



**REALIZZAZIONE DI IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ACIDO
TARTARICO NATURALE E ANNESSA TETTOIA DI STOCCAGGIO
FECCE D'UVA**

Procedimento unico art. 53 L.R. 24/2017

TITOLO DELL'ELABORATO:

DGRER 1383/2020 (LEGGE 10) - SUB COMPARTO B

ALLEGATO:

9

ELABORATO:

15

DATA: MARZO 2023

PROGETTISTA



P.I. Vincenzo Buonocore
Ing. Carlotta Berti

PROGETTISTA

Studio Associato Ne.Ma
Ingegneria Ambiente Sicurezza
Via Confine 24/a – 48015 Cervia (RA)
P.IVA 02653670394

Ing. David Negrini
Ing. Roberta Mazzolani

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

ALLEGATO 4

COMMITTENTE : **CAVIRO EXTRA spa**
EDIFICIO : **Uffici PESA**
INDIRIZZO :
COMUNE : **Faenza**
INTERVENTO : **Nuova costruzione di edificio ad uso non residenziale**

Rif.: **EC700 23 074 L10 02.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

CUBE SRL
VIA EMILIA 67 - 40026 IMOLA (BO)

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"/>	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)	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m ³	<input type="checkbox"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente
			<input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/> Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente	<input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/> Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti	<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 edificio ad uso non residenziale

2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Faenza Provincia RA

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):

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 06/03/2023

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità immobiliari 1

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) CAVIRO EXTRA spa
via Convertite, 8 - 48018 Faenza

Progettista dell'isolamento termico
Ing. Negrini David
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 1124

Progettista degli impianti energetici
Ing. Negrini David
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 1124

Direttore lavori dell'isolamento termico
Ing. Negrini David
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 1124

Direttore lavori degli impianti energetici
Ing. Negrini David
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 1124

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.

- ☒ [X] Dati relativi agli impianti termici.
- ☐ [] Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- ☒ [X] Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- ☒ [X] Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- ☒ [X] 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:

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) 2263 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 32,0 °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]	θ _{int,i} [°C]	φ _{int,i} [%]	θ _{int,e} [°C]	φ _{int,e} [%]
Zona climatizzata	480,25	452,93	0,94	97,60	20,0	65,0	26,0	0,0

- 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
- θ_{int,i} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale
- φ_{int,i} Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale
- θ_{int,e} Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)
- φ_{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.

Il volume edilizio è stato determinato da rilievo architettonico e non si è usufruito di alcun bonus legato alle distanze minime tra edifici, alle distanze minime dai confini di proprietà, alle distanze minime di protezione del nastro stradale e ferroviario, nonché alle altezze massime degli edifici in virtù del raggiungimento di una riduzione percentuale della trasmittanza richiesta da normativa (come da articolo 5 dell'Atto di coordinamento Regionale) a seconda della specifica tipologia di intervento effettuato.

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	0,25	0,50	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 Sandwich	0,65	0,65	Positiva

Motivazioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

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

Motivazione tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

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

Sono state adottate soluzioni che garantiscano la schermatura delle aperture e/o dei serramenti verticali, che risultano esposti all'irraggiamento solare deducibile ad esempio dalle assonometrie solari, così come dei serramenti orizzontali o inclinati (se delimitanti una zona termica) mediante sistemi schermanti fissi (aggetti, brise-soleil, balconi, porticati, frangisole fissi, etc.) o la installazione di schermi flessibili (ante mobili oscuranti, frangisole mobili, chiusure avvolgibili, tende esterne, etc.) dei quali è assicurata la presenza e manutenzione.

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Cod.	Descrizione	Fattore solare g _{gl} Valore di progetto [-]	Fattore solare g _{gl} Valore limite [-]	Verifica
W2	Infisso nuovo 50x100	0,580	0,600	Positiva
W1	Infisso nuovo 250x150	0,580	0,600	Positiva
W3	Infisso nuovo 140x150	0,580	0,600	Positiva

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore di progetto [W/m ² K]	$A_{sol,est} / A_{sup.utile}$ Valore limite [W/m ² K]	Verifica
1	Zona climatizzata	0,038	0,040	Positiva

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.3)

Cod.	Descrizione	Ms kg/m ²	Limite kg/m ²	YIE W/m ² K	Limite W/m ² K	Verifica
M1	Muro Esterno + 10 cm	251	230	0,009	0,100	Positiva
S1	Copertura a Sandwich	31	0	0,160	0,180	Positiva

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>98,17</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>116,57</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>17,56</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>19,79</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>152,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>3,80</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>2,61</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>20,05</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>178,47</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>224,93</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Efficienze medie stagionali degli impianti

Servizio	η [-]	η_{amm} [-]	Verifica
Riscaldamento	64,6	60,9	Positiva
Acqua calda sanitaria	59,9	59,5	Positiva
Raffrescamento	671,7	243,5	Positiva

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

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): ☐

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): ☐

Tipo di contabilizzazione:

☒ L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

☐ Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

Regolazione per singolo ambiente con compensazione climatica esterna

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
<i>Zona climatizzata</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>Positiva</i>

****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

Vedi allegato.

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All. 2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

Impianto autonomo per il riscaldamento, il raffrescamento e la produzione di acqua calda sanitaria. Generazione in pompa di calore con emissione tramite split a parete e regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica esterna. Acqua calda sanitaria prodotta da un boiler in pompa di calore. Impianto fotovoltaico posto in copertura.

