

Committente: HOTEL ALEXANDER
Intervento: Via Della Resistenza - Loc. Spezzano
Comune di Fiorano Modenese (MO)

OGGETTO: *Relazione tecnica attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici, secondo quanto previsto dalla DGR Emilia Romagna n° 967 del 20 Luglio 2015 ed integrazione DGR 1715 del 24 Ottobre 2016*



RELAZIONE TECNICA



Il tecnico incaricato

Credi Daniele



Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

ALLEGATO 4
EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO
INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI
EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

1. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input checked="" type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m ²
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE

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

Nuova costruzione di fabbricato adibito ad Hotel.

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Fiorano Modenese Provincia MO

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):

Via Della Resistenza - Loc. Spezzano

Edificio pubblico o a uso pubblico _____

[] L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione _____ Foglio _____ Particella _____ Subalterni _____

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.1 (3) Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) HOTEL ALEXANDER

Progettista dell'isolamento termico
Per. Ind. CREDI DANIELE
Albo: Ordine dei Periti Industriali Pr.: Modena N.iscr.: 659

Progettista degli impianti energetici
Per. Ind. CREDI DANIELE
Albo: Ordine dei Periti Industriali Pr.: Modena N.iscr.: 659

Direttore lavori dell'isolamento termico
Ing. BRANDOLI GIORGIO
Albo: Pr.: N.iscr.:

Direttore lavori degli impianti energetici
Ing. BRANDOLI GIORGIO
Albo: Pr.: N.iscr.:

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

SI

3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2400 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,4 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,2 °C

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	$\theta_{int,i}$ [°C]	$\Phi_{int,i}$ [%]	$\theta_{int,e}$ [°C]	$\Phi_{int,e}$ [%]
Zona climatizzata	6866,21	2997,48	0,44	1789,33	20,0	65,0	26,0	50,0

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

$\theta_{int,i}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

$\Phi_{int,i}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

$\theta_{int,e}$ Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

$\Phi_{int,e}$ Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

Elaborati grafici bidimensionali planimetrici e sezione forniti dal progettista architettonico.

3.4 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
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' _T Valore di progetto [W/m ² K]	H' _T Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,37	0,55	Positiva

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	Trasmittanza U valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	----------

5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All. 2 Sezione A.2)

Cod.	Descrizione	Riflettanza solare per le coperture	Valore limite solare per le coperture	Verifica
S1	Copertura a verde	0,69	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti
Copertura realizzata con l'utilizzo di 50 cm di terreno, nella sommità del pacchetto copertura.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste): []

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:
Copertura realizzata con l'utilizzo di 50 cm di terreno, nella sommità del pacchetto copertura.

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.a)

Caratteristiche
Tende chiare interne; schermature esterne per tutte le superfici vetrate.

6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>16,96</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>19,81</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>24,12</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>35,19</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>24,07</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>11,58</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>15,53</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>96,84</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>148,01</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>186,60</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	70,5	56,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	69,3	62,3	Positiva
Raffrescamento	155,3	88,7	Positiva

8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Descrizione	Classe di progetto	Classe minima richiesta	Verifica
Zona climatizzata	B	B	Positiva

**Specifiche

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'Art.3 comma 2 lett. B) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.

- Per gli ampliamenti di cui all'Art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Pannelli comandi con sonde nei locali per controllo automatico della temperatura oltre che alla comunicazione tra terminali; centralina elettronica con controllo della temperatura calcolata in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica, partenza/arresto ottimizzato calcolato in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ambito di applicazione del requisito*:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

N°10 Pannelli solari termici a tubi sottovuoto, collegati a n°2 bollitori da 1000 lt. cad. per mezzo di impianto a circolazione forzata.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>53,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta alimentato da impianto fotovoltaico da 12,6 kWp; impianto per la produzione di acqua calda sanitaria realizzato con n°10 Pannelli solari termici a tubi sottovuoto, collegati a n°2 bollitori da 1000 lt. cad. per mezzo di impianto a circolazione forzata.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>50,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.1)

a) Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili:

- I valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie:

- I valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	5,10	2,24	Positiva	24119

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]

*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

Impianto fotovoltaico da 12,60 kWp con pannelli in silicio monocristallino non ventilati.

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile) 12,60 kW

Potenza elettrica da FER valore limite minimo 9,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA

(Requisito All. 2 Sezione B.7.3)

Percentuale somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento, raffrescamento coperta da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto 50,5 %

Valore obbligo 50,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Valore di progetto effettivamente raggiunto 12,60 kW

Valore obbligo 9,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Valore indice $EP_{gl,tot}$

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$ 148,01 kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$ 186,60 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica:

Gli impianti tecnologici sono stati dimensionati per garantire almeno il 50% dell'energia necessaria alla climatizzazione e alla produzione di acqua calda sanitaria, da fonti energetiche rinnovabili.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

10 PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

10.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

10.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>M1</i>	<i>Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)</i>	<i>0,201</i>	<i>0,260</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>Parete interna ascensore</i>	<i>0,206</i>	<i>0,650</i>	<i>Positiva</i>

10.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>S1</i>	<i>Copertura a verde</i>	<i>0,164</i>	<i>0,220</i>	<i>Positiva</i>

10.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
<i>P1</i>	<i>Pavimento su Garage</i>	<i>0,226</i>	<i>0,325</i>	<i>Positiva</i>

10.1.4 Chiusure trasparenti

a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m ² K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m ² K]	Verifica
W1	Infisso 60x180	1,194	1,400	*
W10	Infisso 55x280	1,197	1,400	*
W11	Infisso 460x200	1,024	1,400	*
W12	Infisso 160x250	1,105	1,400	*
W13	Infisso 70x170	1,161	1,400	*
W16	Infisso 70x130	1,183	1,400	*
W17	Infisso 160x230	1,110	1,400	*
W18	Infisso 170x60	1,268	1,400	*
W19	Infisso 360x250	1,037	1,400	*
W2	Infisso 180x180	1,104	1,400	*
W20	Infisso 80x230	1,113	1,400	*
W21	Infisso 460x95	1,111	1,400	*
W22	Infisso 337x196	1,063	1,400	*
W23	Infisso 645x250	1,003	1,400	*
W3	Infisso 270x270	1,018	1,400	*
W4	Infisso 350x190	1,060	1,400	*
W5	Infisso 120x250	1,172	1,400	*
W7	Infisso 310x230	1,064	1,400	*
W8	Infisso 140x250	1,134	1,400	*
W9	Infisso 80x130	1,340	1,400	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	Infisso 60x180	0,251	*	*
W10	Infisso 55x280	0,251	*	*
W17	Infisso 160x230	0,251	*	*
W18	Infisso 170x60	0,251	*	*
W19	Infisso 360x250	0,251	*	*
W2	Infisso 180x180	0,251	*	*
W20	Infisso 80x230	0,251	*	*
W23	Infisso 645x250	0,251	*	*
W5	Infisso 120x250	0,251	*	*
W7	Infisso 310x230	0,251	*	*
W8	Infisso 140x250	0,251	*	*
W9	Infisso 80x130	0,251	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

10.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

10.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	97,02	83,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	76,23	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	93,16	81,00

10.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	η_{gn} progetto [%]	η_{gn} edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	259,09	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Caldaia a condensazione	88,09	80,95
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	187,03	128,21

10.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.2.b.3)

Previsto calcolo come da normativa vigente.

11. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

11.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- Solo produzione acqua calda
- Climatizzazione estiva
- Ventilazione meccanica

11.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

11.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta, con unità esterne ed unità interne di climatizzazione.

11.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

11.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria

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

11.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>IMMERGAS-VICTRIX 32 TT ErP</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>31,69</u>	kW	

* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn 106,0 %

Rendimento termico utile al 30% Pn 108,2 %

11.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>DAIKIN-RYYQ22T</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 69,0 kW

Coefficiente di prestazione (COP) 4,18

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda -7,0 °C Sorgente calda 20,0 °C

Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>DAIKIN-RYYQ26T</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento 61,5 kW

Indice di efficienza energetica (EER) 3,77

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda 19,0 °C Sorgente calda 32,2 °C

11.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

11.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

11.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Pannelli comandi con sonde nei locali per controllo automatico della temperatura oltre che alla comunicazione tra terminali; centralina elettronica con controllo della temperatura calcolata in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica, partenza/arresto ottimizzato calcolato in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica.</i>	<i>Vedi progetto allegato</i>	<i>Vedi progetto allegato</i>

11.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Pannelli comandi con sonde nei locali per controllo automatico della temperatura oltre che alla comunicazione tra terminali; centralina elettronica con controllo della temperatura calcolata in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica, partenza/arresto ottimizzato calcolato in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica.

11.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Terminali ad espansione diretta a parete / pavimento.</i>	<i>Vedi progetto allegato</i>	<i>Vedi progetto allegato</i>	<i>Vedi progetto allegato</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

Terminali ad espansione diretta a parete / pavimento.

11.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Dimensionamento eseguito secondo norma UNI EN 13384

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	Gas metano	PPS/Circolare	80	0,0	0,0	PPS/Circolare	80	0,0

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

11.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

Previsto impianto di trattamento acqua secondo UNI 8065 e D.M. 26/06/2015 con dosatore sali polifosfati, filtro autopulente per l'acqua fredda e addolcitore monoblocco.

11.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Linea liquido e gas</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<i>0,042</i>	<i>13</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

11.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

Vedi progetto allegato.

