000	0,013	2100	0,40	30
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura*

Codice: *S5*

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **503** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

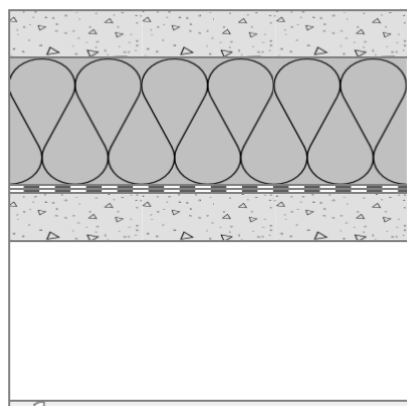
Massa superficiale
(con intonaci) **203** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **192** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,041** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	massetto alleggerito Ecolight PRO	60,00	0,0650	0,923	500	0,40	30
2	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	160,00	0,0410	3,902	110	1,00	9999999
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
4	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio di copertura*

Codice: *S5*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,818**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,954**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura sala conversazioni*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica **0,190** W/m²K

Spessore **503** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,0** °C

Permeanza **0,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

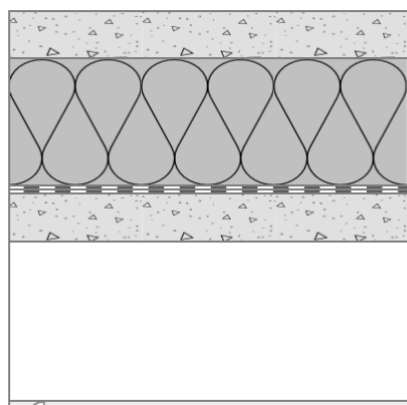
Massa superficiale
(con intonaci) **203** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **192** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,041** W/m²K

Fattore attenuazione **0,220** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	massetto alleggerito Ecolight PRO	60,00	0,0650	0,923	500	0,40	30
2	Vetro cellulare espanso FOAMGLAS T4 +	160,00	0,0410	3,902	110	1,00	9999999
3	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
4	Impermeabilizzazione con bitume	5,00	0,1700	0,029	1200	1,00	188000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura sala conversazioni*

Codice: *S6*

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento *20,0* °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) *Positiva*

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,707*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,954*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **160 x 240 PT livello -1**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,100 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

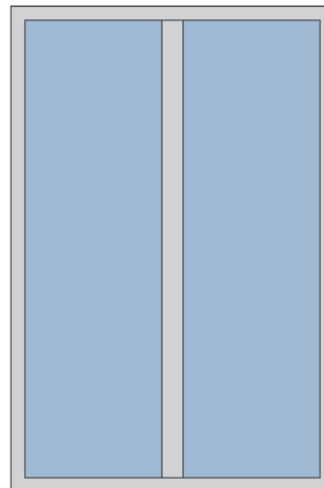
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,90 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,30 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,330 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,292 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza H	240,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 3,840 m ²
Area vetro	A_g 3,074 m ²
Area telaio	A_f 0,766 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 11,760 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,517 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z2 P.T. serramenti, porte e finestre
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,200 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,00 m



CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

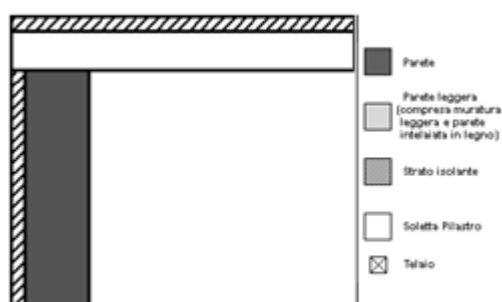
Descrizione del ponte termico: *P.T. coperture*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,275</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[<i>X</i>]
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>

Sigla = R01

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,55 W/mK.
Isolamento esterno e dall'alto*





CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

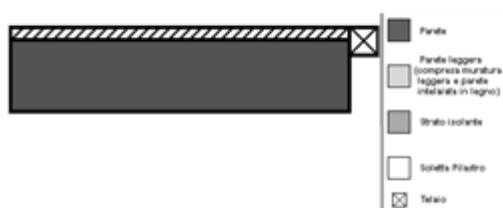
Descrizione del ponte termico: *P.T. serramenti, porte e finestre*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,200</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[<i>X</i>]	
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>	

Sigla = W01

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.
Serramento a filo esterno - Isolamento esterno continuo*





CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

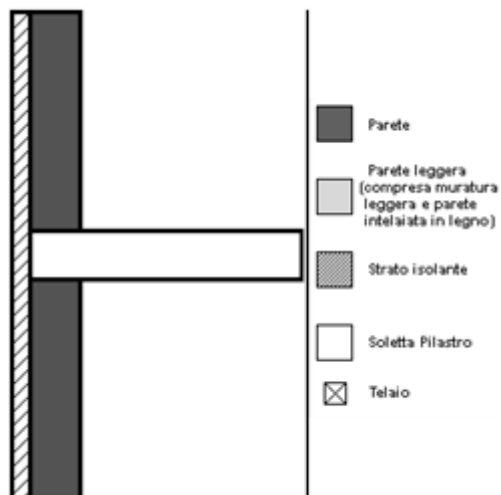
Descrizione del ponte termico: *P.T. solette intermedie*

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,120</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[<i>X</i>]	
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>	

Sigla = IF1

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.
Isolamento continuo esterno*





FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Angera	
Provincia	Varese	
Altitudine s.l.m.	205	m
Gradi giorno	2433	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-4,0	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1043,74	m ²
Superficie esterna lorda	1692,64	m ²
Volume netto	2979,80	m ³
Volume lordo	3993,08	m ³
Rapporto S/V	0,42	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,10	-

Coefficienti di esposizione solare:

	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	



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete perimetrale _nanocappotto	0,178	-4,0	439,03	2085	9,6
M4	T	Parete piscina verso terreno	0,306	-4,0	21,43	204	0,9
M5	T	Parete esterna PT	0,178	-4,0	142,15	669	3,1
M6	T	Parete piscina verso esterno	0,306	-4,0	44,51	378	1,7
P1	G	Pavimento su vespaio- livello -1	0,156	-4,0	116,31	437	2,0
P2	U	Pavimento zona SPA- livello -1	0,299	10,0	139,88	453	2,1
P3	U	Pavimento su zona non climatizzata - livello -1	0,325	10,0	34,59	115	0,5
P4	A	Pavimento PT sopra SPA - livello 0	0,221	26,0	116,84	-155	-0,7
P5	A	Pavimento PT sopra palestra - livello 0	0,221	22,0	25,02	-11	-0,1
P6	T	Pavimento esterno su veranda- livello 0	0,211	-4,0	28,84	146	0,7
S1	A	Solaio SPA - livello -1	0,231	20,0	114,18	53	0,2
S3	T	Solaio terrazzi - livello 0	0,190	-4,0	120,70	549	2,5
S5	T	Solaio di copertura	0,190	-4,0	177,13	806	3,7
S6	T	Copertura sala conversazioni	0,190	-4,0	35,56	162	0,7

Totale: **5890** **27,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	160 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	7,68	218	1,0
W2	T	120 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	5,76	175	0,8
W3	T	240 x 160 PT livello -1	1,100	-4,0	3,84	101	0,5
W4	T	80 x 160 PT livello -1	1,100	-4,0	1,28	34	0,2
W5	T	320 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	30,72	944	4,4
W6	T	450 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	21,60	680	3,1
W7	T	160 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	12,96	393	1,8
W8	T	240 x 180 PT livello 0	1,100	-4,0	4,32	114	0,5
W9	T	240 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	6,48	171	0,8
W1 0	T	400 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	32,40	927	4,3
W1 1	T	320 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	25,92	753	3,5
W1 2	T	160 x 180 PT livello 0	1,100	-4,0	2,88	91	0,4
W1 3	T	160 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	30,24	878	4,1
W1 4	T	400 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	43,20	1255	5,8
W1 5	T	200 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	5,40	157	0,7
W1 6	T	160 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	30,24	878	4,1



W1 7	T	400 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	21,60	627	2,9
W1 8	T	240 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	6,48	188	0,9
W1 9	T	160 x 240 PT livello +3	1,100	-4,0	38,40	1115	5,2
W2 0	T	facciata continua PT livello 0	0,900	-4,0	61,11	1564	7,2

Totale: **11264** **52,0**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	P.T. coperture	0,275	101,04	749	3,5
Z2	-	P.T. serramenti, porte e finestre	0,200	542,80	2885	13,3
Z3	-	P.T. solette intermedie	0,120	265,13	853	3,9

Totale: **4487** **20,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
% Φ_{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio



DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	0,178	-4,0	124,16	635	2,9
M4	Parete piscina verso terreno	0,306	-4,0	21,43	204	0,9
M5	Parete esterna PT	0,178	-4,0	12,55	64	0,3
Z1	P.T. coperture	0,275	-5,1	31,57	250	1,2
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	0,200	-5,1	66,80	385	1,8
Z3	P.T. solette intermedie	0,120	-4,0	57,41	200	0,9
W12	160 x 180 PT livello 0	1,100	-4,0	2,88	91	0,4
W13	160 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	4,32	137	0,6
W14	400 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	10,80	342	1,6
W16	160 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	4,32	137	0,6
W17	400 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	10,80	342	1,6
W19	160 x 240 PT livello +3	1,100	-4,0	7,68	243	1,1
W20	facciata continua PT livello 0	0,900	-4,0	42,99	1114	5,1

Totale: **4146** **19,2**

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	0,178	-4,0	118,91	583	2,7
M5	Parete esterna PT	0,178	-4,0	55,25	271	1,3
Z1	P.T. coperture	0,275	-5,1	26,79	203	0,9
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	0,200	-5,1	112,00	618	2,9
Z3	P.T. solette intermedie	0,120	-4,0	59,07	196	0,9
W1	160 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	3,84	117	0,5
W2	120 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	5,76	175	0,8
W7	160 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	12,96	393	1,8
W10	400 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	10,80	328	1,5
W13	160 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	8,64	262	1,2
W16	160 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	8,64	262	1,2
W19	160 x 240 PT livello +3	1,100	-4,0	7,68	233	1,1
W20	facciata continua PT livello 0	0,900	-4,0	18,12	450	2,1

Totale: **4092** **18,9**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	0,178	-4,0	125,10	534	2,5
M5	Parete esterna PT	0,178	-4,0	35,42	151	0,7
M6	Parete piscina verso esterno	0,306	-4,0	13,74	109	0,5
Z1	P.T. coperture	0,275	-5,1	20,99	139	0,6



Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	0,200	-5,1	149,20	721	3,3
Z3	P.T. solette intermedie	0,120	-4,0	74,26	215	1,0
W1	160 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	3,84	101	0,5
W3	240 x 160 PT livello -1	1,100	-4,0	3,84	101	0,5
W4	80 x 160 PT livello -1	1,100	-4,0	1,28	34	0,2
W5	320 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	7,68	220	1,0
W8	240 x 180 PT livello 0	1,100	-4,0	4,32	114	0,5
W9	240 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	6,48	171	0,8
W10	400 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	10,80	285	1,3
W13	160 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	8,64	228	1,1
W14	400 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	10,80	285	1,3
W16	160 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	8,64	228	1,1
W17	400 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	10,80	285	1,3
W19	160 x 240 PT livello +3	1,100	-4,0	11,52	304	1,4

Totale: **4225** **19,5**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete perimetrale _nanocappotto	0,178	-4,0	70,86	332	1,5
M5	Parete esterna PT	0,178	-4,0	38,93	183	0,8
M6	Parete piscina verso esterno	0,306	-4,0	30,77	269	1,2
Z1	P.T. coperture	0,275	-5,1	21,69	157	0,7
Z2	P.T. serramenti, porte e finestre	0,200	-5,1	214,80	1161	5,4
Z3	P.T. solette intermedie	0,120	-4,0	74,39	242	1,1
W5	320 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	23,04	725	3,3
W6	450 x 240 PT livello -1	1,100	-4,0	21,60	680	3,1
W10	400 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	10,80	314	1,4
W11	320 x 270 PT livello 0	1,100	-4,0	25,92	753	3,5
W13	160 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	8,64	251	1,2
W14	400 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	21,60	627	2,9
W15	200 x 270 PT livello +1	1,100	-4,0	5,40	157	0,7
W16	160 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	8,64	251	1,2
W18	240 x 270 PT livello +2	1,100	-4,0	6,48	188	0,9
W19	160 x 240 PT livello +3	1,100	-4,0	11,52	335	1,5

Totale: **6624** **30,6**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su vespaio- livello -1	0,156	-4,0	116,31	437	2,0
P2	Pavimento zona SPA- livello -1	0,299	10,0	139,88	453	2,1
P3	Pavimento su zona non climatizzata - livello -1	0,325	10,0	34,59	115	0,5
P4	Pavimento PT sopra SPA - livello 0	0,221	26,0	116,84	-155	-0,7
P5	Pavimento PT sopra palestra - livello 0	0,221	22,0	25,02	-11	-0,1
P6	Pavimento esterno su veranda- livello 0	0,211	-4,0	28,84	146	0,7
S1	Solaio SPA - livello -1	0,231	20,0	114,18	53	0,2
S3	Solaio terrazzi - livello 0	0,190	-4,0	120,70	549	2,5



TERMOCONSULT S.R.L.
VIA UGO FOSCOLO 2 - 21018 SESTO CALENDE (VA)

S5	Solaio di copertura	0,190	-4,0	177,13	806	3,7
S6	Copertura sala conversazioni	0,190	-4,0	35,56	162	0,7

Totale: **2554** **11,8**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il totale dei Φ_{tr}



Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Zona spa -1	425,3	456
2	Zona Servizi -1	283,0	566
3	Zona custode PT 0	172,9	346
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	768,8	1845
5	Zona Piano +1	460,6	461
6	Zona Piano +2	460,5	461
7	Zona Piano +3	408,6	409
Totale			4542

Legenda simboli

V_{netto} Volume netto della zona termica
Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Zona spa -1	151,91	0	0
2	Zona Servizi -1	101,07	0	0
3	Zona custode PT 0	58,16	0	0
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	252,29	0	0
5	Zona Piano +1	164,49	0	0
6	Zona Piano +2	164,48	0	0
7	Zona Piano +3	151,34	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

S_u Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH} Fattore di ripresa
Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,10** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona spa -1	3882	4270
2	Zona Servizi -1	2088	2296
3	Zona custode PT 0	1804	1984
4	Zona salotto/sala da pranzo PT 0	7674	8441
5	Zona Piano +1	3379	3717
6	Zona Piano +2	3410	3751
7	Zona Piano +3	3947	4342
Totale		26183	28802

Legenda simboli

Φ_{hl} Potenza totale dispersa
Φ_{hl,sic} Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza



FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Zona spa -1

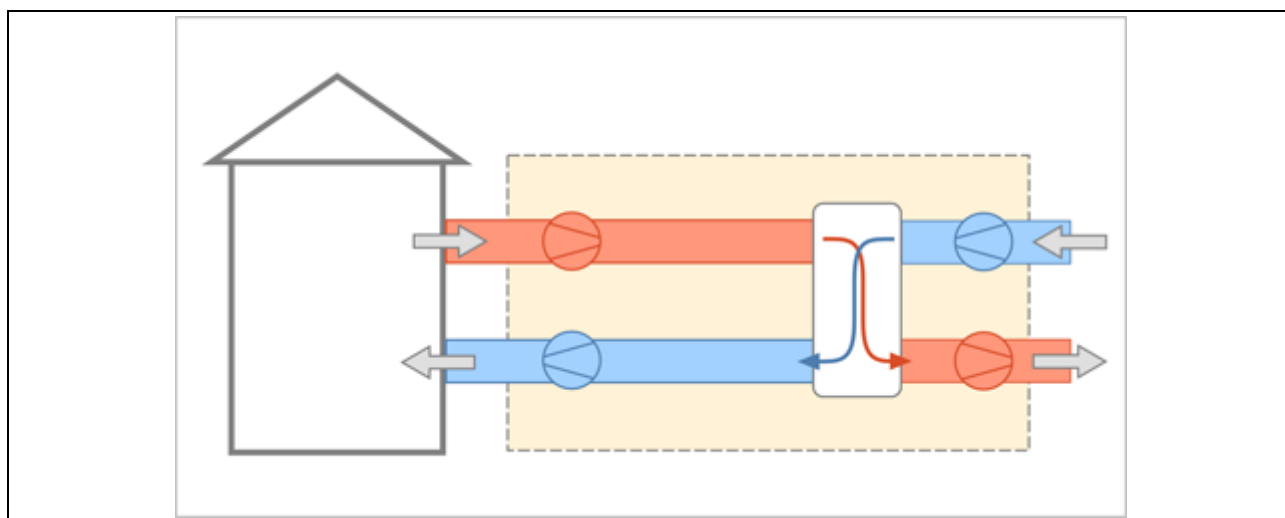
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

hf **24,00** -

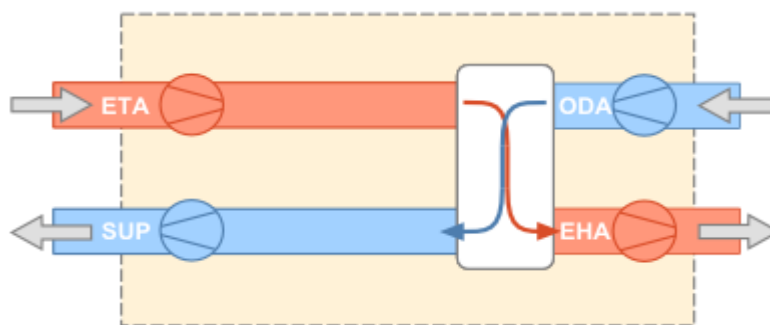
Rendimento nominale del recuperatore

$\eta_{H_{nom}}$ **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	Piscina	Estrazione + Immissione	143,43	143,43	143,43
1	2	Palestra	Estrazione + Immissione	29,62	29,62	29,62
1	3	Bagno 1	Estrazione + Immissione	3,37	3,37	3,37
1	4	Bagno 2	Estrazione + Immissione	3,37	3,37	3,37
1	5	Spogliatoio 1	Estrazione + Immissione	11,94	11,94	11,94
1	6	Spogliatoi 2	Estrazione + Immissione	11,90	11,90	11,90
1	7	Sauna	Estrazione + Immissione	9,03	9,03	9,03
Totale				212,67	212,67	212,67

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	21,7 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	22 W
Portata del condotto	212,67 m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	22 W
Portata del condotto	212,67 m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	21 W
Portata del condotto	212,67 m ³ /h



SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 5 : Zona Piano +1

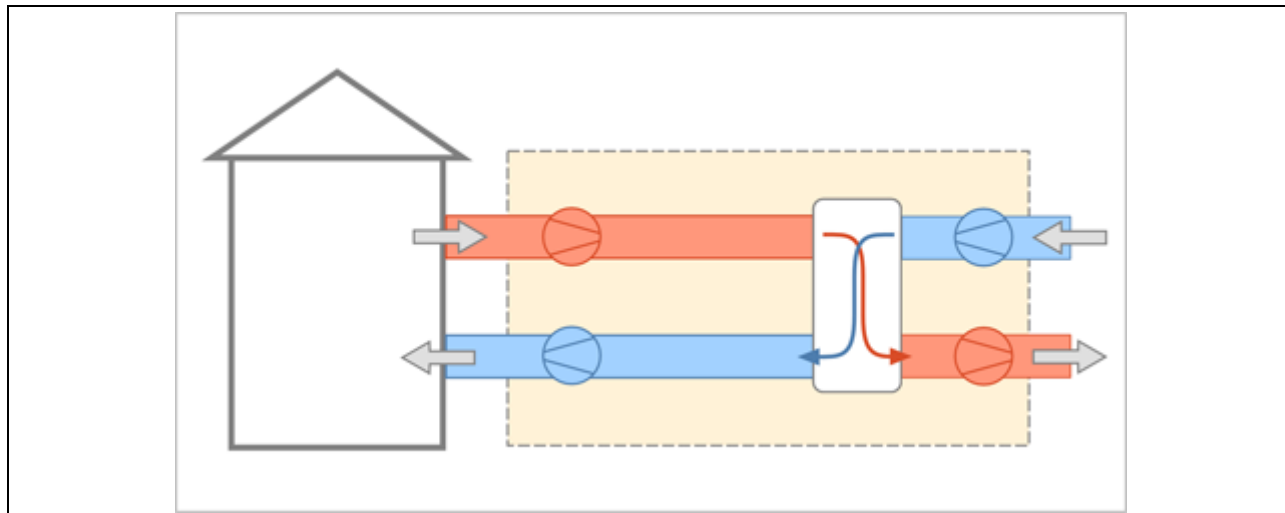
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **24,00** -