9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

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):

Impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria autonomo con boiler in pompa di calore.

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>81,4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</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:

Generazione in pompa di calore per la produzione del riscaldamento e del raffrescamento con emissione tramite split a parete e regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica esterna. Generazione con boiler in pompa di calore per l'acqua calda sanitaria. Impianto fotovoltaico con potenza di picco pari a 6.2kWp posto in copertura a servizio della produzione del riscaldamento e dell'acqua calda sanitaria e del raffrescamento.

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>61,9</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</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 utilizzata 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.

9.1.5 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	2,50	2,24	Positiva	6057
--	--------------------------	-------------	-------------	-----------------	-------------

Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Zona climatizzata Pompa di calore	Energia elettrica	2,61	2,24	Positiva	198

*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 posto in copertura con potenza di picco pari a 6.2 kWp

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	6,15	kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	0,49	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Valore di energia primaria non rinnovabile, calcolato per la somma dei servizi di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva e produzione di acqua calda sanitaria $EP_{H,C,W,nren}$

Valore di progetto $EP_{H,C,W,nren}$	-	kWh/m ² anno
Valore limite $EP_{H,C,W,nren}$ calcolato secondo quanto previsto all'allegato 2 Sezione B.7.3 comma 7	-	kWh/m ² anno
Verifica (positiva / negativa)	N.A. *	

* N.A. (non applicabile)

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

L'impiantista elettrico ha il compito di dettagliare nella sua relazione tecnica le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica di ottemperare, in tutto o in parte, alle disposizioni di cui ai precedenti punti B.7.1. e B.7.2 della norma Regionale in vigore per il risparmio energetico.

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11 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.

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

11.1.1 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)
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	0,260	Positiva

11.1.2 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)
S1	Copertura a Sandwich	0,166	0,220	Positiva

11.1.3 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)
P1	Pavimento controterra	0,153	0,260	Positiva

11.1.4 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
M2	Porta verso Esterno	1,300	1,400	*
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	1,400	*
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	1,400	*
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	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 nuovo 250x150	0,343	*	*
W2	Infisso nuovo 50x100	0,343	*	*

(*) Non soggetto alle verifiche di legge.

11.2 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

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	η_u progetto [%]	η_u edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-Zona climatizzata	91,52	83,00
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	69,26	70,00
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	95,06	83,00

11.2.2 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	128,34	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	133,59	128,21
Raffrescamento	1-Zona climatizzata	Pompa di calore	373,91	128,21

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

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

Il progettista elettrico è tenuto a presentare apposita relazione di calcolo in cui assevera il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione secondo le norme vigenti e fornisce una descrizione dei sistemi da lui progettati.

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

12.1 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

12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- ☐ Impianto centralizzato ☒ Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

Impianto autonomo per la produzione del riscaldamento e del raffrescamento in pompa di calore, emissione tramite split a parete con regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica esterna. Impianto per la produzione di acqua calda sanitaria con boiler in pompa di calore. Impianto fotovoltaico posto in copertura.

12.1.3 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)

12.2 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 ☐

12.2.2 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>CLIVET/MONOSplit CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 53M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>5,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>1,87</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Zona climatizzata</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Boiler in pompa di calore</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>1,2</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,65</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °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>CLIVET/MONOSplit CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 53M</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>5,3</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,15</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 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

12.3.5 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
<u>Termostati di zona</u>	<u>5</u>	<u>24</u>

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

Vedi allegato.

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza elettrica nominale [W]
<i>Split a parete</i>	<i>5</i>	<i>4500</i>	<i>175</i>

Descrizione sintetica dei dispositivi

Split a parete con regolazione per singolo ambiente e compensazione climatica esterna.

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

E' prevista l'installazione di un filtro autopulente e di un dosatore poliosfati.

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Secondo DPR 412/93</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>19</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

12.8 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 allegato

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Impianto fotovoltaico posto in copertura con potenza nominale di picco pari a 6,2 kWp

Connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone)

grid connected

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

silicio monocristallino

Tipo installazione (specificare integrati/parzialmente integrati/altro)

parzialmente integrati

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

supporto metallico

Inclinazione (°) e orientamento

50° / S

Potenza installata [kW]

6,200

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo [%]

61,20

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Il progettista elettrico è tenuto a presentare apposita relazione di calcolo in cui assevera il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione secondo le norme vigenti e fornisce una descrizione dei sistemi da lui progettati.

12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

Edificio: *Uffici PESA*

Energia consegnata o fornita (E_{del})

4360 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	110,98	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	4025	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	178,47	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	7015	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- ☒ **comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;
- ☐ non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>David</u>	<u>Negrini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>	<u>1124</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>David</u>	<u>Negrini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>	<u>1124</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;

- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre 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):

<u>Ing.</u>	<u>David</u>	<u>Negrini</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.
		<u>1124</u>
		N. ISCRIZIONE

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

<u>Ing.</u>	<u>David</u>	<u>Negrini</u>
TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.
		<u>1124</u>
		N. ISCRIZIONE

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

Data, 09/03/2023

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

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			11.1	<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			12.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microcogenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<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 type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input 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 checked="" type="checkbox"/> SI' <input 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	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" 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.