11.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico in silicio monocristallino, con potenza di 12,60 KWp.

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

Tipo moduli (specificare silicio monocristallino/silicio policristallino/film sottile/altro)

Silicio monocristallino

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

Integrato

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro)

Metallico

Inclinazione (°) e orientamento

18° - EST

Potenza installata [kW]

12,600

11.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

N°10 Pannelli solari termici a tubi sottovuoto, collegati a n°2 bollitori da 1000 lt. cad. per mezzo di impianto a circolazione forzata.

Tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro)

Sottovuoto

Tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/altro)

Parzialmente integrato.

Tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):

Metallico

Inclinazione (°) e orientamento

18° - EST

Capacità accumulo/scambiatore

2x1000 lt.

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)

Caldaia a condensazione

11.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Previsto calcolo come da normativa vigente.

11.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Zona 1: Zona climatizzata

Energia consegnata o fornita (E_{del})

26840 kWh

Energia rinnovabile ($E_{ql,ren}$)

48,73 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp})

0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{ql,tot}$)

148,01 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica)

11569 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica)

10863 kWh

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (3) Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari.</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>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Fiorano Modenese		
Provincia	Modena		
Altitudine s.l.m.		115	m
Latitudine nord	44° 32'	Longitudine est	10° 48'
Gradi giorno DPR 412/93		2400	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Modena
per dati estivi	Modena

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Modena
per l'irradiazione	Modena
per il vento	Modena

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	B	
Direzione prevalente	Sud-Ovest	
Distanza dal mare	> 40	km
Velocità media del vento	2,0	m/s
Velocità massima del vento	4,0	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,4	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile	

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,2	°C
Temperatura esterna bulbo umido	23,7	°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	0,1	4,0	8,3	12,5	17,6	21,9	23,8	23,3	18,7	14,8	8,0	2,1

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	2,5	3,7	5,4	8,6	10,1	9,7	7,1	4,7	3,1	1,7	1,4
Nord-Est	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Est	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Sud-Est	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Sud	MJ/m ²	6,8	13,3	11,7	10,3	11,0	10,5	10,9	11,4	11,0	10,2	9,1	9,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,4	11,0	11,2	11,5	13,6	13,5	13,9	13,4	11,3	9,0	7,2	7,1
Ovest	MJ/m ²	3,2	7,2	9,0	10,9	14,6	15,5	15,6	13,5	9,9	6,7	4,3	3,7
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,6	3,4	5,5	8,0	11,8	13,2	13,0	10,4	6,8	4,0	2,0	1,5
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	5,0	6,7	8,8	9,2	9,0	8,0	6,5	4,4	2,4	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,9	5,8	7,3	9,3	13,5	14,9	15,1	12,2	7,7	4,7	3,0	2,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna con isolamento a cappotto*
(Esterno)

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,201** W/m²K

Spessore **465** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,4** °C

Permeanza **14,679** 10⁻¹²kg/sm²Pa

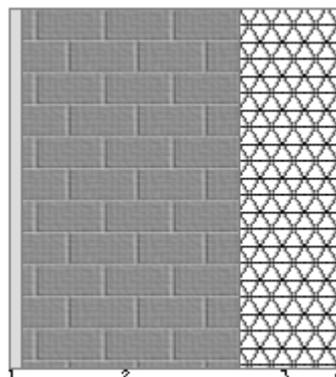
Massa superficiale
(con intonaci) **287** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **287** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,024** W/m²K

Fattore attenuazione **0,117** -

Sfasamento onda termica **-13,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	0,84	5
2	Muratura in Poroton	300,00	0,359	0,836	800	0,84	10
3	Isolante EPS	140,00	0,036	3,889	50	1,30	75
4	Rasatura a cappotto	10,00	0,300	0,033	1300	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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 con isolamento a cappotto (Esterno)*

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 $f_{RSI,max}$ **0,738**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete interna ascensore*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,206** W/m²K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,8** °C

Permeanza **18,100** 10⁻¹²kg/sm²Pa

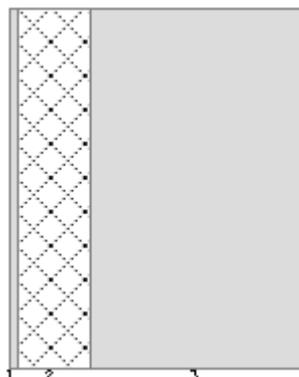
Massa superficiale
(con intonaci) **622** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **622** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,020** W/m²K

Fattore attenuazione **0,098** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Rasatura a cappotto	10,00	0,900	0,011	1800	0,84	5
2	Stiferite GT	100,00	0,023	4,348	35	1,45	80
3	Calcestruzzo armato	300,00	1,250	0,240	2000	0,88	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete interna ascensore*

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 $f_{RSI,max}$ **0,345**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su Garage*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,226** W/m²K

Spessore **460** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,3** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **487** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **487** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,012** W/m²K

Fattore attenuazione **0,054** -

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)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	C.I.S. in genere	50,00	0,830	0,060	1700	1,00	96
3	Isolbeton	60,00	0,192	0,313	650	0,90	5
4	Polistirene EPS+Graffite	100,00	0,031	3,226	30	1,25	1
5	C.I.S. con massa volumica media	40,00	1,150	0,035	1800	1,00	100
6	Solaio in Predalles-1	200,00	0,454	0,441	1325	0,70	35
-	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 Garage*

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	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,673
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,945
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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Copertura a verde*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,164** W/m²K

Spessore **976** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,4** °C

Permeanza **0,162** 10⁻¹²kg/sm²Pa

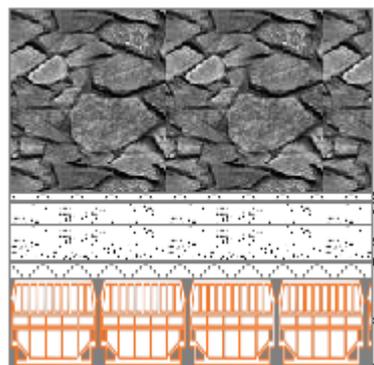
Massa superficiale
(con intonaci) **1309** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1309** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,001** -

Sfasamento onda termica **-7,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-
1	Creta o argilla	500,00	1,500	0,333	1500	2,08	50
2	C.l.s. in genere	20,00	0,830	0,024	1700	1,00	96
3	Impermeabilizzazione in cartone catramato	3,20	0,500	0,006	1600	1,00	188000
4	Polistirene EPS+Graffite	60,00	0,031	1,935	30	1,25	1
5	Polistirene EPS+Graffite	100,00	0,031	3,226	30	1,25	1
6	Impermeabilizzazione in cartone catramato	3,20	0,500	0,006	1600	1,00	188000
7	C.l.s. in genere	40,00	0,830	0,048	1700	1,00	96
8	Soletta in laterizio	240,00	0,720	0,333	1800	0,84	9
9	Intonaco in calce	10,00	0,310	0,032	950	0,84	5
-	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 a verde*

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 $f_{RSI,max}$	0,738
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,960
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	1 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	36 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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 60x180*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,194	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

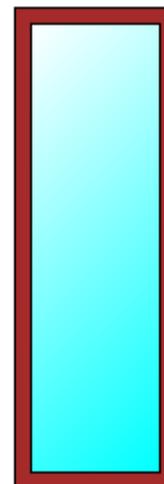
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		60,0	cm
Altezza		180,0	cm

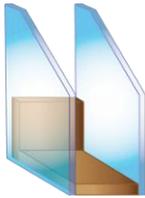


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,080	m ²
Area vetro	A_g	0,806	m ²
Area telaio	A_f	0,274	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	4,320	m
Perimetro telaio	L_f	4,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,593** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 180x180*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,104	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

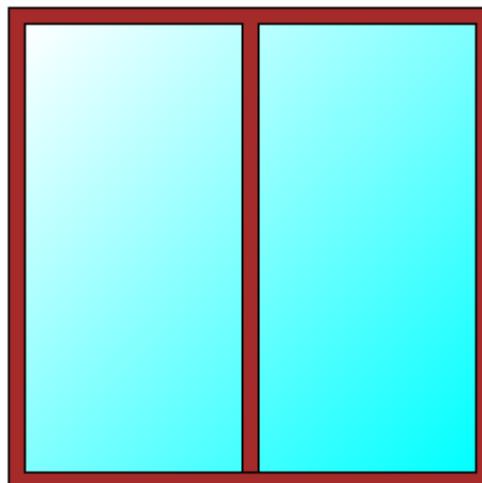
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		180,0	cm
Altezza		180,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,240	m ²
Area vetro	A_g	2,722	m ²
Area telaio	A_f	0,518	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	9,960	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,304** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 270x270*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,018	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

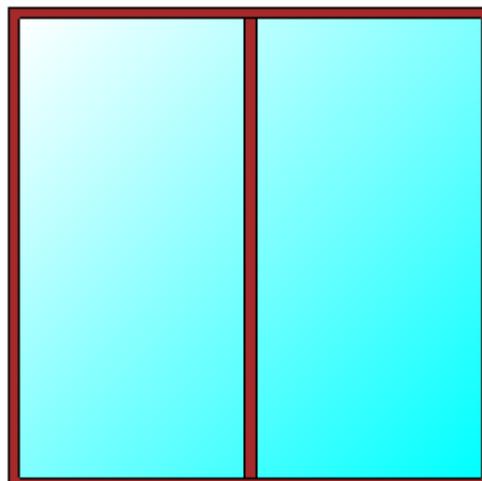
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		270,0	cm
Altezza		270,0	cm