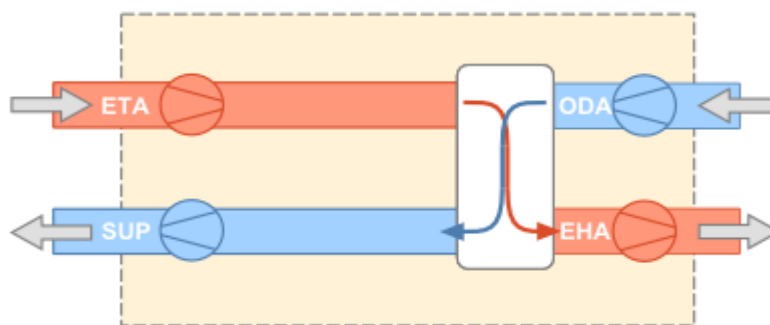
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
5	1	Soggiorno	Estrazione + Immissione	68,47	68,47	68,47
5	2	Camera 1	Estrazione + Immissione	20,55	20,55	20,55
5	3	Bagno 1	Estrazione + Immissione	9,17	9,17	9,17
5	4	Ingresso	Estrazione + Immissione	32,21	32,21	32,21
5	5	Disimpegno	Estrazione + Immissione	21,18	21,18	21,18
5	6	Wc servizi	Estrazione + Immissione	5,71	5,71	5,71
5	7	Cabina armadio 1	Estrazione + Immissione	29,58	29,58	29,58
5	8	Cabina armadio 2	Estrazione + Immissione	8,51	8,51	8,51
5	9	Bagno 2	Estrazione + Immissione	12,10	12,10	12,10
5	10	Camera 2	Estrazione + Immissione	22,79	22,79	22,79
Totale				230,28	230,28	230,28

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	24 W
Portata del condotto	230,28 m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	24 W
Portata del condotto	230,28 m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0 °C
Potenza elettrica dei ventilatori	24 W
Portata del condotto	230,28 m ³ /h



SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 6 : Zona Piano +2

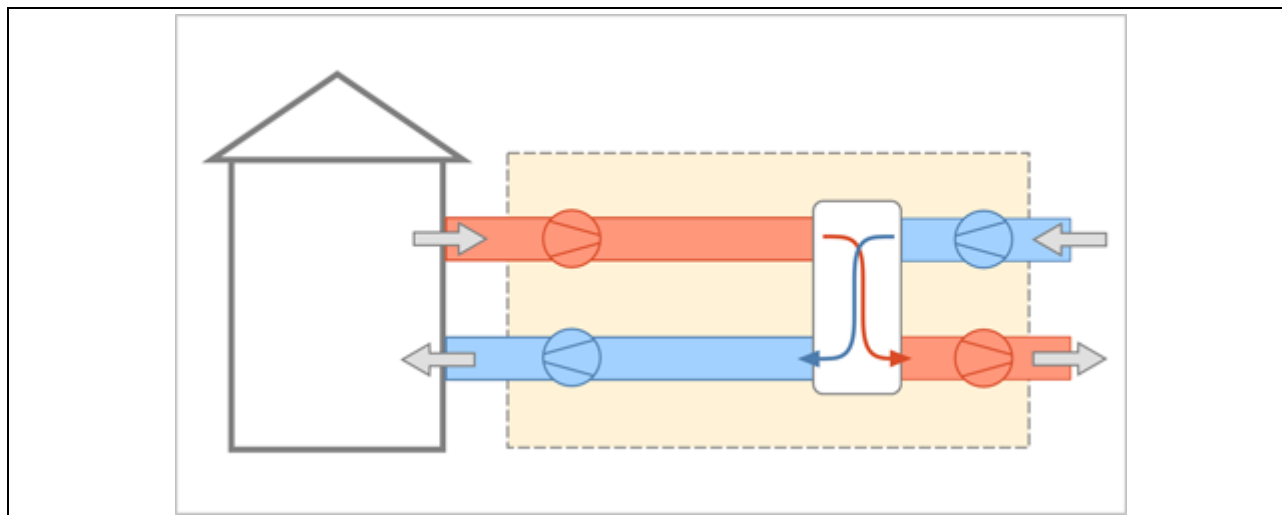
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **24,00** -

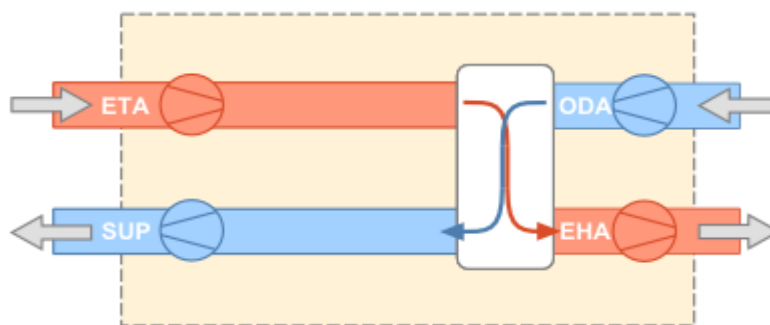
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
6	1	Soggiorno	Estrazione + Immissione	68,40	68,40	68,40
6	2	Camera 1	Estrazione + Immissione	20,72	20,72	20,72
6	3	Bagno 1	Estrazione + Immissione	9,10	9,10	9,10
6	4	Ingresso	Estrazione + Immissione	32,19	32,19	32,19
6	5	Disimpegno	Estrazione + Immissione	21,24	21,24	21,24
6	6	Wc servizi	Estrazione + Immissione	5,68	5,68	5,68
6	7	Cabina armadio	Estrazione + Immissione	29,62	29,62	29,62
6	8	Bagno 2	Estrazione + Immissione	11,56	11,56	11,56
6	9	Cabina 2	Estrazione + Immissione	9,04	9,04	9,04
6	10	Camera 2	Estrazione + Immissione	22,71	22,71	22,71
Totale				230,27	230,27	230,27

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	24	W
Portata del condotto	230,27	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	24	W
Portata del condotto	230,27	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	24	W
Portata del condotto	230,27	m ³ /h



SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 7 : Zona Piano +3

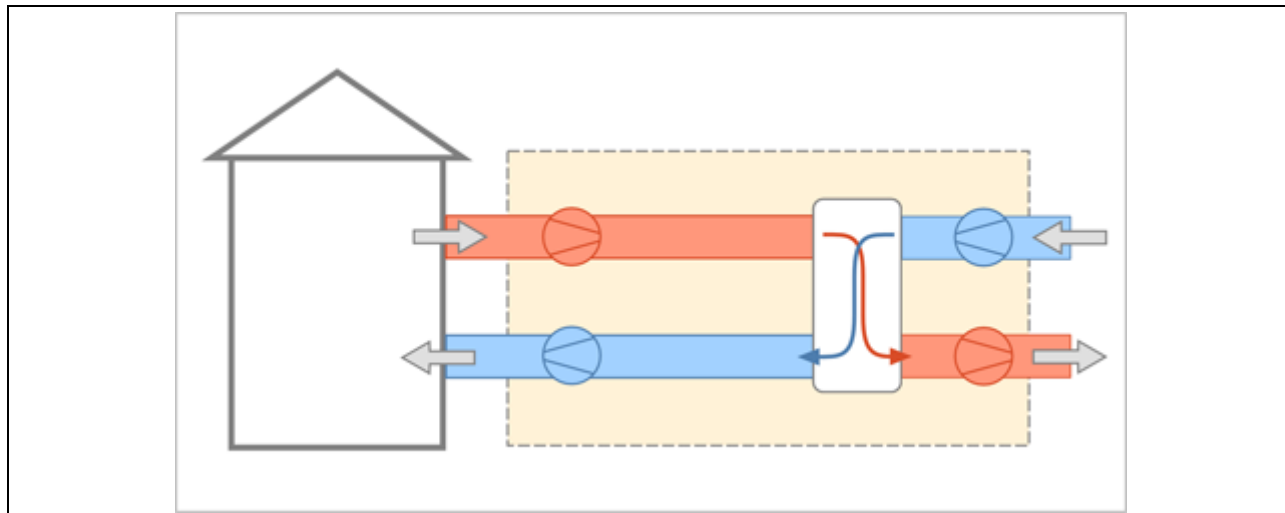
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

Ore di funzionamento dell'impianto

h_f **24,00** -

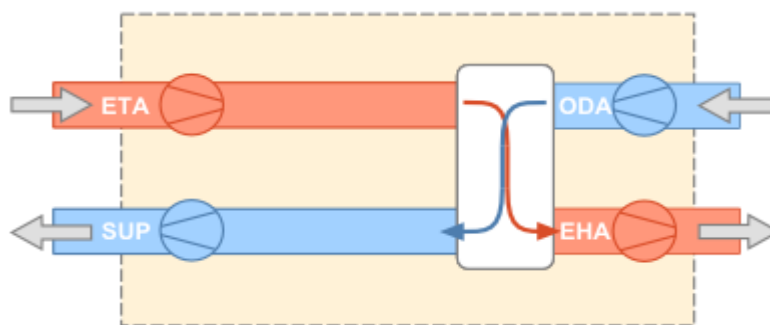
Rendimento nominale del recuperatore

ηH_{nom} **0,75**

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
7	1	Ingresso	Estrazione + Immissione	29,81	29,81	29,81
7	2	Bagno 1	Estrazione + Immissione	10,67	10,67	10,67
7	3	Camera 1	Estrazione + Immissione	24,33	24,33	24,33
7	4	Bagno 2	Estrazione + Immissione	6,89	6,89	6,89
7	5	Camera 2	Estrazione + Immissione	32,93	32,93	32,93
7	6	Bagno 3	Estrazione + Immissione	6,32	6,32	6,32
7	7	Camera 3	Estrazione + Immissione	28,90	28,90	28,90
7	8	Disimpegno	Estrazione + Immissione	11,20	11,20	11,20
7	9	Camera 4	Estrazione + Immissione	19,41	19,41	19,41
7	10	Soggiorno	Estrazione + Immissione	22,34	22,34	22,34
7	11	Wc servizi	Estrazione + Immissione	11,52	11,52	11,52
Totale				204,31	204,31	204,31

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	22	W
Portata del condotto	204,31	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	22	W
Portata del condotto	204,31	m ³ /h

Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	22	W
Portata del condotto	204,31	m ³ /h

Edificio : Ex Hotel Lido

Modalità di funzionamento

Radiante SPA

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,7	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	320,1	%



Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	81,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	399,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	634,8	320,1	81,3
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Radiante SPA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	35000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

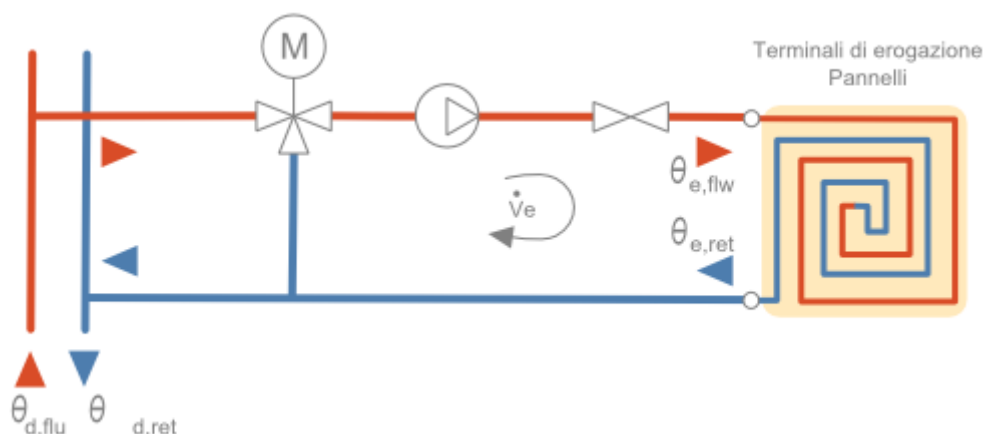
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato e terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,55
Rendimento di distribuzione utenza	96,7 %
Fabbisogni elettrici	300 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	Termostato modulante, valvola a 2 vie
------------------	--



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	6626,51	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	40,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	7,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	3,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,8	24,3	20,0
novembre	30	23,3	26,8	20,0
dicembre	31	25,5	29,0	22,0
gennaio	31	25,9	29,4	22,4
febbraio	28	23,6	27,1	20,1
marzo	31	21,8	25,3	20,0
aprile	15	20,5	24,0	20,0

Legenda simboli

$\theta_{e,avg}$	Temperatura media degli emettitori del circuito
$\theta_{e,flw}$	Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
$\theta_{e,ret}$	Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	3,201	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	

Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,8	10,2	13,3	17,4	21,4	25,0	27,8	26,8	23,6	17,8	12,2	8,2



Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	23,6	27,3	20,0
novembre	30	24,9	29,8	20,0
dicembre	31	27,0	32,0	22,0
gennaio	31	27,4	32,4	22,4
febbraio	28	25,1	30,1	20,1
marzo	31	24,1	28,3	20,0
aprile	15	23,5	27,0	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
 $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
 $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **Pompa di calore acqua-acqua**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
 massima **25,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **12,5** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **23,0** °C
 massima **62,0** °C



Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	5,40	4,20	3,20
10	6,40	4,80	3,50
15	7,30	5,50	4,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	29,70	29,00	36,90
10	35,10	33,80	31,40
15	39,90	38,50	35,80

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	5,50	6,90	11,53
10	5,48	7,04	8,97
15	5,47	7,00	8,95

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,98	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **100** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **39,90** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,8	27,3	22,3
novembre	30	27,3	29,8	24,8
dicembre	31	29,5	32,0	27,0
gennaio	31	29,9	32,4	27,4
febbraio	28	27,6	30,1	25,1



marzo	31	25,8	28,3	23,3
aprile	15	24,5	27,0	22,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$	Temperatura media del generatore di calore
$\theta_{gn,flw}$	Temperatura di mandata del generatore di calore
$\theta_{gn,ret}$	Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	Pompa di calore acqua-acqua
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Acqua di falda, di mare, di lago o di fiume**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **25,0** °C

Temperatura della sorgente fredda **12,5** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **23,0** °C
massima **62,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	5,40	4,20	3,20
10	6,40	4,80	3,50
15	7,30	5,50	4,00

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	29,70	29,00	36,90
10	35,10	33,80	31,40



15	39,90	38,50	35,80
----	--------------	--------------	--------------

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
5	5,50	6,90	11,53
10	5,48	7,04	8,97
15	5,47	7,00	8,95

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,98	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **100** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **39,90** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kgCO ₂ /kWh



RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Ex Hotel Lido

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	10192	9990	9878	9878	9878	9878	10551	1609
febbraio	28	5483	5337	5237	5237	5237	5237	5596	888
marzo	31	2925	2808	2696	2696	2696	2696	2885	570
aprile	15	371	343	289	289	289	289	311	34
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	680	641	580	580	580	580	621	77
novembre	30	5311	5175	5067	5067	5067	5067	5414	868
dicembre	31	9606	9419	9307	9307	9307	9307	9940	1517
TOTALI	183	34567	33713	33055	33055	33055	33055	35319	5564

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{H,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q'_{H,sys,out}$	Fabbisogno ideale netto
$Q_{H,sys,out,int}$	Fabbisogno corretto per intermittenza
$Q_{H,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{H,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
$Q_{H,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{H,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	52	0	28
febbraio	28	0	28	0	15
marzo	31	0	14	0	8
aprile	15	0	2	0	1
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	3	0	2
novembre	30	0	27	0	14
dicembre	31	0	49	0	26
TOTALI	183	0	175	0	94

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione



$Q_{H,du,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
 $Q_{H,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	96,7	99,8	100,0	330,5	82,1	362,4	78,6
febbraio	28	98,0	96,7	99,7	100,0	317,9	81,1	447,8	80,6
marzo	31	98,0	96,7	99,6	100,0	256,1	75,4	816,2	82,6
aprile	15	98,0	96,7	99,0	100,0	453,3	89,6	0,0	96,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	96,7	99,5	100,0	405,1	87,0	1512,0	91,6
novembre	30	98,0	96,7	99,8	100,0	314,5	80,8	377,4	78,6
dicembre	31	98,0	96,7	99,8	100,0	330,2	82,1	349,1	78,2

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $\eta_{H,rg}$ Rendimento mensile di regolazione
 $\eta_{H,d}$ Rendimento mensile di distribuzione
 $\eta_{H,s}$ Rendimento mensile di accumulo
 $\eta_{H,dp}$ Rendimento mensile di distribuzione primaria
 $\eta_{H,gen,p,nren}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,gen,p,tot}$ Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
 $\eta_{H,g,p,nren}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
 $\eta_{H,g,p,tot}$ Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	10551	1609	655,8	330,5	82,1	0
febbraio	28	5596	888	630,3	317,9	81,1	0
marzo	31	2885	570	506,2	256,1	75,4	0
aprile	15	311	34	905,2	453,3	89,6	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	621	77	806,9	405,1	87,0	0
novembre	30	5414	868	623,4	314,5	80,8	0
dicembre	31	9940	1517	655,2	330,2	82,1	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	P_{um} [kW]
gennaio	31	0,378	6,56	37,54
febbraio	28	0,222	6,30	37,54
marzo	31	0,103	5,06	37,54
aprile	15	0,023	9,05	37,54
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-



luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,041	8,07	37,54
novembre	30	0,200	6,23	37,54
dicembre	31	0,356	6,55	37,54

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
Pu_m	Potenza utile mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	CR [-]	COP [-]	Pu_m [kW]
gennaio	31	0,000	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile



$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
CR	Fattore di carico
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile
P_{Um}	Potenza utile mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	1609	1689	2725	12563
febbraio	28	888	930	1170	6496
marzo	31	570	592	330	3263
aprile	15	34	37	0	299
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	77	82	38	633
novembre	30	868	910	1343	6449
dicembre	31	1517	1593	2666	11909
TOTALI	183	5564	5833	8272	41612

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
470	650	1110	1370	1640	1790	1880	1600	1170	760	450	370

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	8272	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	41612	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	399,6	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		4242	kWh/anno



Edificio : Ex Hotel Lido

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	95,0	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	306,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	157,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	68,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	281,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	63,8	%

Dati per zona

Zona: **Zona spa -1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199	199

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile

151,91 m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona Servizi -1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145



Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **101,07** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona custode PT 0**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **58,16** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona salotto/sala da pranzo PT 0**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **252,29** m²



Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona Piano +1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212

Categoria DPR 412/93 **E.1 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **164,49** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona Piano +2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212

Categoria DPR 412/93 **E.1 (2)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **164,48** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Zona: **Zona Piano +3**



Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198	198

Categoria DPR 412/93

E.1 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5

Superficie utile **151,34** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente parzialmente in ambiente climatizzato

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **2,501** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **(nessuno)**

Coefficiente di recupero **0,80**

Temperatura media del ricircolo **48,0** °C

Fabbisogni elettrici **300** W

Ore giornaliere di funzionamento **24,0** ore/giorno

Fattore di riduzione **1,00** -

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **15,27** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **657,06** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

CENTRALE TERMICA



Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
3	Caldaia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato 24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**
 Marca/Serie/Modello **Pompa di calore ACS con accumulo**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **62,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,7**
 Potenza utile P_u **1,84** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,68** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore
 Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:



Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 2 - Pompa di calore

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4
Marca/Serie/Modello	Pompa di calore ACS con accumulo
Tipo di pompa di calore	Elettrica

Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-5,0	°C
	massima	42,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	62,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COP _e	2,7	
Potenza utile	P _u	1,84	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	0,68	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR	Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc	Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:



Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

Generatore 3 - Caldaia a condensazione

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato 24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Caldaia a condensazione		
Metodo di calcolo	Analitico		
Marca/Serie/Modello	Hoval/UltraGas®/UltraGas® (35)		
Potenza nominale al focolare	Φ_{cn}	33,30	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	97,00	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	95,00	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	108,10	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	97,90	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,10	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	60,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	95	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	0	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	9,99	kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$	5,00	%
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$	25	W
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$	5,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$	6,00	%

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione	Centrale termica		
Fattore di riduzione delle perdite	$k_{gn,env}$	0,70	-
Temperatura ambiente installazione [°C]			



Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,8	10,2	13,3	17,4	21,4	25,0	27,8	26,8	23,6	17,8	12,2	8,2

Vettore energetico:

Tipo

Metano

Potere calorifico inferiore

H_i **9,940** kWh/Nm³

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)

$f_{p,ren}$ **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)