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

EDIFICIO ***Uffici PESA***
INDIRIZZO
COMMITTENTE ***CAVIRO EXTRA spa***
INDIRIZZO ***via Convertite, 8 - 48018 Faenza***
COMUNE ***Faenza***

Rif. ***EC700 23 074 L10 02.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

CUBE SRL
VIA EMILIA 67 - 40026 IMOLA (BO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</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 **Faenza**
Provincia **Ravenna**
Altitudine s.l.m. **35** m
Latitudine nord **44° 17'** Longitudine est **11° 52'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2263**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Forlì**
per dati estivi **Forlì**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Est**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **1,1** m/s
Velocità massima del vento **2,2** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **23,6** °C
Umidità relativa **50,0** %
Escursione termica giornaliera **10** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,9	8,7	12,3	16,6	21,4	24,0	22,0	18,7	15,3	9,1	3,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muro Esterno + 10 cm	420,0	251	0,009	-16,132	41,620	0,90	0,60	-5,0	0,200
M2	T	Porta verso Esterno	80,0	0	0,000	0,000	0,000	0,90	0,60	-5,0	1,300

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento controterra	740,0	1163	0,003	-21,791	37,265	0,90	0,60	-5,0	0,153

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura a Sandwich	150,0	31	0,160	-2,116	14,326	0,90	0,60	-5,0	0,166

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	X	-0,031
Z2	R - Parete - Copertura	X	-0,001
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,075
Z4	C - Angolo tra pareti	X	-0,046

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	Infisso nuovo 250x150	Singolo	0,837	0,580	0,60	0,50	150,0	250,0	1,000	1,300	-5,0	2,189	8,400
W2	T	Infisso nuovo 50x100	Singolo	0,837	0,580	0,60	0,50	100,0	50,0	1,000	1,300	-5,0	0,286	2,360
W3	T	Infisso nuovo 140x150	Singolo	0,837	0,580	0,60	0,50	150,0	140,0	1,000	1,300	-5,0	1,080	6,600

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Muro Esterno + 10 cm*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,200** W/m²K

Spessore **420** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **21,277** 10⁻¹²kg/sm²Pa

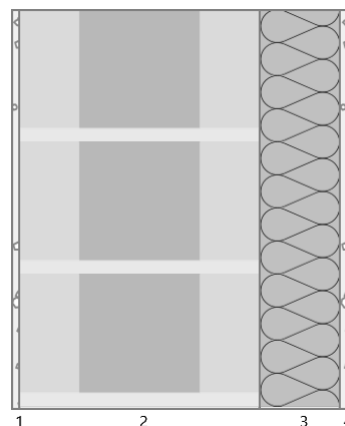
Massa superficiale
(con intonaci) **280** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **251** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,047** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Poroton PT120I	300,00	0,1970	1,523	830	1,00	10
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

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: *Muro Esterno + 10 cm*

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 $f_{RSI,max}$ *0,720*

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: *Porta verso Esterno*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **1,300** W/m²K

Spessore **80** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **0** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **0** kg/m²

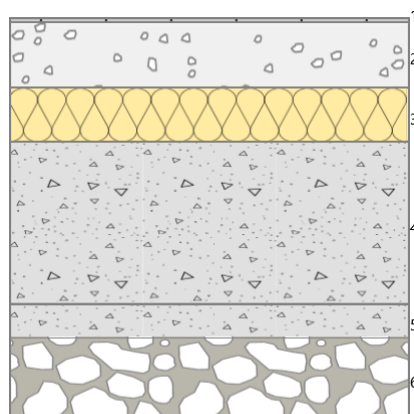
Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

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

Descrizione della struttura: **Pavimento controterra**

Codice: **P1**

Trasmittanza termica	0,237	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,153	W/m ² K
Spessore	740	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1163	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1163	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,020	-
Sfasamento onda termica	-21,8	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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	ISOCAL Massetto alleggerito	120,00	0,1500	0,800	800	0,85	7
3	URSA XPS NIII I sp. 100 mm - Pannelli in polistirene estruso 1250 x 600 mm, resistenza a compressione 300 kPa, superfici lisce con pelle e bordi laterali dritti, per isolamento sotto pavimento e sotto pavimento radiante.	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	50
4	C.I.s. armato (1% acciaio)	300,00	2,3000	0,130	2300	1,00	130
5	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
6	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	150,00	1,2000	0,125	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

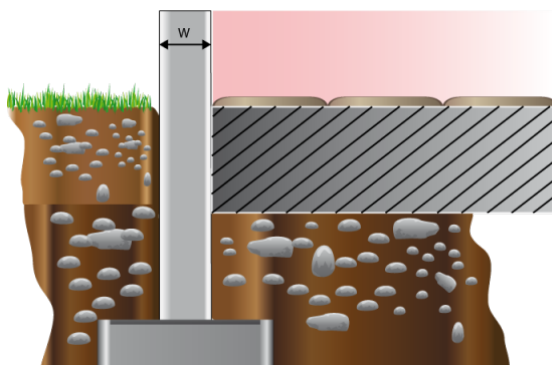
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento controterra

Codice: *P1*

Area del pavimento		112,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		52,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		411 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		1
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	1,00 m
Spessore dello strato isolante	d _n	100,00 m
Conduttività termica dell'isolante		0,035 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento controterra*

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 *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,540*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,942*

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 Sandwich*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,166** W/m²K

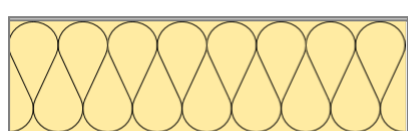
Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **31** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **31** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,160** W/m²K