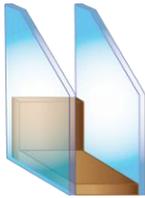


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,290	m ²
Area vetro	A_g	6,502	m ²
Area telaio	A_f	0,788	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	15,360	m
Perimetro telaio	L_f	10,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,151** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 350x190*

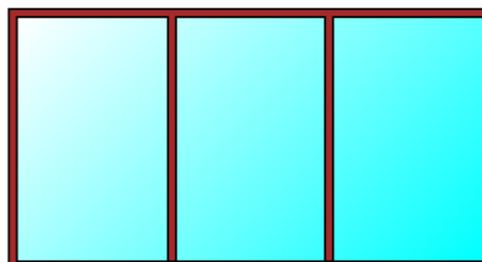
Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,060	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		350,0	cm
Altezza		190,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,650	m ²
Area vetro	A_g	5,803	m ²
Area telaio	A_f	0,847	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	17,200	m
Perimetro telaio	L_f	10,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,206** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 120x250*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,172	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

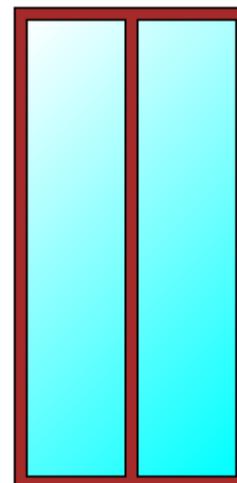
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		250,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,428	m ²
Area telaio	A_f	0,572	m ²
Fattore di forma	F_f	0,81	-
Perimetro vetro	L_g	11,560	m
Perimetro telaio	L_f	7,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,393** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,40** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 120x280*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,167</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

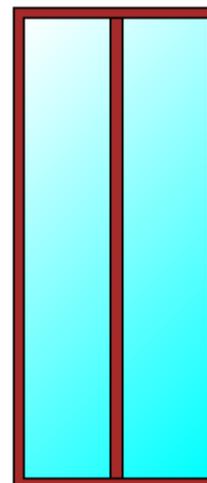
Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>120,0</i>	cm
Altezza		<i>280,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>3,360</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,734</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,626</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,81</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>12,760</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>8,000</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,381** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 310x230*

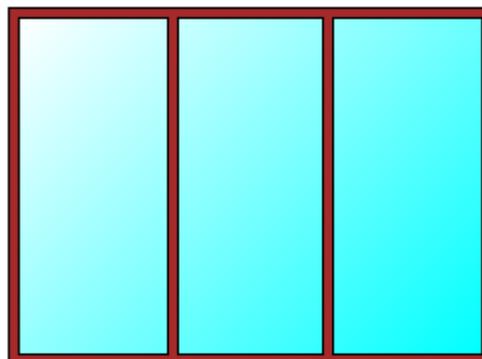
Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,064	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		310,0	cm
Altezza		230,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	7,130	m ²
Area vetro	A_g	6,235	m ²
Area telaio	A_f	0,895	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	18,800	m
Perimetro telaio	L_f	10,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,200** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 140x250*

Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,134</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

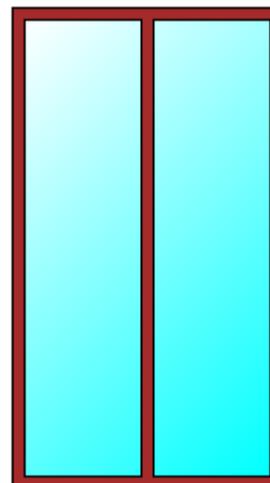
Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>140,0</i>	cm
Altezza		<i>250,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>3,500</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>2,904</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,596</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,83</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>11,960</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>7,800</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,334** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 80x130*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,340</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

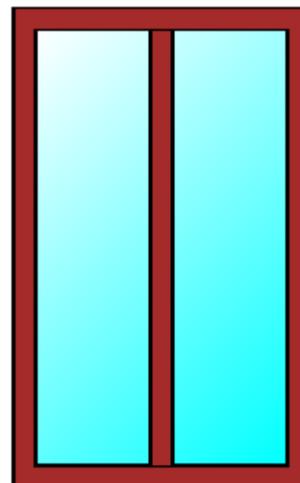
Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>80,0</i>	cm
Altezza		<i>130,0</i>	cm

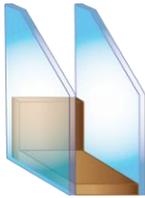


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,040</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,732</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,308</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,70</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>5,960</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>4,200</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,703** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 55x280*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,197	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

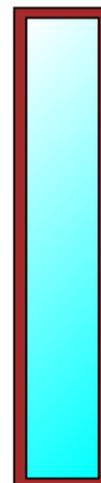
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		55,0	cm
Altezza		280,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	1,540	m ²
Area vetro	A_g	1,152	m ²
Area telaio	A_f	0,388	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	6,220	m
Perimetro telaio	L_f	6,700	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,588** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,70** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 460x200*

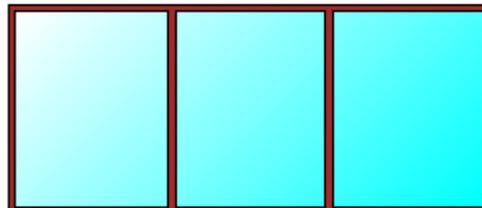
Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,024	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		460,0	cm
Altezza		200,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	9,200	m ²
Area vetro	A_g	8,197	m ²
Area telaio	A_f	1,003	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	20,000	m
Perimetro telaio	L_f	13,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,153** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 160x250*

Codice: *W12*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,105	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

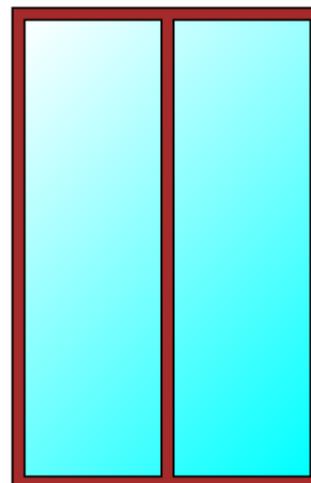
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		250,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,000	m ²
Area vetro	A_g	3,380	m ²
Area telaio	A_f	0,620	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	12,360	m
Perimetro telaio	L_f	8,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,289** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **8,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 70x170*

Codice: *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,161</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

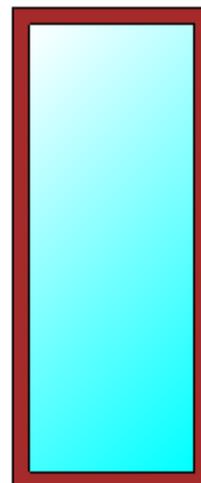
Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>70,0</i>	cm
Altezza		<i>170,0</i>	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,190</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,916</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,274</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,77</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>4,320</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>4,800</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,523** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 85x70*

Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,382	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

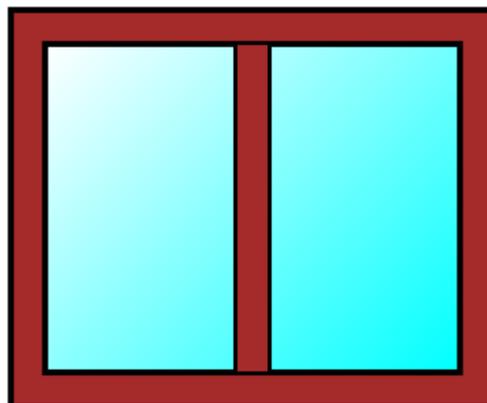
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		85,0	cm
Altezza		70,0	cm

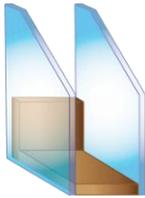


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,595	m ²
Area vetro	A_g	0,389	m ²
Area telaio	A_f	0,206	m ²
Fattore di forma	F_f	0,65	-
Perimetro vetro	L_g	3,660	m
Perimetro telaio	L_f	3,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,850** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,10** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 120x70*

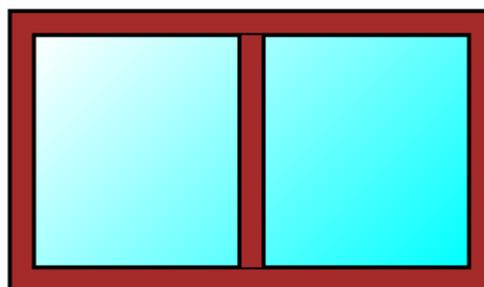
Codice: *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,297</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

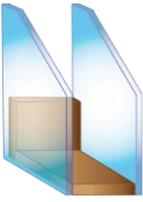
Larghezza		<i>120,0</i>	cm
Altezza		<i>70,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>0,840</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,592</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,248</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,70</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>4,360</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>3,800</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,703** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 70x130*

Codice: *W16*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,183	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

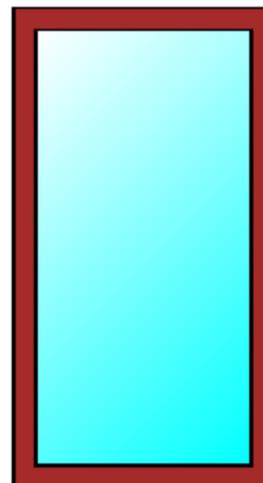
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		70,0	cm
Altezza		130,0	cm