$f_{p,nren}$ **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria

f_p **1,050** -

Fattore di emissione di CO₂

0,2100 kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Ex Hotel Lido

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	1300	1300	1300	1479	604	223	0	0
febbraio	28	1174	1174	1174	1336	512	202	0	0
marzo	31	1300	1300	1300	1479	532	223	0	0
aprile	30	1258	1258	1258	1431	470	216	0	0
maggio	31	1300	1300	1300	1479	438	223	0	0
giugno	30	1258	1258	1258	1431	385	216	0	0
luglio	31	1300	1300	1300	1479	367	223	0	0
agosto	31	1300	1300	1300	1479	378	223	0	0
settembre	30	1258	1258	1258	1431	401	216	0	0
ottobre	31	1300	1300	1300	1479	480	223	0	0
novembre	30	1258	1258	1258	1431	526	216	0	0
dicembre	31	1300	1300	1300	1479	589	223	0	0
TOTALI	365	15309	15309	15309	17410	5683	2628	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out}	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
Q _{W,sys,out,rec}	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
Q _{W,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{W,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{W,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione
Q _{W,ric,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
Q _{W,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{W,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	95,0	100,0	-	125,5	60,1	97,4	46,5
febbraio	28	92,6	95,0	100,0	-	133,9	62,5	131,0	51,8
marzo	31	92,6	95,0	100,0	-	142,6	64,8	308,7	63,2
aprile	30	92,6	95,0	100,0	-	156,2	68,1	0,0	76,3
maggio	31	92,6	95,0	100,0	-	173,0	71,9	0,0	78,4



giugno	30	92,6	95,0	100,0	-	190,6	75,5	0,0	80,4
luglio	31	92,6	95,0	100,0	-	206,5	78,5	0,0	82,0
agosto	31	92,6	95,0	100,0	-	200,4	77,3	0,0	81,4
settembre	30	92,6	95,0	100,0	-	183,1	74,0	0,0	79,6
ottobre	31	92,6	95,0	100,0	-	157,9	68,5	393,9	67,0
novembre	30	92,6	95,0	100,0	-	139,4	64,0	114,9	50,3
dicembre	31	92,6	95,0	100,0	-	128,7	61,1	95,6	46,5

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1479	604	244,7	125,5	60,1	0
febbraio	28	1336	512	261,0	133,9	62,5	0
marzo	31	1479	532	278,2	142,6	64,8	0
aprile	30	1431	470	304,6	156,2	68,1	0
maggio	31	1479	438	337,3	173,0	71,9	0
giugno	30	1431	385	371,7	190,6	75,5	0
luglio	31	1479	367	402,7	206,5	78,5	0
agosto	31	1479	378	390,7	200,4	77,3	0
settembre	30	1431	401	357,1	183,1	74,0	0
ottobre	31	1479	480	307,8	157,9	68,5	0
novembre	30	1431	526	271,9	139,4	64,0	0
dicembre	31	1479	589	251,0	128,7	61,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,45
febbraio	28	2,61
marzo	31	2,78
aprile	30	3,05
maggio	31	3,37
giugno	30	3,72
luglio	31	4,03
agosto	31	3,91
settembre	30	3,57
ottobre	31	3,08
novembre	30	2,72
dicembre	31	2,51

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile



$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 2 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	0,00
aprile	30	0,00
maggio	31	0,00
giugno	30	0,00
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	0,00
ottobre	31	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Dettagli generatore: 3 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0



agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	FC _{nom} [-]	FC _{min} [-]	P _{ch,on} [%]	P _{ch,off} [%]	P _{gn,env} [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
giugno	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
luglio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
agosto	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
settembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
ottobre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
Q _{W,gn,out}	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
Q _{W,gn,in}	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC _{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC _{min}	Fattore di carico a potenza minima
P _{ch,on}	Perdite al camino a bruciatore acceso
P _{ch,off}	Perdite al camino a bruciatore spento
P _{gn,env}	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	604	828	1335	2796
febbraio	28	512	713	897	2266
marzo	31	532	755	421	2057
aprile	30	470	686	0	1650
maggio	31	438	662	0	1658
giugno	30	385	601	0	1565
luglio	31	367	590	0	1586
agosto	31	378	602	0	1598
settembre	30	401	617	0	1581
ottobre	31	480	704	330	1940
novembre	30	526	742	1095	2504
dicembre	31	589	812	1359	2798
TOTALI	365	5683	8311	5438	23997

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
----	--



$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
470	650	1110	1370	1640	1790	1880	1600	1170	760	450	370

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	5438	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	23997	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	281,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	63,8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2789	kWh/anno



FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Ex Hotel Lido

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	98,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	610,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	308,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	248,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	170670,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	531,1	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **500** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,278** W/K
Temperatura media dell'accumulo **8,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,8	10,2	13,3	17,4	21,4	25,0	27,8	26,8	23,6	17,8	12,2	8,2

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**



Marca/Serie/Modello **Pompa di calore acqua-acqua**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **40,00** kW

Sorgente unità esterna **Acqua**
Temperatura acqua in ingresso al condensatore **18,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	6,10	6,10	6,10	6,10	5,80	5,73	5,31	4,33	2,81	1,77

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Salto termico condensatore **5,0** °C
Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
Percentuale di glicole **10,0** %
Assenza della valvola pressostatica o termostatica

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
Fattore di sporcamento **0,04403** m²K/kW
Percentuale di glicole **10,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **100** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Ex Hotel Lido

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-



febbraio	15	0	0	0	0	2	0	2	0
marzo	31	7	11	11	11	20	0	20	3
aprile	30	81	147	147	147	168	0	168	28
maggio	31	587	1003	1003	1003	1067	0	1067	175
giugno	30	1945	2532	2532	2532	2664	295	2959	485
luglio	31	4331	4769	4769	4769	5000	349	5349	877
agosto	31	2841	3354	3354	3354	3524	782	4306	706
settembre	30	576	986	986	986	1052	97	1149	188
ottobre	31	20	42	42	42	61	0	61	10
novembre	10	0	1	1	1	3	0	3	0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	270	10390	12845	12845	12845	13561	1523	15085	2473

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,nd}$	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
$Q_{C,sys,out}$	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
$Q_{C,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{C,sys,out,corr}$	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q_{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q_v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
$Q_{C,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{C,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,em,aux}$ [kWh]	$Q_{C,du,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	30	2	0	0	0
maggio	31	13	0	0	3
giugno	30	37	0	0	7
luglio	31	67	0	0	13
agosto	31	54	0	0	11
settembre	30	14	0	0	3
ottobre	31	1	0	0	0
novembre	10	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	270	189	0	0	38

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,em,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
$Q_{C,du,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{C,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0,00	98,0	-	19,8	-	610,0	308,1	248,3	84,6	55,5
marzo	31	0,00	98,0	-	56,2	-	610,0	308,1	248,3	540,2	214,4
aprile	30	0,01	98,0	-	90,8	-	610,0	308,1	248,3	0,0	487,5
maggio	31	0,04	98,0	-	97,9	-	610,0	308,1	248,3	0,0	525,3



giugno	30	0,10	98,0	-	99,0	-	610,0	308,1	248,3	0,0	533,9
luglio	31	0,18	98,0	-	99,3	-	610,0	308,1	248,3	0,0	534,8
agosto	31	0,14	98,0	-	99,1	-	610,0	308,1	248,3	0,0	536,8
settembre	30	0,04	98,0	-	97,6	-	610,0	308,1	248,3	0,0	526,6
ottobre	31	0,00	98,0	-	72,6	-	610,0	308,1	248,3	830,8	290,5
novembre	10	0,00	98,0	-	21,7	-	610,0	308,1	248,3	78,8	56,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	15	0	0	1	1	0
marzo	31	3	4	2	5	0
aprile	30	28	30	0	30	0
maggio	31	175	191	0	191	0
giugno	30	485	530	0	530	0
luglio	31	877	957	0	957	0
agosto	31	706	771	0	771	0
settembre	30	188	206	0	206	0
ottobre	31	10	11	5	15	0
novembre	10	0	1	1	1	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	270	2473	2699	8	2705	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
470	650	1110	1370	1640	1790	1880	1600	1170	760	450	370

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	8 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	2705 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	170670,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	531,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		4 kWh/anno



PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Potenza di progetto 12 kW

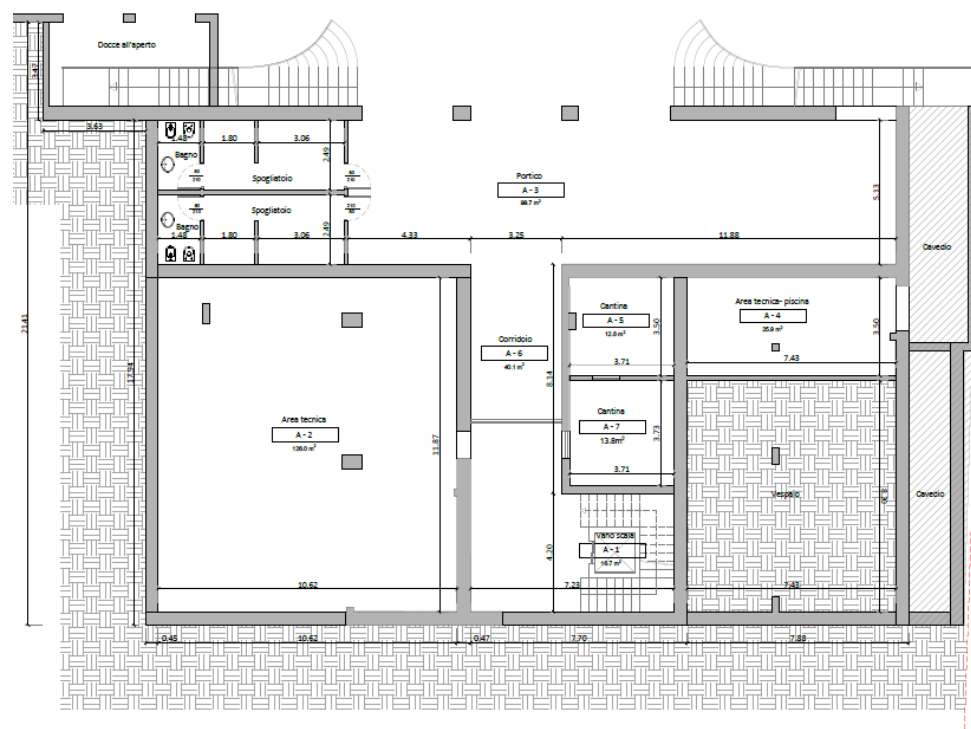
Energia elettrica da produzione fotovoltaica	13260	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	19252	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	59,7	%
Energia elettrica da rete	7757	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	1765	kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