Fattore attenuazione **0,961** -

Sfasamento onda termica **-2,1** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Alluminio	5,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	140,00	0,0240	5,833	30	1,30	140
3	Alluminio	5,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	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 Sandwich*

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 $f_{RSI,max}$ *0,720*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,959*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

Verifica condensa interstiziale *Positiva*

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a *0* g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} *84* g/m²

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

Mese con massima condensa accumulata *febbraio*

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 nuovo 250x150*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

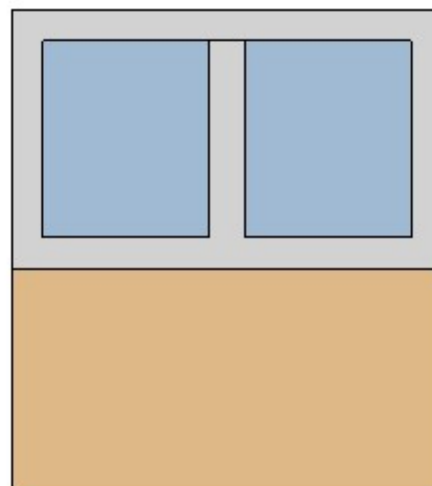
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,60 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,580 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,343 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	250,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,750 m ²
Area vetro	A_g 2,189 m ²
Area telaio	A_f 1,561 m ²
Fattore di forma	F_f 0,58 -
Perimetro vetro	L_g 8,400 m
Perimetro telaio	L_f 8,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,875 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno + 10 cm
Trasmittanza termica	U 0,200 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 130,0 cm
Area	3,25 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,075 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 nuovo 50x100*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

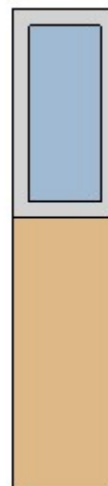
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,60	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,50	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,580	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,343	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		50,0	cm
Altezza		100,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,500	m ²
Area vetro	A_g	0,286	m ²
Area telaio	A_f	0,214	m ²
Fattore di forma	F_f	0,57	-
Perimetro vetro	L_g	2,360	m
Perimetro telaio	L_f	3,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,874	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Muro Esterno + 10 cm	
Trasmittanza termica	U	0,200	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	130,0	cm
Area		0,65	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,075	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,00	m

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

Descrizione della finestra: *Infisso nuovo 140x150*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

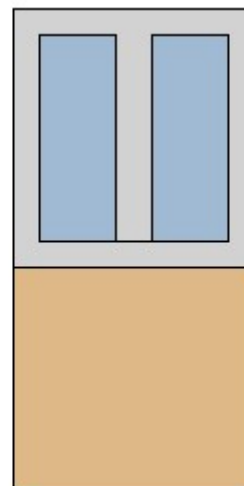
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,60 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,50 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,580 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,343 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	150,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,100 m ²
Area vetro	A_g 1,080 m ²
Area telaio	A_f 1,020 m ²
Fattore di forma	F_f 0,51 -
Perimetro vetro	L_g 6,600 m
Perimetro telaio	L_f 5,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,900 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno + 10 cm
Trasmittanza termica	U 0,200 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 130,0 cm
Area	1,82 m ²

Ponte termico del serramento

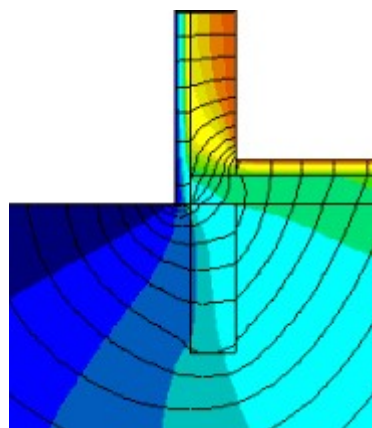
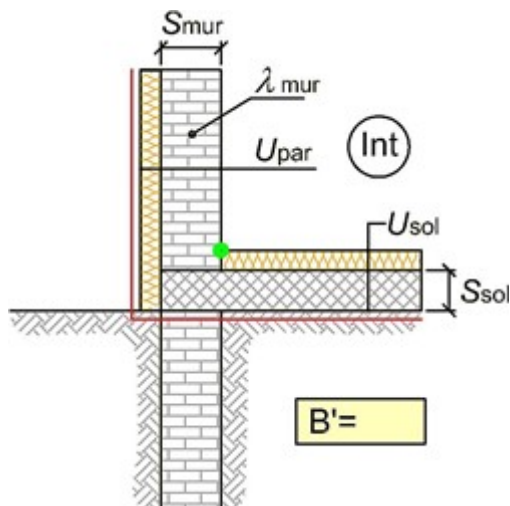
Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,075 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,80 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>-0,031</i>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>-0,062</i>	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	<i>0,769</i>	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,062 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<i>4,31</i>	m
Spessore solaio	S_{sol}	<i>360,0</i>	mm
Spessore muro	S_{mur}	<i>300,0</i>	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	<i>0,153</i>	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	<i>0,200</i>	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	<i>0,250</i>	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<i>0,006</i>	kg/m ³	Condizioni esterne:		°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<i>20,0</i>	°C	Temperature medie mensili	-	
Umidità relativa superficiale ammissibile	<i>80</i>	%			