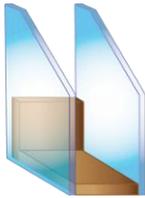


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	0,910	m ²
Area vetro	A_g	0,684	m ²
Area telaio	A_f	0,226	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	3,520	m
Perimetro telaio	L_f	4,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,577** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 160x230*

Codice: *W17*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,110	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

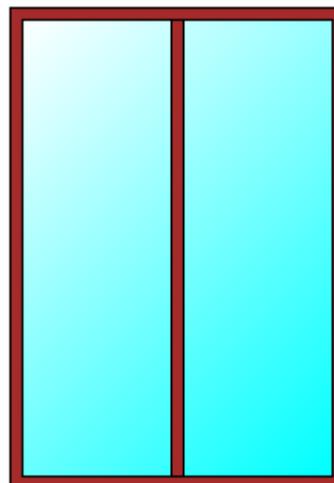
Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		160,0	cm
Altezza		230,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,680	m ²
Area vetro	A_g	3,096	m ²
Area telaio	A_f	0,584	m ²
Fattore di forma	F_f	0,84	-
Perimetro vetro	L_g	11,560	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,300** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **7,80** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 170x60*

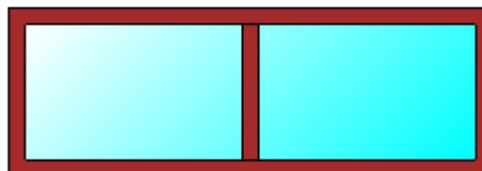
Codice: *W18*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,268</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>170,0</i>	cm
Altezza		<i>60,0</i>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,020</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>0,730</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,290</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,72</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>4,960</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>4,600</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,673** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,60** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 360x250*

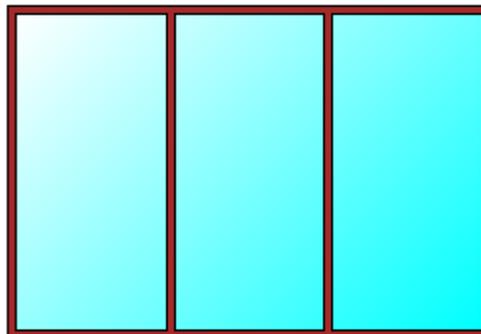
Codice: *W19*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,037	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		360,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	9,000	m ²
Area vetro	A_g	7,997	m ²
Area telaio	A_f	1,003	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	21,000	m
Perimetro telaio	L_f	12,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,159** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **12,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 80x230*

Codice: *W20*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,113</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>0,831</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

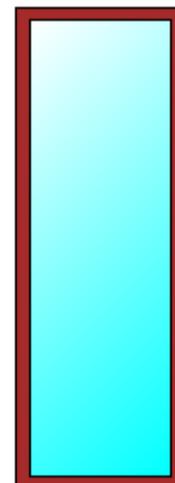
Emissività	ϵ	<i>0,200</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,15</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,320</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>80,0</i>	cm
Altezza		<i>230,0</i>	cm

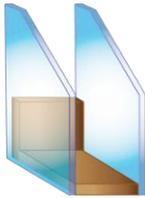


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>1,00</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,08</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>1,840</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>1,482</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,358</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,81</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>5,720</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>6,200</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,416** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,20** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 460x95*

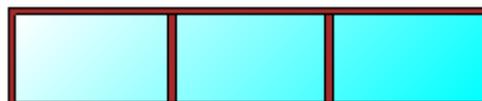
Codice: *W21*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,111	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		460,0	cm
Altezza		95,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	4,370	m ²
Area vetro	A_g	3,619	m ²
Area telaio	A_f	0,751	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	13,700	m
Perimetro telaio	L_f	11,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,339** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **11,10** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 337x196*

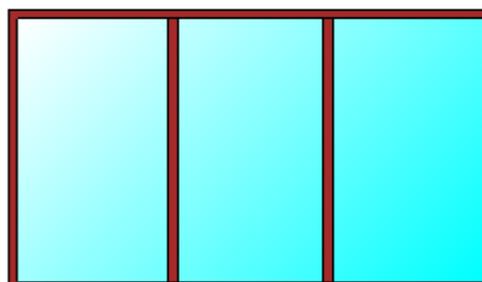
Codice: *W22*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,063	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		337,0	cm
Altezza		196,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	6,605	m ²
Area vetro	A_g	5,759	m ²
Area telaio	A_f	0,846	m ²
Fattore di forma	F_f	0,87	-
Perimetro vetro	L_g	17,300	m
Perimetro telaio	L_f	10,660	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,208** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,66** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Infisso 645x250*

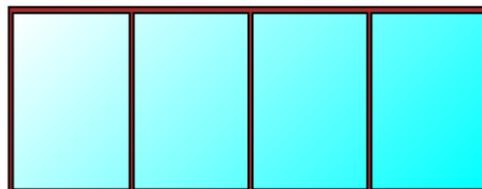
Codice: *W23*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,003	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,831	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,200	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,15	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,320	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		645,0	cm
Altezza		250,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	16,125	m ²
Area vetro	A_g	14,637	m ²
Area telaio	A_f	1,488	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	31,340	m
Perimetro telaio	L_f	17,900	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Intercapedine	-	-	1,000
Secondo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,102** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z1 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,090** W/mK

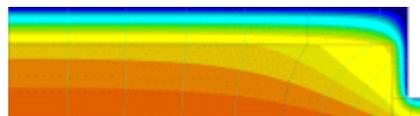
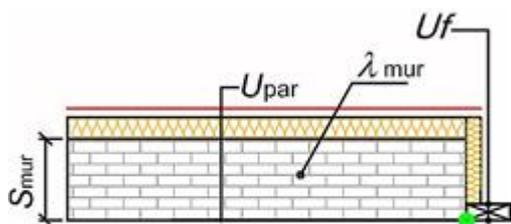
Lunghezza perimetrale **17,90** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **W - Parete - Telaio**

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,090	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,090	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,838	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,090 W/mK.	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1	W/m²K
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,227	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,2	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	18,1	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	17,1	13,8	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	16,8	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	17,4	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,1	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	18,8	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

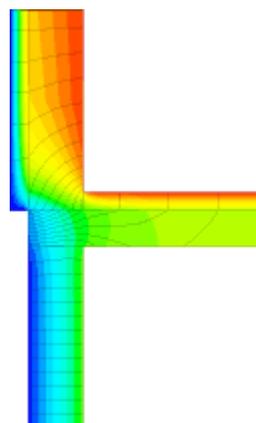
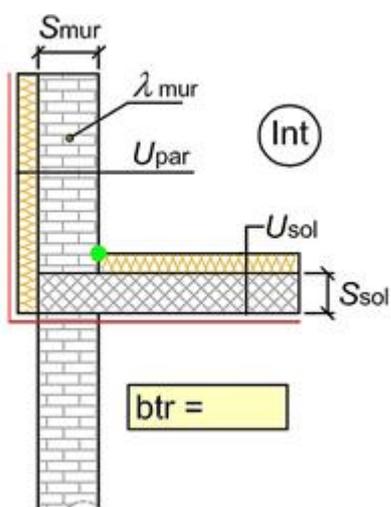
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato*

Codice: *Z2*

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,008	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,015	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,722	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF13 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,015 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,226	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,227	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,4	19,3	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	14,0	18,3	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	11,1	17,5	13,8	POSITIVA
gennaio	20,0	10,1	17,2	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	12,0	17,8	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	14,2	18,4	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	16,3	19,0	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

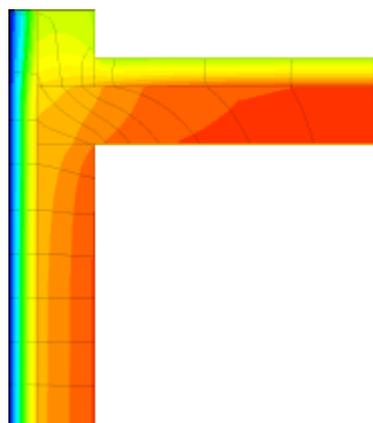
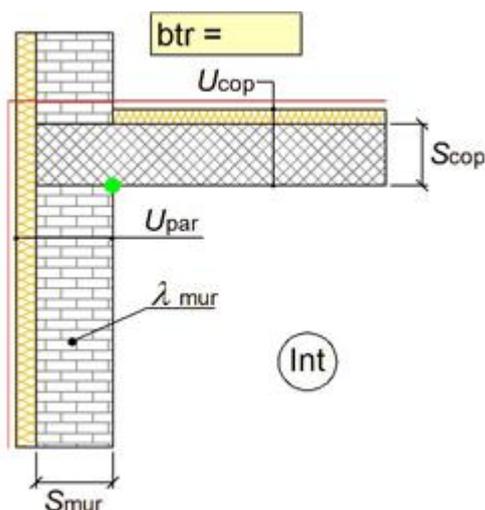
Descrizione del ponte termico: **R - Parete - Copertura**

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,020	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,041	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,877	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,041 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,50	-
Spessore copertura	Scop	240,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,183	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,227	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	-	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C		
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%		

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,4	19,7	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	14,0	19,3	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	11,1	18,9	13,8	POSITIVA
gennaio	20,0	10,1	18,8	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	12,0	19,0	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	14,2	19,3	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	16,3	19,5	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