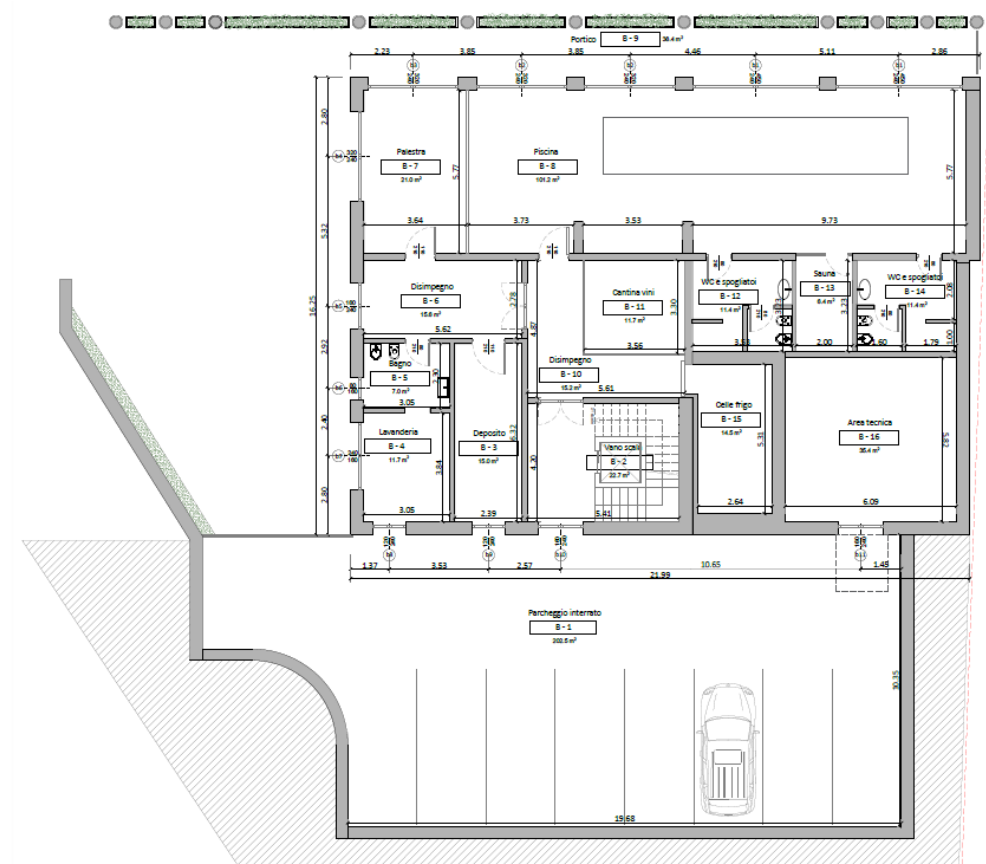
Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	470
Febbraio	650
Marzo	1110
Aprile	1370
Maggio	1640
Giugno	1790
Luglio	1880
Agosto	1600
Settembre	1170
Ottobre	760
Novembre	450
Dicembre	370
TOTALI	13260



Piante di progetto



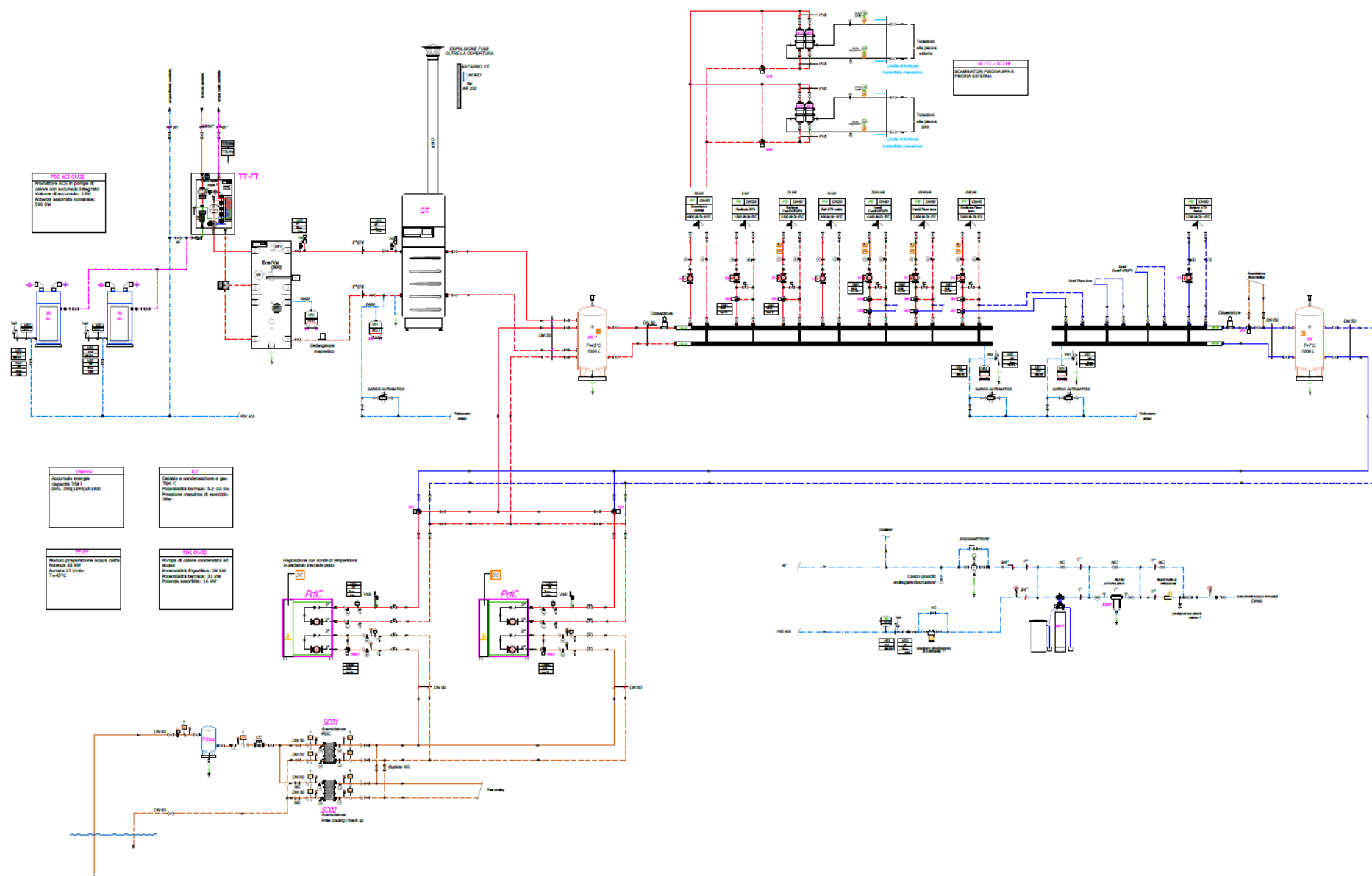
Pianta piano secondo sotto strada

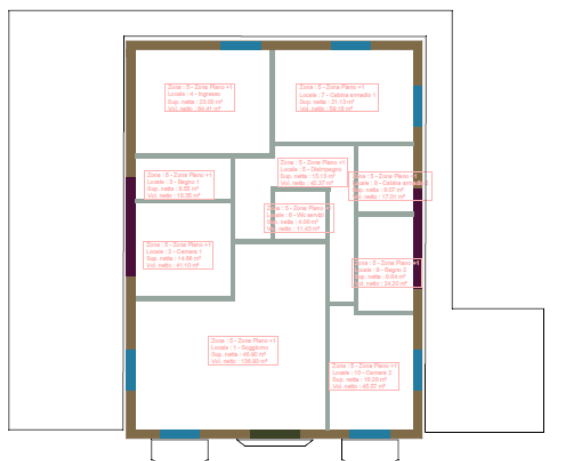


Pianta piano primo sotto strada



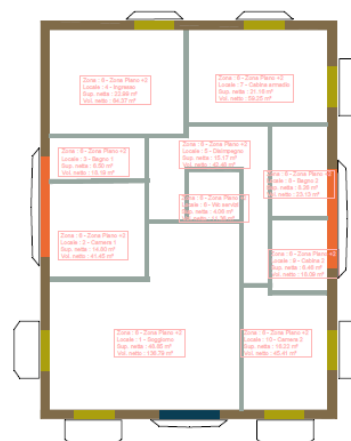
Schema di principio





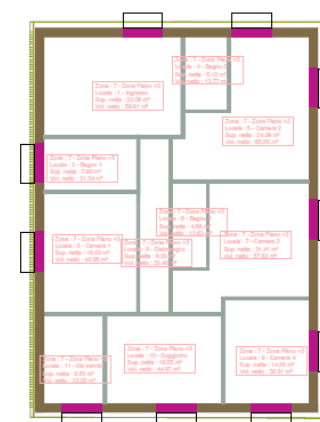
PIANTA PIANO +1

Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
M0	Struttura non disperdente
M1	Parete perimetrale _nanocappotto
W13	160 x 270 PT livello +1
W14	400 x 270 PT livello +1
W15	200 x 270 PT livello +1
-	Struttura non disperdente