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

Legenda simboli

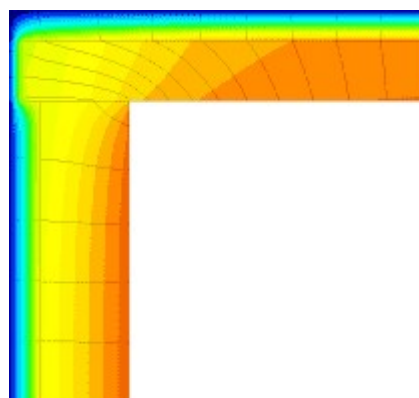
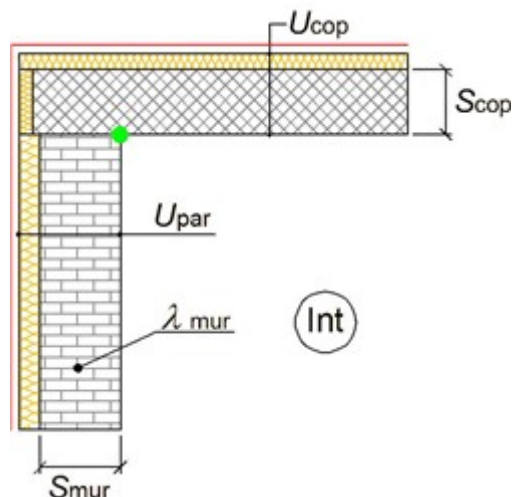
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,001 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,001 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,843 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,001 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	300,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,166 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

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

Codice: Z3

Tipologia **W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,075** W/mK

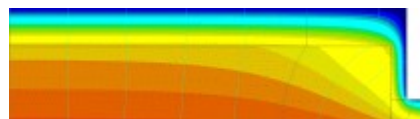
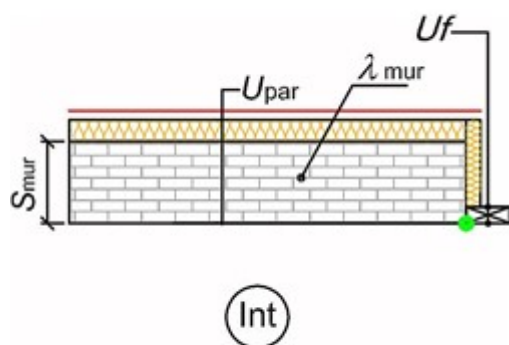
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,075** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,847** -

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) = 0,075 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	300,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	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	15,3	19,3	16,4	POSITIVA
novembre	20,0	9,1	18,3	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,7	17,5	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	1,9	17,2	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	3,9	17,5	14,0	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,3	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	18,8	15,3	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: **C - Angolo tra pareti**

Codice: **Z4**

Tipologia

C - Angolo tra pareti

Trasmittanza termica lineica di calcolo

-0,046 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

-0,092 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,875 -

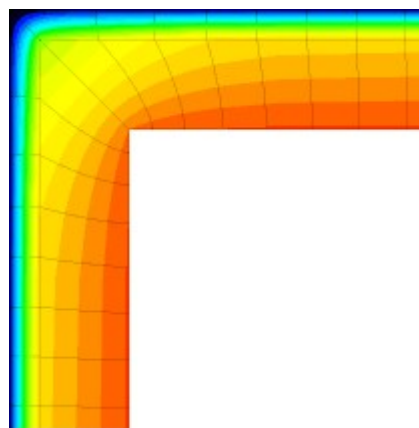
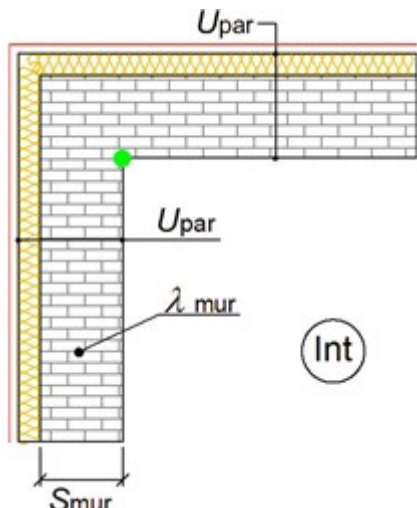
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,092 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro

Smur

300,0 mm

Trasmittanza termica parete

Upar

0,200 W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur}

0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,3	19,4	16,4	POSITIVA
novembre	20,0	9,1	18,6	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	3,7	18,0	15,2	POSITIVA
gennaio	20,0	1,9	17,7	14,9	POSITIVA
febbraio	20,0	3,9	18,0	14,0	POSITIVA
marzo	20,0	8,7	18,6	13,9	POSITIVA
aprile	20,0	12,3	19,0	15,3	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	Faenza	
Provincia	Ravenna	
Altitudine s.l.m.	35	m
Gradi giorno	2263	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

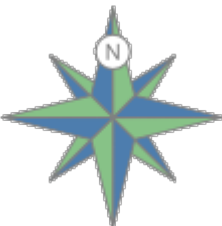
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	97,60	m ²
Superficie esterna lorda	452,93	m ²
Volume netto	292,80	m ³
Volume lordo	480,25	m ³
Rapporto S/V	0,94	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	Muro Esterno + 10 cm	0,201	-5,0	177,28	1006	33,0
M2	T	Porta verso Esterno	1,300	-5,0	3,78	144	4,7
P1	G	Pavimento controterra	0,153	-5,0	123,46	473	15,5
S1	T	Copertura a Sandwich	0,167	-5,0	123,46	517	16,9