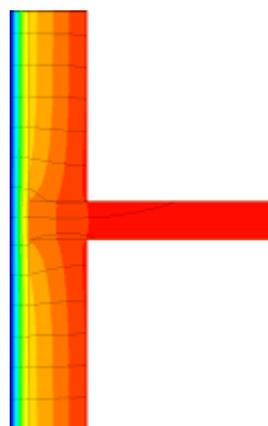
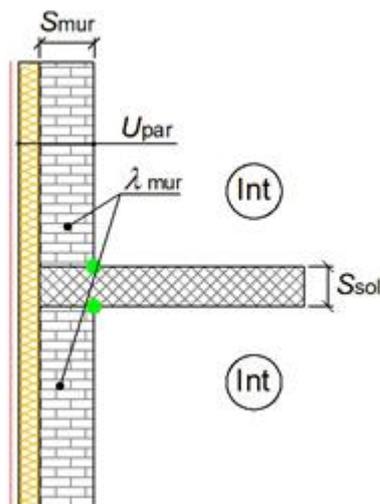
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

Codice: Z4

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,011 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,021 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,942 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,021 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,227	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,360	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,8	19,7	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	19,3	15,5	POSITIVA
dicembre	20,0	2,1	19,0	13,8	POSITIVA
gennaio	20,0	0,1	18,9	14,8	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	19,1	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,3	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,5	19,6	13,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Fiorano Modenese	
Provincia	Modena	
Altitudine s.l.m.	115	m
Gradi giorno	2400	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,4	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	1789,33	m ²
Superficie esterna lorda	2997,48	m ²
Volume netto	4997,23	m ³
Volume lordo	6866,21	m ³
Rapporto S/V	0,44	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

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/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	1617,14	9142	29,7
M2	U	Parete interna ascensore	0,206	9,8	86,18	180	0,6
P1	U	Pavimento su Garage	0,226	-0,3	421,39	1937	6,3
S1	T	Copertura a verde	0,164	-5,4	415,62	1735	5,6

Totale: **12993** **42,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Infisso 60x180	1,205	-5,4	6,48	218	0,7
W2	T	Infisso 180x180	1,117	-5,4	22,68	717	2,3
W3	T	Infisso 270x270	1,031	-5,4	14,58	458	1,5
W4	T	Infisso 350x190	1,073	-5,4	6,65	208	0,7
W5	T	Infisso 120x250	1,184	-5,4	75,00	2634	8,6
W7	T	Infisso 310x230	1,076	-5,4	7,13	195	0,6
W8	T	Infisso 140x250	1,146	-5,4	56,00	1630	5,3
W9	T	Infisso 80x130	1,350	-5,4	16,64	592	1,9
W10	T	Infisso 55x280	1,208	-5,4	7,70	236	0,8
W11	T	Infisso 460x200	1,037	-5,4	36,80	1114	3,6
W12	T	Infisso 160x250	1,117	-5,4	80,00	2724	8,8
W13	T	Infisso 70x170	1,172	-5,4	19,04	680	2,2
W16	T	Infisso 70x130	1,194	-5,4	3,64	132	0,4
W17	T	Infisso 160x230	1,122	-5,4	14,72	482	1,6
W18	T	Infisso 170x60	1,279	-5,4	5,10	191	0,6
W19	T	Infisso 360x250	1,050	-5,4	45,00	1200	3,9
W20	T	Infisso 80x230	1,125	-5,4	12,88	410	1,3
W21	T	Infisso 460x95	1,123	-5,4	4,37	143	0,5
W22	T	Infisso 337x196	1,075	-5,4	6,61	217	0,7
W23	T	Infisso 645x250	1,016	-5,4	16,13	479	1,6

Totale: **14660** **47,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L_{Tot} [m]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
Z1	-	W - Parete - Telaio	0,090	1040,77	2663	8,6
Z2	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	241,80	45	0,1
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,020	165,70	89	0,3
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	1219,66	353	1,1
Totale:					3150	10,2

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 esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	581,56	3585	11,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,4	490,27	1342	4,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	47,24	11	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	22,71	14	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	430,59	139	0,5
W1	Infisso 60x180	1,205	-5,4	3,24	119	0,4
W2	Infisso 180x180	1,117	-5,4	12,96	441	1,4
W3	Infisso 270x270	1,031	-5,4	14,58	458	1,5
W5	Infisso 120x250	1,184	-5,4	54,00	1948	6,3
W12	Infisso 160x250	1,117	-5,4	80,00	2724	8,8
W13	Infisso 70x170	1,172	-5,4	19,04	680	2,2
W16	Infisso 70x130	1,194	-5,4	3,64	132	0,4
W20	Infisso 80x230	1,125	-5,4	7,36	252	0,8
W22	Infisso 337x196	1,075	-5,4	6,61	217	0,7
Totale:					12063	39,2

Prospetto Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	168,66	996	3,2
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,4	88,91	233	0,8
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	10,00	2	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	13,73	8	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	104,77	32	0,1
W9	Infisso 80x130	1,350	-5,4	4,16	164	0,5
W17	Infisso 160x230	1,122	-5,4	14,72	482	1,6
W18	Infisso 170x60	1,279	-5,4	5,10	191	0,6
W23	Infisso 645x250	1,016	-5,4	16,13	479	1,6

Totale: **2588** **8,4**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	692,91	3559	11,6
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,4	342,50	781	2,5
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	47,60	9	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	26,27	14	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	459,82	124	0,4
W1	Infisso 60x180	1,205	-5,4	3,24	99	0,3
W2	Infisso 180x180	1,117	-5,4	9,72	276	0,9
W5	Infisso 120x250	1,184	-5,4	3,00	90	0,3
W7	Infisso 310x230	1,076	-5,4	7,13	195	0,6
W8	Infisso 140x250	1,146	-5,4	56,00	1630	5,3
W9	Infisso 80x130	1,350	-5,4	12,48	428	1,4
W10	Infisso 55x280	1,208	-5,4	7,70	236	0,8
W19	Infisso 360x250	1,050	-5,4	45,00	1200	3,9
W20	Infisso 80x230	1,125	-5,4	5,52	158	0,5

Totale: **8799** **28,6**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	104,41	590	1,9
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,4	44,40	111	0,4
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	5,52	1	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	9,27	5	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	59,83	18	0,1
W5	Infisso 120x250	1,184	-5,4	18,00	595	1,9

Totale: **1321** **4,3**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)	0,202	-5,4	69,60	411	1,3
Z1	W - Parete - Telaio	0,090	-5,4	74,70	196	0,6
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	6,22	1	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	6,09	4	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	61,03	19	0,1
W4	Infisso 350x190	1,073	-5,4	6,65	208	0,7
W11	Infisso 460x200	1,037	-5,4	36,80	1114	3,6
W21	Infisso 460x95	1,123	-5,4	4,37	143	0,5
Totale:					2097	6,8

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su Garage	0,226	-0,3	421,39	1937	6,3
S1	Copertura a verde	0,164	-5,4	415,62	1735	5,6
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	120,89	19	0,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	82,84	43	0,1
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	59,06	16	0,1
Totale:					3749	12,2

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete interna ascensore	0,206	9,8	86,18	180	0,6
Z2	GF - Parete - Solaio rialzato	0,008	-5,4	4,33	0	0,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,020	-5,4	4,79	1	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,011	-5,4	44,56	5	0,0
Totale:					186	0,6

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- Ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza di un ponte termico
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ_{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 climatizzata	4997,2	28931

Totale **28931**

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 climatizzata	1789,33	4	7157

Totale: **7157**

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 **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zona climatizzata	66891	66891

Totale **66891** **66891**

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	100,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	259,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	78,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	202,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,5	%

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	509,8	259,1	78,0

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

Circuito Riscaldamento Zona climatizzata

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	66891 W
Fabbisogni elettrici	4800 W
Rendimento di emissione	99,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °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 intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Riscaldamento	
Tipo di generatore	Pompa di calore	
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4	
Marca/Serie/Modello	DAIKIN-RYYQ22T	
Tipo di pompa di calore	Elettrica	
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	20,0 °C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	Aria esterna	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-7,0 °C
	massima	40,0 °C
Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti	
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-7,0 °C
	massima	20,0 °C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		20,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	4,2
Potenza utile	P_u	69,00 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	16,51 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	-7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	20 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	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 **180** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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 CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [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	12639	12639	12369	12369	12369	12369	12748	2689
febbraio	28	4629	4629	4402	4402	4402	4402	4537	847
marzo	31	1010	1010	780	780	780	780	804	120
aprile	15	20	20	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	11	11	0	0	0	0	0	0
novembre	30	2506	2506	2282	2282	2282	2282	2352	341
dicembre	31	9539	9539	9279	9279	9279	9279	9564	1889
TOTALI	183	30355	30355	29111	29111	29111	29111	30005	5886

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	888	0	0	25
febbraio	28	316	0	0	7
marzo	31	56	0	0	1
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	164	0	0	3
dicembre	31	666	0	0	17
TOTALI	183	2089	0	0	53

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	99,0	100,0	100,0	240,9	75,8	185,2	67,2
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	272,4	79,4	221,2	73,0
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	341,2	85,6	337,0	97,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	350,9	86,4	268,0	81,4
dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	257,3	77,8	197,1	69,2

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	12748	2689	474,1	240,9	75,8	0
febbraio	28	4537	847	535,7	272,4	79,4	0
marzo	31	804	120	670,8	341,2	85,6	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	2352	341	690,0	350,9	86,4	0
dicembre	31	9564	1889	506,2	257,3	77,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	4,74
febbraio	28	5,36
marzo	31	6,71
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	6,90
dicembre	31	5,06