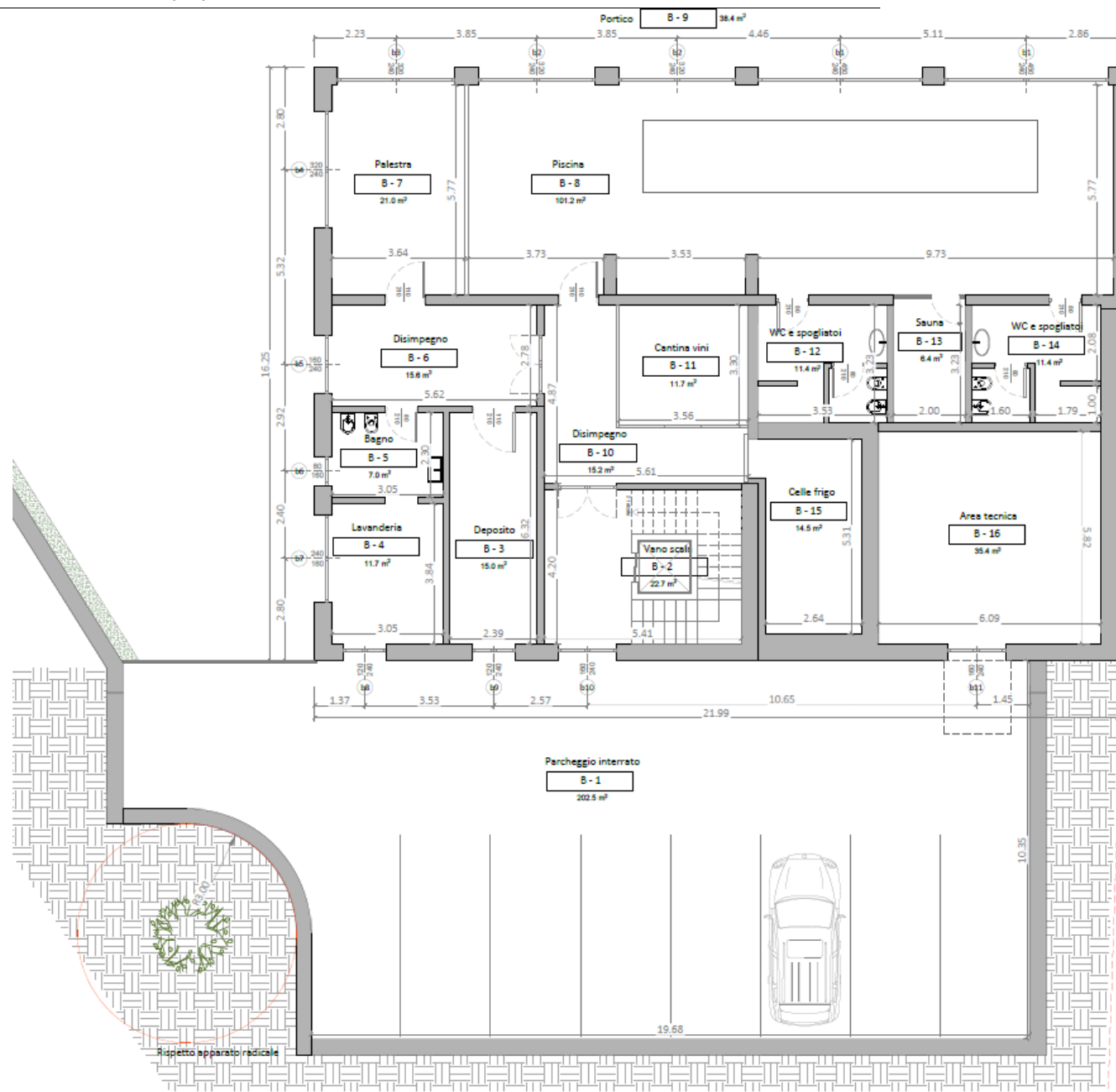
PIANTA PIANO +2

Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
M0	Struttura non disperdente
M1	Parete perimetrale _nanocappotto
W16	160 x 270 PT livello +2
W17	400 x 270 PT livello +2
W18	240 x 270 PT livello +2
-	Struttura non disperdente

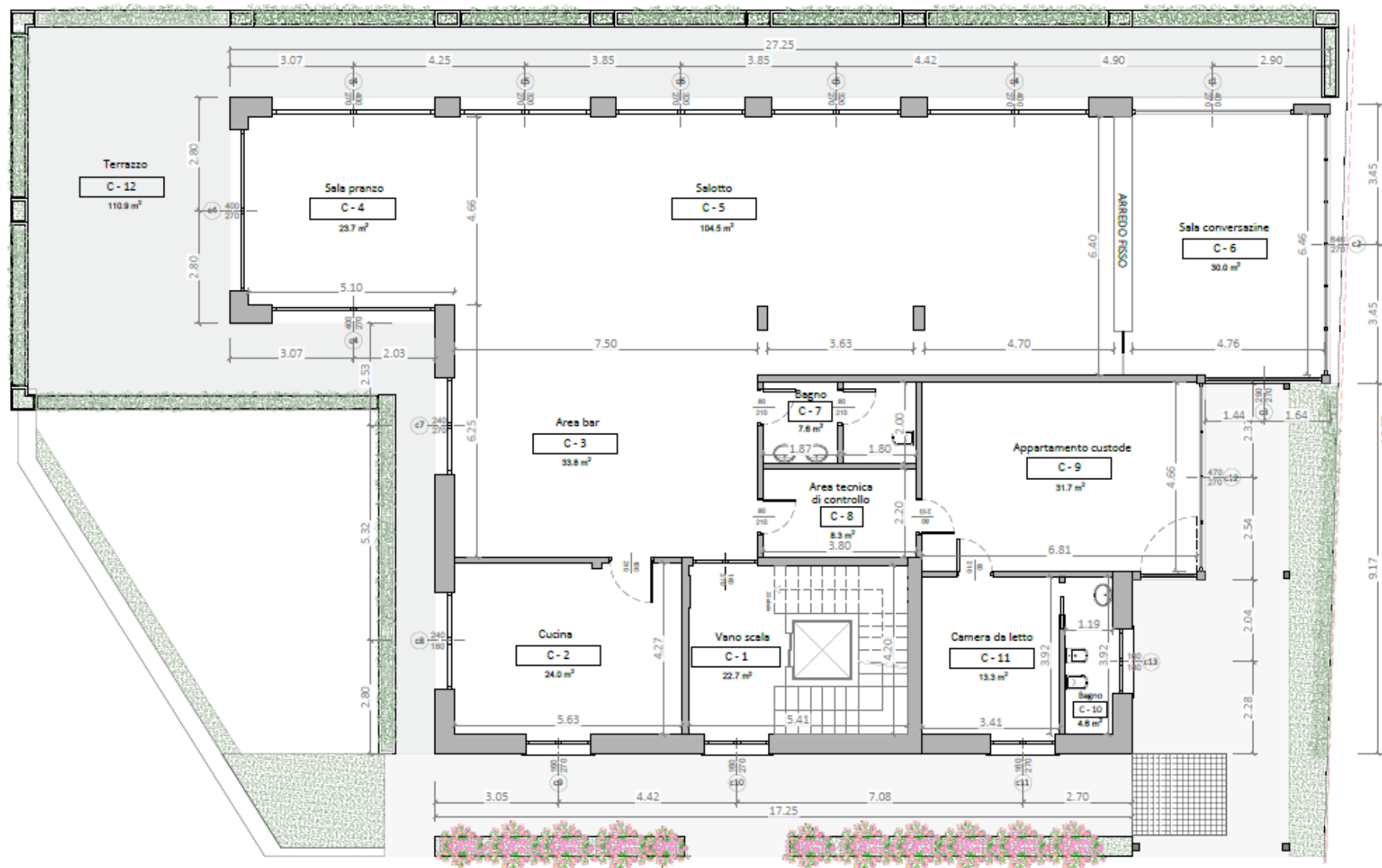


PIANTA PIANO +3

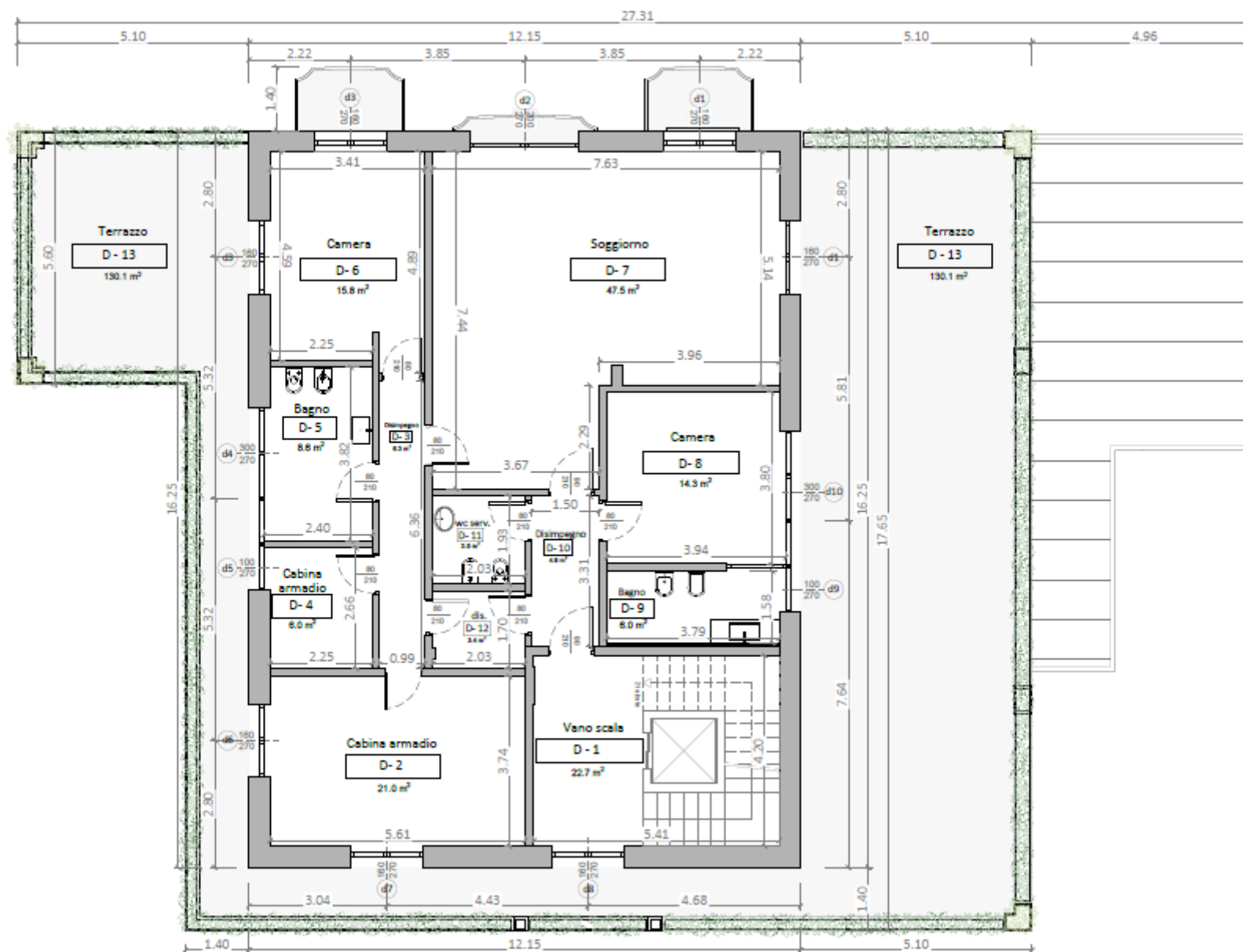
Legenda strutture termiche	
Cod	Descr
M0	Struttura non disperdente
M1	Parete perimetrale _nanocappotto
S0	Struttura non disperdente
S5	Solaio di copertura
W19	160 x 240 PT livello +3
-	Struttura non disperdente