Totale: **2140** **70,2**

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 nuovo 250x150	1,300	-5,0	18,75	664	21,8
W2	T	Infisso nuovo 50x100	1,300	-5,0	2,00	76	2,5
W3	T	Infisso nuovo 140x150	1,300	-5,0	4,20	157	5,1

Totale: **897** **29,4**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-87	-2,9
Z2	-	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-2	-0,1
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	133	4,4
Z4	-	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-31	-1,0

Totale: **13** **0,4**

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-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,201	-5,0	20,60	124	4,1
M2	Porta verso Esterno	1,300	-5,0	1,89	74	2,4
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-5,0	6,04	-6	-0,2
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	-5,0	6,04	0	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	-5,0	6,00	14	0,4
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	-5,0	6,00	-8	-0,3
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	-5,0	1,00	39	1,3

Totale: **237** **7,8**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,201	-5,0	64,01	355	11,6
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-5,0	20,44	-17	-0,6
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	-5,0	20,44	0	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	-5,0	35,00	72	2,4
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	-5,0	6,00	-8	-0,2
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	-5,0	15,00	536	17,6
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	-5,0	0,50	18	0,6

Totale: **956** **31,3**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,201	-5,0	19,75	104	3,4
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-5,0	6,04	-5	-0,2
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	-5,0	6,04	0	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	-5,0	8,00	16	0,5
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	-5,0	6,00	-7	-0,2
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	-5,0	3,75	128	4,2

Totale: **236** **7,7**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,201	-5,0	72,92	422	13,8
M2	Porta verso Esterno	1,300	-5,0	1,89	71	2,3
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-5,0	20,44	-18	-0,6
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	-5,0	20,44	0	0,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	-5,0	14,60	32	1,0

Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	-5,0	6,00	-8	-0,3
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	-5,0	0,50	19	0,6
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	-5,0	4,20	157	5,1

Totale: **674** **22,1**

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 controterra	0,153	-5,0	123,46	473	15,5
S1	Copertura a Sandwich	0,167	-5,0	123,46	517	16,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	-5,0	52,96	-41	-1,3
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	-5,0	52,96	-1	0,0

Totale: **948** **31,1**

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	292,8	1447
Totale			1447

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	97,60	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Zona climatizzata	4497	4497
Totale		4497	4497

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Faenza
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	35 m
Gradi giorno	2263
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Uffici PESA

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,9	3,9	8,7	11,5	-	-	-	-	-	13,7	9,1	3,7
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	15 ottobre	al 15 aprile
Durata della stagione	183	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	97,60	m ²
Superficie esterna lorda	452,93	m ²
Volume netto	292,80	m ³
Volume lordo	480,25	m ³
Rapporto S/V	0,94	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Uffici PESA

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	35,4
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	4,9
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	20,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	52,96	-1,6
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	4,8
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-1,1
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	24,4
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	2,6
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	5,5

Totale **95,3**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	18,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	52,96	-1,6

Totale **17,3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Anti 1	Naturale	5,64	3,61	0,08	1,2
2	WC 1	Naturale	10,71	6,85	0,08	2,3
3	Uffici	Naturale	132,27	123,61	0,59	41,2
4	Locale	Naturale	32,37	15,13	0,59	5,0
5	Ingresso	Naturale	41,46	109,45	1,00	36,5
6	Sala Ristoro	Naturale	28,62	105,09	0,51	35,0
7	Anti 2	Naturale	16,92	10,83	0,08	3,6
8	WC Donne	Naturale	14,31	9,16	0,08	3,1
9	WC Uomini	Naturale	10,50	6,72	0,08	2,2

Totale **130,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Uffici PESA

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	2067	31,5	306	31,8	483	16,1
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	287	4,4	42	4,4	39	1,3
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	1104	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	1198	18,2	355	36,8	383	12,7
Totali				4655	70,9	704	73,0	905	30,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	1421	21,6	196	20,3	1782	59,3
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	152	2,3	21	2,2	113	3,8
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	318	4,8	44	4,5	203	6,8
Totali				1891	28,8	261	27,0	2098	69,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-192	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-4	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	279	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-64	-1,0
Totali				19	0,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	91	31,5	27	31,8	54	16,6
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	13	4,4	4	4,4	5	1,4
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	49	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	53	18,2	32	36,8	44	13,6
Totali				205	70,9	63	73,0	102	31,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	63	21,6	18	20,3	185	57,3
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	7	2,3	2	2,2	12	3,9
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	14	4,8	4	4,5	23	7,2
Totali				83	28,8	23	27,0	221	68,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-8	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	12	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-3	-1,0
Totali				1	0,3

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	278	31,5	45	31,8	68	15,5
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	39	4,4	6	4,4	4	1,0
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	149	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	161	18,2	52	36,8	47	10,8
Totali				627	70,9	102	73,0	120	27,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	191	21,6	28	20,3	280	64,0
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	20	2,3	3	2,2	14	3,3
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	43	4,8	6	4,5	24	5,4
Totali				255	28,8	38	27,0	318	72,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-26	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-1	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	38	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-9	-1,0
Totali				3	0,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	430	31,5	47	31,8	45	15,4
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	60	4,4	6	4,4	3	1,0
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	230	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	249	18,2	54	36,8	29	10,1
Totali				968	70,9	107	73,0	77	26,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	296	21,6	30	20,3	189	65,3
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	32	2,3	3	2,2	10	3,3
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	66	4,8	7	4,5	14	4,9
Totali				393	28,8	40	27,0	213	73,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-40	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-1	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	58	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-13	-1,0
Totali				4	0,3