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
COP	Coefficiente di effetto utile medio 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	2689	3602	6823	18818
febbraio	28	847	1170	2093	6342
marzo	31	120	177	300	1041
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	341	507	935	3079
dicembre	31	1889	2572	4839	13783
TOTALI	183	5886	8028	14990	43062

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
289	588	881	1102	1581	1650	1706	1436	982	655	379	321

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	14990	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	43062	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	202,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	70,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		7687	kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

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	$\eta_{W,s}$	82,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	95,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	88,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	87,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	148,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,3	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250

Categoria DPR 412/93

E.1 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Fabbisogno giornaliero per posto **50,0** l/g posto

Numero di posti **25**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **11,858** W/K

Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,1	9,0	13,3	17,5	22,6	26,9	28,8	28,3	23,7	19,8	13,0	7,1

Temperatura acqua calda sanitaria

Potenza scambiatore **12,00** kW

ΔT di progetto **20,0** °C

Portata di progetto **516,35** kg/h

Temperatura di mandata **70,0** °C

Temperatura di ritorno **50,0** °C

Temperatura media **60,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Caldia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **IMMERGAS-VICTRIX 32 TT ErP**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **32,40** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	1,90	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	0,01	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	0,30	%
Valore noto da costruttore o misurato			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	106,00	%
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$	108,20	%
ΔT temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$	20,0	°C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$	6,00	%

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	W_{br}	239	W
Fattore di recupero elettrico	k_{br}	0,80	-
Potenza elettrica pompe circolazione	W_{af}	165	W
Fattore di recupero elettrico	k_{af}	0,80	-

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$	9,72	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	$O_{2,fl,dry,min}$	15,00	%

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
5,1	9,0	13,3	17,5	22,6	26,9	28,8	28,3	23,7	19,8	13,0	7,1

Vettore energetico:

Tipo	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
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 CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

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]	$Q_{W,oen,out}$ [kWh]	$Q_{W,oen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	1219	1219	1219	1513	1576	0	0	31
febbraio	28	1101	1101	1101	942	982	0	0	19
marzo	31	1219	1219	1219	757	790	0	0	15
aprile	30	1180	1180	1180	462	485	0	0	9
maggio	31	1219	1219	1219	98	106	0	0	2
giugno	30	1180	1180	1180	0	0	0	0	0
luglio	31	1219	1219	1219	0	0	0	0	0
agosto	31	1219	1219	1219	140	149	0	0	3
settembre	30	1180	1180	1180	500	522	0	0	10
ottobre	31	1219	1219	1219	910	947	0	0	19
novembre	30	1180	1180	1180	1249	1300	0	0	25
dicembre	31	1219	1219	1219	1450	1509	0	0	29
TOTALI	365	14354	14354	14354	8020	8367	0	0	164

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	76,9	-	-	88,2	87,5	70,5	62,6
febbraio	28	92,6	78,4	-	-	88,1	87,4	100,5	65,2
marzo	31	92,6	80,3	-	-	88,0	87,3	135,6	67,5
aprile	30	92,6	82,1	-	-	87,7	86,9	204,9	69,9
maggio	31	92,6	84,5	-	-	84,2	83,5	651,4	72,8
giugno	30	92,6	86,6	-	-	0,0	0,0	1528,9	74,9
luglio	31	92,6	87,6	-	-	0,0	0,0	1510,6	75,6
agosto	31	92,6	87,3	-	-	86,1	85,4	528,1	75,1
settembre	30	92,6	85,0	-	-	88,0	87,2	192,3	72,2
ottobre	31	92,6	83,2	-	-	88,3	87,5	114,9	69,5
novembre	30	92,6	80,1	-	-	88,3	87,6	82,4	65,9
dicembre	31	92,6	77,7	-	-	88,3	87,5	73,6	63,4

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 - Caldaia a condensazione

Mese	gg	$Q_{W,an,out}$ [kWh]	$Q_{W,an,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm ³]
gennaio	31	1513	1576	96,0	88,2	87,5	159
febbraio	28	942	982	95,9	88,1	87,4	99
marzo	31	757	790	95,7	88,0	87,3	79
aprile	30	462	485	95,4	87,7	86,9	49
maggio	31	98	106	91,6	84,2	83,5	11
giugno	30	0	0	0,0	0,0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	140	149	93,7	86,1	85,4	15
settembre	30	500	522	95,7	88,0	87,2	53
ottobre	31	910	947	96,1	88,3	87,5	95
novembre	30	1249	1300	96,1	88,3	87,6	131
dicembre	31	1450	1509	96,1	88,3	87,5	152

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,218	4,63	0,01	0,18	0,00
febbraio	28	0,000	0,150	4,55	0,01	0,16	0,00
marzo	31	0,000	0,109	4,48	0,01	0,14	0,00
aprile	30	0,000	0,069	4,38	0,01	0,12	0,00
maggio	31	0,000	0,015	4,05	0,00	0,08	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	0,021	4,12	0,00	0,07	0,00
settembre	30	0,000	0,075	4,39	0,00	0,10	0,00
ottobre	31	0,000	0,131	4,52	0,01	0,12	0,00
novembre	30	0,000	0,186	4,60	0,01	0,15	0,00
dicembre	31	0,000	0,209	4,62	0,01	0,18	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
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	1576	31	1729	1948
febbraio	28	982	19	1096	1689
marzo	31	790	15	899	1805
aprile	30	485	9	576	1688
maggio	31	106	2	187	1675
giugno	30	0	0	77	1576
luglio	31	0	0	81	1612
agosto	31	149	3	231	1624
settembre	30	522	10	614	1634
ottobre	31	947	19	1061	1753
novembre	30	1300	25	1432	1791
dicembre	31	1509	29	1657	1922
TOTALI	365	8367	164	9640	17725

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
289	588	881	1102	1581	1650	1706	1436	982	655	379	321

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	9640 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	20716 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	148,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	69,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		438 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Relazione L10	DPR 412/93	E.1 (3)	Superficie utile	1789,33	m ²
---------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	14990	28072	43062	8,38	15,69	24,07
Acqua calda sanitaria	9640	11077	20716	5,39	6,19	11,58
Raffrescamento	20718	7070	27788	11,58	3,95	15,53
Illuminazione	132293	40977	173271	73,93	22,90	96,84
TOTALE	177641	87196	264838	99,28	48,73	148,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	842	Nm ³ /anno	1757	Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	86593	kWhel/anno	39833	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.1 (3)	Superficie utile	1789,33	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	---------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	14990	28072	43062	8,38	15,69	24,07
Acqua calda sanitaria	9640	11077	20716	5,39	6,19	11,58
Raffrescamento	20718	7070	27788	11,58	3,95	15,53
Illuminazione	132293	40977	173271	73,93	22,90	96,84
TOTALE	177641	87196	264838	99,28	48,73	148,01

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	842	Nm ³ /anno	1757	Acqua calda sanitaria
Energia elettrica	86593	kWhel/anno	39833	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

PANNELLI SOLARI TERMICI

calcolo secondo UNI/TS 11300-4

Zona 1 : Zona climatizzata

Numero totale di collettori solari	10	
Superficie totale di apertura dei collettori	23,60	m ²
Consumo annuale di energia elettrica	336	kWh
Percentuale di copertura per acqua sanitaria	57,4	%

Servizio acqua calda sanitaria

Mese	Q _{W,solare} [kWh]	Q _{pW} con solare [kWh]	Q _{pW} senza solare [kWh]	% _{cop,W} [%]
Gennaio	199	1732	1940	11,6
Febbraio	574	1102	1716	37,9
Marzo	884	910	1856	53,9
Aprile	1089	590	1755	70,2
Maggio	1461	205	1761	93,7
Giugno	1471	93	1661	100,0
Luglio	1504	97	1697	100,0
Agosto	1368	244	1702	90,7
Settembre	999	624	1692	66,7
Ottobre	673	1068	1789	42,5
Novembre	341	1436	1799	21,4
Dicembre	246	1660	1919	14,5
TOTALI	10810	9759	21287	57,4

Legenda simboli

Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua calda sanitaria
Q _{pW} con solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, con il contributo termico solare
Q _{pW} senza solare	Fabbisogno di energia primaria per acqua sanitaria, senza il contributo termico solare
% _{cop,W}	Percentuale di copertura solare rispetto al fabbisogno di energia in uscita dalla generazione per acqua calda sanitaria

Descrizione sottocampo: **Impianto solare termico**

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	-90,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	18,0	°
Coefficiente di riflettenza (albedo)		0,00	
Ombreggiamento		(nessuno)	

Dati collettore solare

Collettore solare utilizzato	IMMERGAS-CSV 14	
Numero di collettori solari	10	
Superficie di apertura del singolo collettore	2,36	m ²
Superficie lorda del singolo collettore	2,57	m ²
Rendimento del collettore a perdite nulle	η_0	0,60
Coefficiente di perdita lineare	a_1	0,850 W/m ² K
Coefficiente di perdita quadratico	a_2	0,010 W/m ² K ²
Coefficiente di modifica angolo di incidenza	IAM	1,02