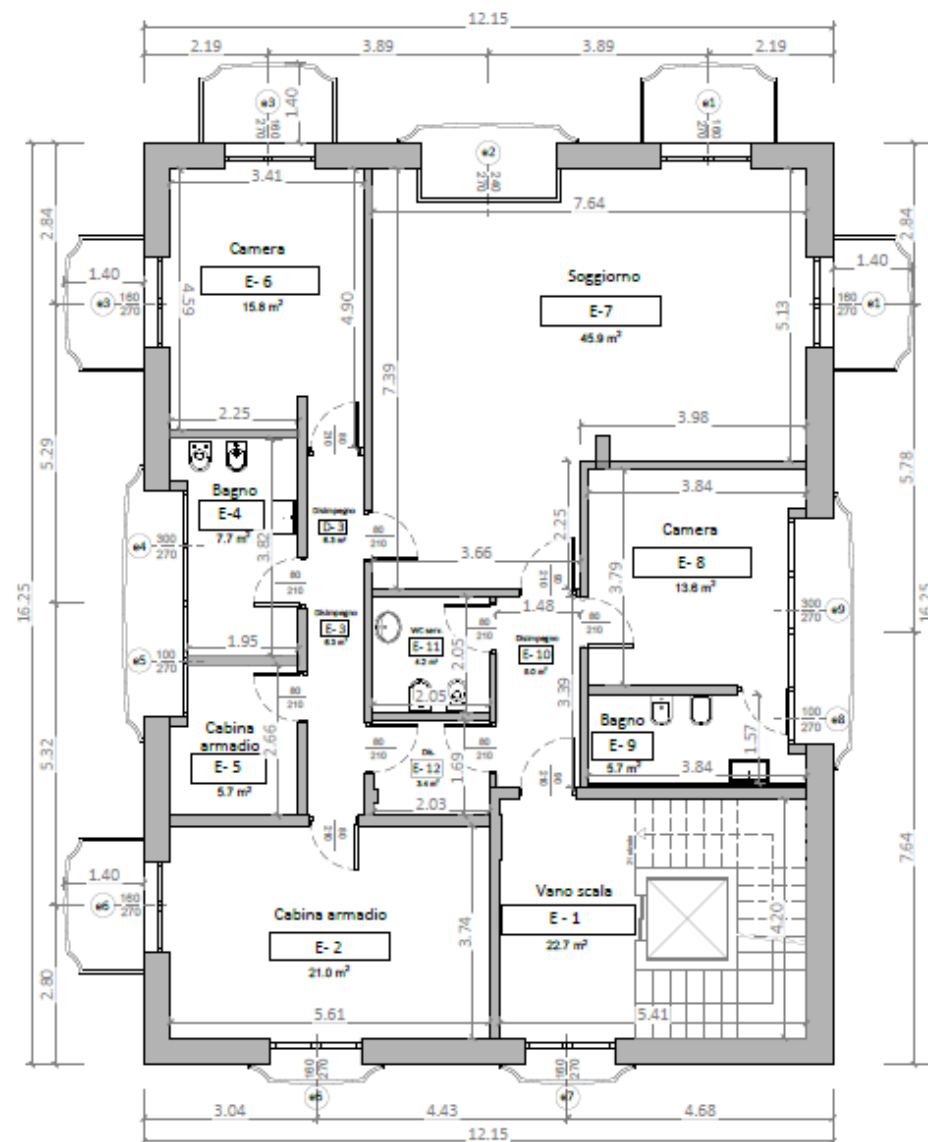
Pianta piano primo sotto strada



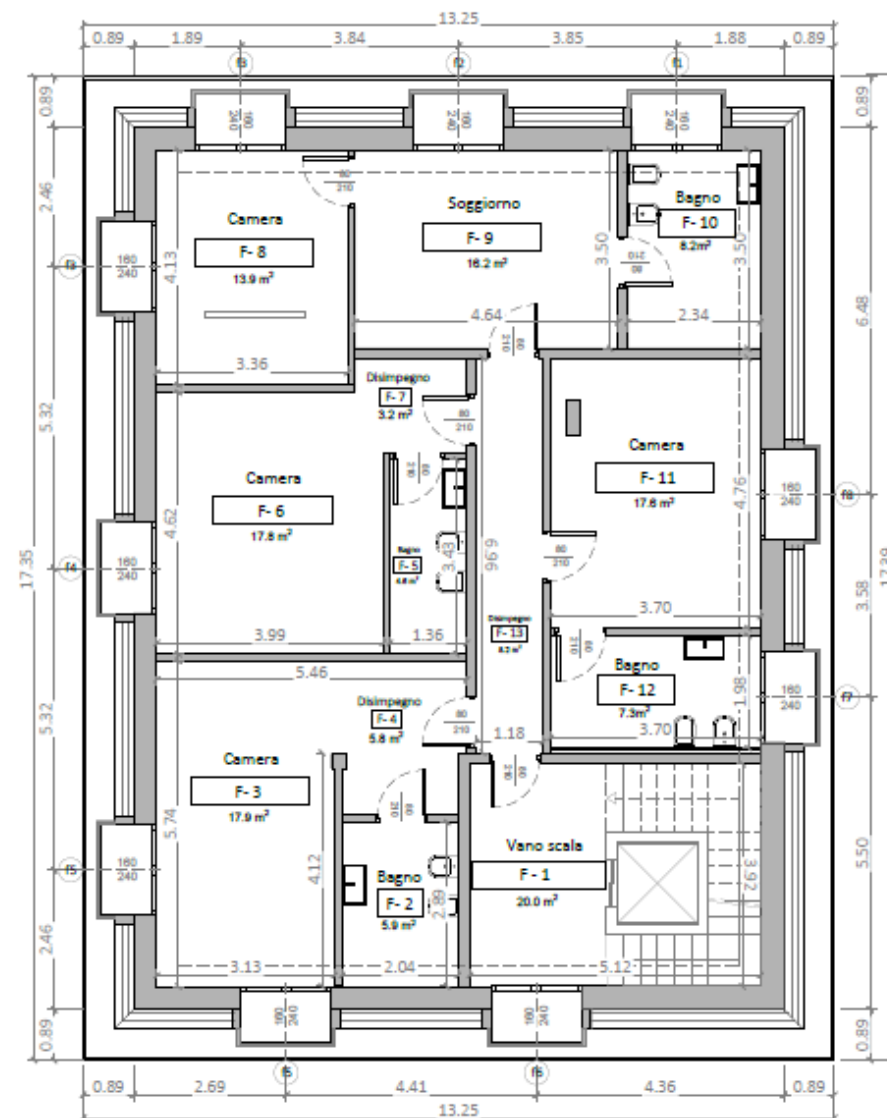
Pianta piano terra



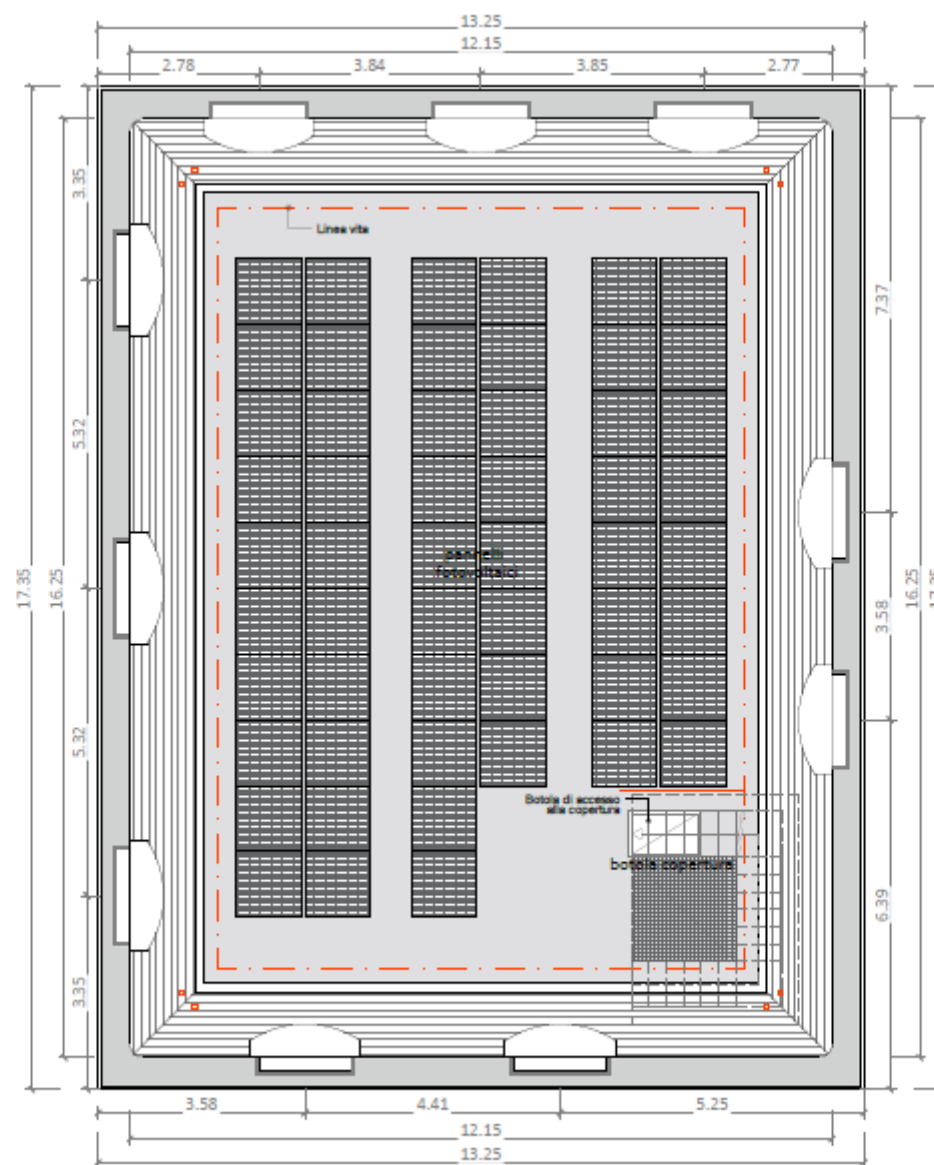
Pianta piano primo



Pianta piano secondo



Pianta piano sotto tetto



Pianta piano copertura