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	477	31,5	48	31,8	46	15,5

M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	66	4,4	7	4,4	3	1,1
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	255	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	277	18,2	55	36,8	33	11,0
Totali				1075	70,9	109	73,0	82	27,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	328	21,6	30	20,3	188	63,2
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	35	2,3	3	2,2	10	3,5
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	74	4,8	7	4,5	17	5,7
Totali				437	28,8	40	27,0	215	72,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-44	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-1	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	64	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-15	-1,0
Totali				4	0,3

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	384	31,5	52	31,8	80	15,6
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	53	4,4	7	4,4	6	1,1
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	205	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	222	18,2	60	36,8	60	11,8
Totali				864	70,9	119	73,0	146	28,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	264	21,6	33	20,3	317	62,0
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	28	2,3	4	2,2	18	3,5
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	59	4,8	7	4,5	31	6,0
Totali				351	28,8	44	27,0	365	71,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-36	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-1	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	52	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-12	-1,0
Totali				3	0,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	298	31,5	62	31,8	119	16,5
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	41	4,4	9	4,4	11	1,5
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	159	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	173	18,2	72	36,8	101	14,1
Totali				671	70,9	143	73,0	230	32,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
-----	----------------------	--------------	--------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	205	21,6	40	20,3	406	56,4
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	22	2,3	4	2,2	28	4,0
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	46	4,8	9	4,5	55	7,6
Totali				273	28,8	53	27,0	489	68,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-28	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-1	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	40	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-9	-1,0
Totali				3	0,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	109	31,5	26	31,8	73	17,1
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	15	4,4	4	4,4	8	1,9
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	58	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	63	18,2	31	36,8	68	16,0
Totali				245	70,9	60	73,0	149	35,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	75	21,6	17	20,3	218	51,1
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	8	2,3	2	2,2	19	4,5
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	17	4,8	4	4,5	40	9,4
Totali				99	28,8	22	27,0	277	65,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-10	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	15	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-3	-1,0
Totali				1	0,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Uffici PESA

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	245	44	0	0	0	86	335
Novembre	748	136	0	0	0	140	1021
Dicembre	1156	210	0	0	0	147	1578
Gennaio	1283	233	0	0	0	150	1753
Febbraio	1031	187	0	0	0	163	1408
Marzo	801	145	0	0	0	196	1094
Aprile	292	53	0	0	0	83	399
Totali	5556	1008	0	0	0	965	7588

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	102	221	239
Novembre	120	318	422
Dicembre	77	213	436
Gennaio	82	215	436
Febbraio	146	365	394
Marzo	230	489	436
Aprile	149	277	211
Totali	905	2098	2572

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Uffici PESA

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	452,93	m ²
Superficie utile	97,60	m ²	Volume lordo	480,25	m ³
Volume netto	292,80	m ³	Rapporto S/V	0,94	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	187	86	335	608	221	239	460	168
Novembre	764	140	1021	1926	318	422	740	1187
Dicembre	1289	147	1578	3014	213	436	648	2365
Gennaio	1434	150	1753	3337	215	436	651	2686
Febbraio	1072	163	1408	2644	365	394	759	1885
Marzo	716	196	1094	2006	489	436	925	1084
Aprile	196	83	399	678	277	211	487	207
Totali	5659	965	7588	14212	2098	2572	4670	9582

Legenda simboli

Q _{H,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,H})
Q _{H,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{H,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{H,ht}	Totale energia dispersa = Q _{H,tr} + Q _{H,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{H,nd}	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Faenza
Provincia	Ravenna
Altitudine s.l.m.	35 m
Gradi giorno	2263
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Uffici PESA

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	13,8	16,6	21,4	24,0	22,0	18,7	16,4	-	-
N° giorni	-	-	-	-	10	31	30	31	31	30	9	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 21 aprile al 09 ottobre
Durata della stagione	172 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	97,60 m ²
Superficie esterna lorda	452,93 m ²
Volume netto	292,80 m ³
Volume lordo	480,25 m ³
Rapporto S/V	0,94 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Uffici PESA

H_r: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _r [W/K]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	35,4
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	4,9
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	20,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	52,96	-1,6
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	4,8
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-1,1
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	24,4
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	2,6
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	5,5

Totale **95,3**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	18,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	52,96	-1,6

Totale **17,3**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Zona climatizzata

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Anti 1	Naturale	5,64	3,61	0,08	1,2
2	WC 1	Naturale	10,71	6,85	0,08	2,3
3	Uffici	Naturale	132,27	123,61	0,59	41,2
4	Locale	Naturale	32,37	15,13	0,59	5,0
5	Ingresso	Naturale	41,46	109,45	1,00	36,5
6	Sala Ristoro	Naturale	28,62	105,09	0,51	35,0
7	Anti 2	Naturale	16,92	10,83	0,08	3,6
8	WC Donne	Naturale	14,31	9,16	0,08	3,1
9	WC Uomini	Naturale	10,50	6,72	0,08	2,2