Producibilità solare del sottocampo

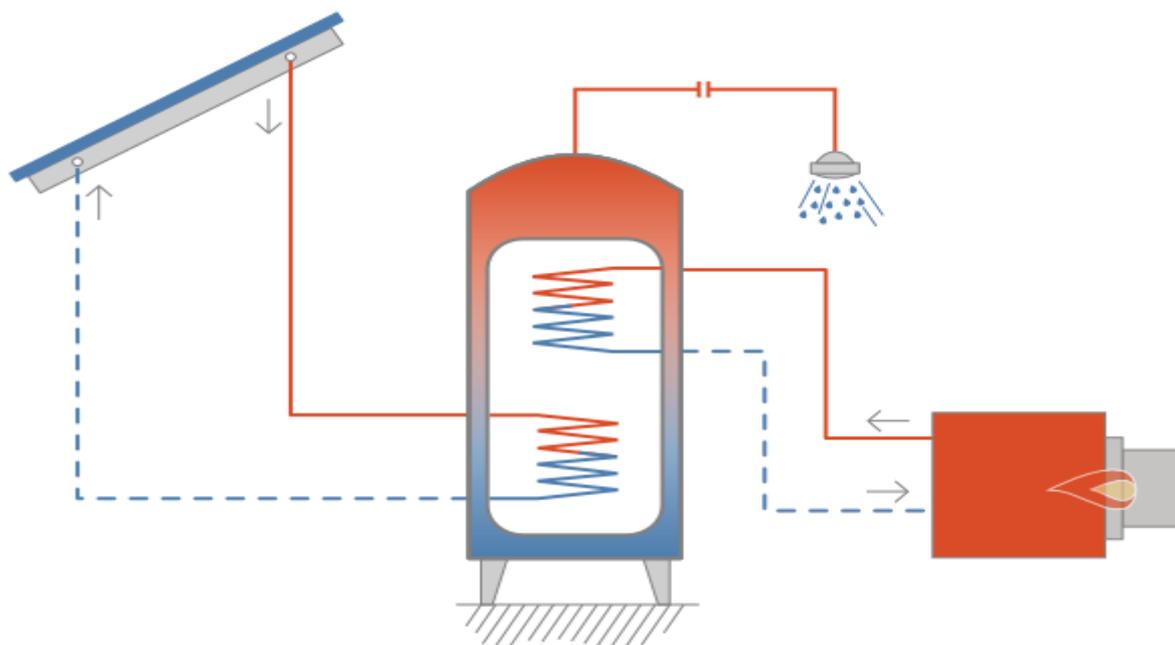
Mese	Ir [kWh/m ²]	Q _{W,solare} [kWh]
Gennaio	34,4	199
Febbraio	70,0	574
Marzo	104,9	884
Aprile	131,2	1089
Maggio	188,2	1461
Giugno	196,4	1471
Luglio	203,1	1504
Agosto	170,9	1368
Settembre	116,9	999
Ottobre	78,0	673
Novembre	45,1	341
Dicembre	38,2	246
TOTALI	1377,3	10810

Legenda simboli

I _r	Irradiazione solare captata dai collettori solari
Q _{W,solare}	Producibilità solare pannelli per acqua sanitaria

Configurazione impianto

Accumulo acqua calda sanitaria	ad integrazione termica
Accumulo riscaldamento	-



Dati accumulo solare - Acqua calda sanitaria

Volume nominale **1000,0** litri

Frazione riscaldata dal generatore ausiliario **0,50**

Dati distribuzione

Coefficiente di perdita delle tubazioni **2,50** W/K

Efficienza del circuito η_{loop} **0,80**

Fabbisogni elettrici

Potenza assorbita dagli ausiliari **168** W

Ore di funzionamento annue **2000** h

Dettagli impianto solare termico

Mese	Ir [kWh]	Q _{solare} [kWh]	η_{solare} [kWh]	Q _{w,aux,solare} [kWh]
Gennaio	813,0	199	25	8
Febbraio	1651,6	574	35	17
Marzo	2476,1	884	36	26
Aprile	3095,4	1089	35	32
Maggio	4441,0	1461	33	46
Giugno	4634,8	1471	32	48
Luglio	4794,3	1504	31	50
Agosto	4034,1	1368	34	42
Settembre	2759,3	999	36	29
Ottobre	1839,9	673	37	19
Novembre	1063,7	341	32	11
Dicembre	901,0	246	27	9
TOTALI	32504,2	10810	33	336

Legenda simboli

I_r	Irradiazione solare captata dall'impianto solare
Q_{solare}	Producibilità solare dei pannelli
η_{solare}	Rendimento dell'impianto solare
$Q_{W,\text{aux},\text{solare}}$	Consumo energia elettrica per acqua sanitaria

Dettagli dimensionamento impianto solare (servizio acqua sanitaria)

Mese	Producibilità totale [kWh]	Carico acqua sanitaria [kWh]	Eccedenza [kWh]	% di copertura del carico [%]
Gennaio	199	1713	0	11,6
Febbraio	574	1516	0	37,9
Marzo	884	1640	0	53,9
Aprile	1089	1552	0	70,2
Maggio	1461	1558	0	93,7
Giugno	1489	1471	17	100,0
Luglio	1539	1504	36	100,0
Agosto	1368	1508	0	90,7
Settembre	999	1499	0	66,7
Ottobre	673	1583	0	42,5
Novembre	341	1590	0	21,4
Dicembre	246	1695	0	14,5
TOTALI	10863	18829	53	57,4

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **11569** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **98162** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **11,8** %

Energia elettrica da rete **86593** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **0** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	289
Febbraio	588
Marzo	881
Aprile	1102
Maggio	1581
Giugno	1650
Luglio	1706
Agosto	1436
Settembre	982
Ottobre	655
Novembre	379
Dicembre	321
TOTALI	11569

Descrizione sottocampo: **Impianto solare fotovoltaico**

Modulo utilizzato **Impianto solare fotovoltaico**
Numero di moduli **60**
Potenza di picco totale **12600** Wp
Superficie utile totale **69,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **200** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,15** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,70** -
Efficienza nominale **0,17** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-90,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **18,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,00**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	34,4	289
febbraio	70,0	588
marzo	104,9	881
aprile	131,2	1102
maggio	188,2	1581
giugno	196,4	1650
luglio	203,1	1706
agosto	170,9	1436
settembre	116,9	982
ottobre	78,0	655
novembre	45,1	379
dicembre	38,2	321
TOTALI	1377,3	11569

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Zona climatizzata*

Verifiche secondo: *DGR 20.07.15 n. 967*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1°
Gennaio 2019 altri edifici**
Intervento **Nuova costruzione**

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:
secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1 [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Copertura da fonti energetiche rinnovabili</i>	Positiva	50,0	<	50,5	%
<i>Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile</i>	Positiva	50,0	<	53,5	%
<i>Verifica potenza elettrica installata</i>	Positiva	1,00	<	12,00	kW
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	-				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	19,81	>	16,96	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	35,19	>	24,12	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	186,60	>	148,01	kWh/m ²
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva	0,55	≥	0,37	W/m ² K
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Parete esterna con isolamento a cappotto (Esterno)</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>U</i>	<i>Parete interna ascensore</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>U</i>	<i>Pavimento su Garage</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura a verde</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>GF - Parete - Solaio rialzato</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z4</i>	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	28072,14	14990,22	43062,36
Acqua calda sanitaria	11076,91	9639,58	20716,49
Raffrescamento	7069,97	20718,09	27788,06
TOTALI	46219,01	45347,89	91566,91

$$\% \text{ copertura} = [(46219,01) / (91566,91)] * 100 = 50,48$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	11076,91	9639,58	20716,49

$$\% \text{ copertura} = [(11076,91) / (20716,49)] * 100 = 53,47$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.2

Superficie coperta = 0,00 m²
K = 1
Potenza minima = 12,00 kW

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]	U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
------	------	-------------	----------	-----------------------------	------------------------------	------------------------

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1789,33	35444,40	30354,57

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1789,33	62970,50	43153,36

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	34,80	24,07
Acqua calda sanitaria	12,87	11,58
Raffrescamento	39,68	15,53
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	99,24	96,84
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	186,60	148,01

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Zona climatizzata	E.1 (3)	0,55	≥	0,37

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	56,9	≤	70,5
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,3	≤	69,3
3	Raffrescamento	Positiva	88,7	≤	155,3

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Per. Ind. DANIELE CREDI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Ordine dei Periti Industriali Modena 659
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste DICHIARA sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

Ing. GIORGIO BRANDOLI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a _____
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

Ing. GIORGIO BRANDOLI
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a _____
ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Per. Ind. FABIO RICCHI
TITOLO NOME COGNOME

- - ()
INDIRIZZO

NUMERO ACCREDITAMENTO

Data, 01/08/2019

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			10.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			11.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	11.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	11.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microcogenerazione	11.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

- LEGENDA:**
- Muri verticali esterni ed interni
 - ◇ Finestre e portefinestre
 - Pavimenti
 - Solai

LE CLASSIFICAZIONI E LE PRESTAZIONI ENERGETICHE IN QUELLO CHE RIGUARDA LA COPERTURA SONO STATI CALCOLATI SECONDO LA QUANTITÀ PREVISTA DALLA NORMATIVA VIGENTE

- Iniziano di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta tipo "DAIKIN" mod. "RYOQ22T+RYOQ26T" alimentato da impianto fotovoltaico da 12,6 kWp, terminali ad espansione diretta a parete/pavimento, impianto per la produzione di acqua calda sanitaria realizzato con n° 10 pannelli solari termici a tubi sottovuoto, collegati a n° 2 bollitori da 1000 Lt. cad. per mezzo di impianto a circolazione forzata ed integrazione con caldaia murale a condensazione tipo "IMMERGAS" mod. "VICTRIX 32 TT EP".

- Pannelli comandi con sonde nei locali per controllo automatico della temperatura oltre che alla comunicazione tra terminali: centralina elettronica con controllo della temperatura calcolata in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica, partenzialdorso ottimizzato calcolato in funzione della temperatura esterna e della richiesta termica (come da specifiche UNI EN 15252 - Classe B).

Studio Termotecnico di Credi Per. Inid. Daniele
 Progettazione e consulenza impianti termotecnici, elettrici, idraulici e preattori e ricambi
 Via Manzoni, 4 - 41036 Savignano s/P. (MO) - Tel. 059/775877 - Fax 059/764952

Objetto: **RELAZIONE TECNICA** attestata la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici come previsto dalla DGR ER 1967 del 2007/2015 ed integrazione DGR ER 1715 del 24/01/16

Committente: **HOTEL ALEXANDER**
 Intervento: Via Della Resistenza - località Suzzano
 Comune di FIORANO MODENESE (MO)

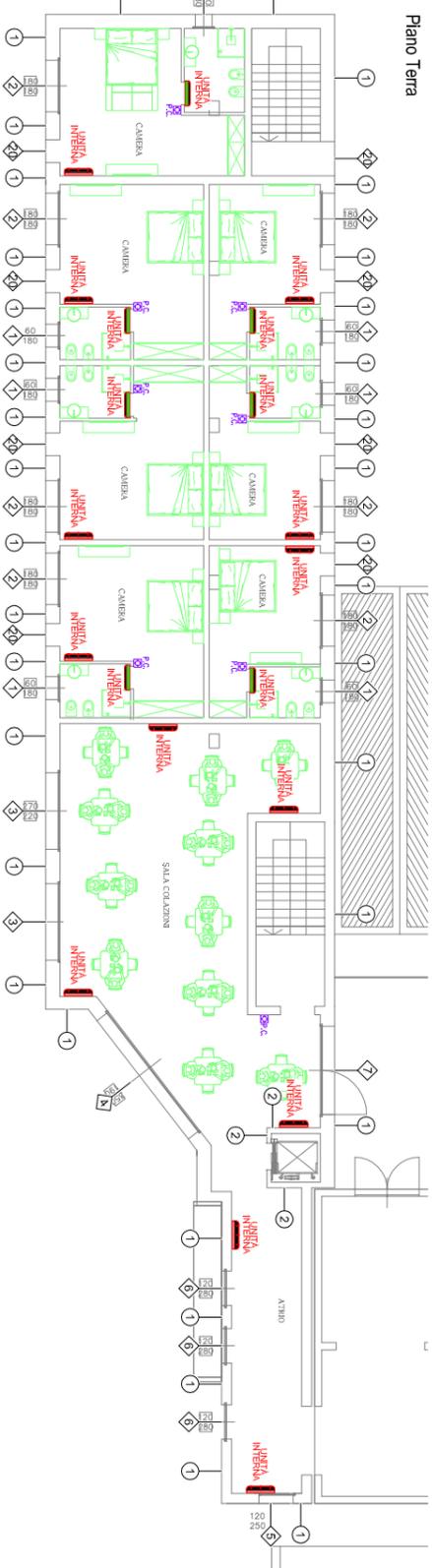
Impresa Edile:

IL TECNICO:

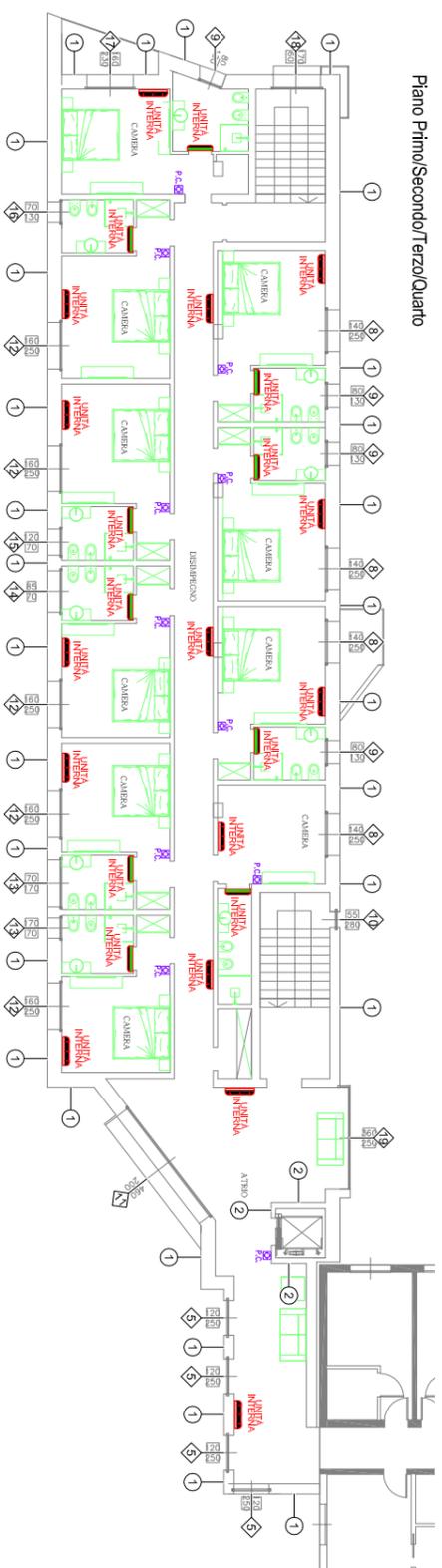
IL COMMITTENTE:

PIANO TERRA, PRIMO, SECONDO, TERZO, QUARTO, QUINTO E SEZIONE
 Tavola 1
 Disegni scala: 1:100 Savignano s/P. : 01/08/19
 Proa. n. 324-16 Disegnatore: Fabio R. File 32416-dg-hotel UNICA
 E-MAIL: sta@database.it

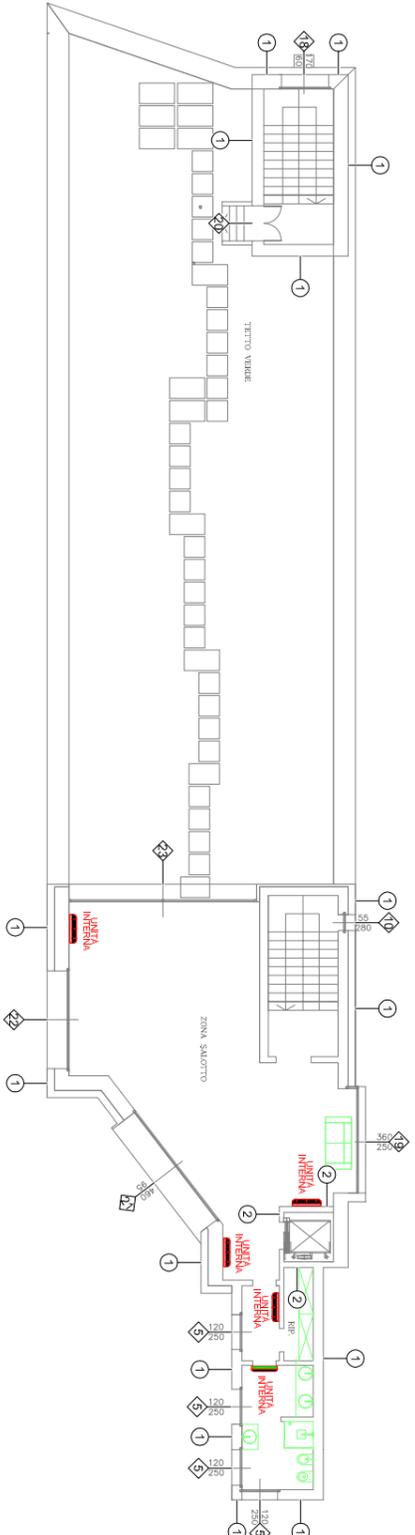
Il presente documento è riservato ai destinatari indicati nel titolo. È vietata espressamente la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dal progettista.



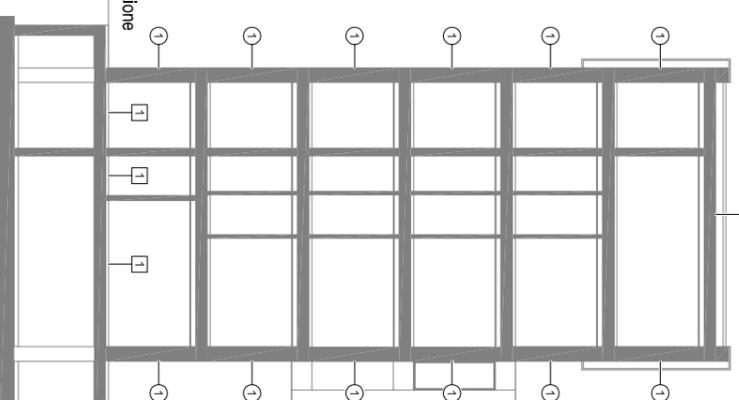
Piano Primo/Secondo/ Terzo/Quarto



Piano Quinto



Sezione



Panella fotovoltaica con n°10 pannelli solari termici a tubi sottovuoto per la produzione di acqua calda sanitaria per un totale di 23,92 Kwth

Panella fotovoltaica a pannelli termici a tubi sottovuoto per la produzione di acqua calda sanitaria per un totale di 23,92 Kwth