Totale **130,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Uffici PESA

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	887	31,5	393	31,8	953	18,5
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	123	4,4	54	4,4	115	2,2
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	474	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	514	18,2	455	36,8	933	18,1
Totali				1997	70,9	902	73,0	2002	38,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	610	21,6	251	20,3	2372	46,1
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	65	2,3	27	2,2	248	4,8
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	137	4,8	56	4,5	528	10,3
Totali				811	28,8	334	27,0	3148	61,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-82	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	-2	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	120	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-28	-1,0
Totali				8	0,3

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	104	31,5	21	31,8	48	18,1
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	14	4,4	3	4,4	5	2,0
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	55	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	60	18,2	25	36,8	45	17,0
Totali				234	70,9	49	73,0	99	37,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	71	21,6	14	20,3	130	48,8
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	8	2,3	1	2,2	12	4,5
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	16	4,8	3	4,5	26	9,6
Totali				95	28,8	18	27,0	168	62,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-10	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	14	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-3	-1,0
Totali				1	0,3

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	248	31,5	67	31,8	185	18,3
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	34	4,4	9	4,4	23	2,3
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	132	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	144	18,2	78	36,8	184	18,2
Totali				558	70,9	155	73,0	392	38,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	170	21,6	43	20,3	462	45,7
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	18	2,3	5	2,2	50	4,9
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	38	4,8	10	4,5	107	10,6
Totali				227	28,8	57	27,0	618	61,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-23	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	33	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-8	-1,0
Totali				2	0,3

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	117	31,5	72	31,8	195	18,6
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	16	4,4	10	4,4	26	2,5
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	63	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	68	18,2	83	36,8	199	19,0
Totali				264	70,9	165	73,0	419	40,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	81	21,6	46	20,3	460	43,9
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	9	2,3	5	2,2	53	5,1
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	18	4,8	10	4,5	115	11,0
Totali				107	28,8	61	27,0	628	60,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-11	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	16	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-4	-1,0
Totali				1	0,3

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	53	31,5	84	31,8	203	18,7

M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	7	4,4	12	4,4	26	2,4
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	28	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	31	18,2	97	36,8	205	19,0
Totali				119	70,9	192	73,0	435	40,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	36	21,6	53	20,3	478	44,1
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	4	2,3	6	2,2	54	5,0
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	8	4,8	12	4,5	116	10,7
Totali				48	28,8	71	27,0	649	59,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-5	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	7	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-2	-1,0
Totali				0	0,3

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	105	31,5	75	31,8	167	18,8
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	15	4,4	10	4,4	20	2,2
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	56	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	61	18,2	87	36,8	161	18,2
Totali				238	70,9	172	73,0	348	39,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	73	21,6	48	20,3	408	46,0
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	8	2,3	5	2,2	42	4,8
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	16	4,8	11	4,5	90	10,1
Totali				97	28,8	64	27,0	541	60,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-10	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	14	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-3	-1,0
Totali				1	0,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	186	31,5	55	31,8	127	18,3
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	26	4,4	8	4,4	13	1,9
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	100	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	108	18,2	64	36,8	114	16,5
Totali				420	70,9	127	73,0	254	36,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
-----	----------------------	--------------	--------------	----------------------------	---------------------------	---------------------------	--------------------------	-----------------------------	----------------------------

	elemento	[W/m²K]	[m²]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	128	21,6	35	20,3	346	50,0
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	14	2,3	4	2,2	30	4,3
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	29	4,8	8	4,5	62	9,0
Totali				170	28,8	47	27,0	439	63,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-17	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	25	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-6	-1,0
Totali				2	0,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno + 10 cm	0,200	177,28	73	31,5	18	31,8	28	17,8
M2	Porta verso Esterno	1,300	3,78	10	4,4	3	4,4	2	1,5
P1	Pavimento controterra	0,153	123,46	39	16,8	-	-	-	-
S1	Copertura a Sandwich	0,166	123,46	42	18,2	21	36,8	23	14,6
Totali				165	70,9	42	73,0	54	33,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Infisso nuovo 250x150	1,300	18,75	50	21,6	12	20,3	87	54,7
W2	Infisso nuovo 50x100	1,300	2,00	5	2,3	1	2,2	6	3,9
W3	Infisso nuovo 140x150	1,300	4,20	11	4,8	3	4,5	12	7,5
Totali				67	28,8	16	27,0	105	66,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	-0,031	105,92	-7	-2,9
Z2	R - Parete - Copertura	-0,001	105,92	0	-0,1
Z3	W - Parete - Telaio	0,075	63,60	10	4,2
Z4	C - Angolo tra pareti	-0,046	24,00	-2	-1,0
Totali				1	0,3

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione
%Q _{C,tr}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,tr} dell'elemento e il totale dei Q _{C,tr}
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
%Q _{C,r}	Rapporto percentuale tra il Q _{C,r} dell'elemento e il totale dei Q _{C,r}
Q _{sol,k}	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
%Q _{sol,k}	Rapporto percentuale tra il Q _{sol,k} dell'elemento e il totale dei Q _{sol,k}

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Uffici PESA

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	279	51	0	0	0	67	381
Maggio	666	121	0	0	0	212	910
Giugno	316	57	0	0	0	226	431
Luglio	142	26	0	0	0	263	194
Agosto	284	51	0	0	0	235	387
Settembre	501	91	0	0	0	175	684
Ottobre	197	36	0	0	0	58	269
Totali	2384	433	0	0	0	1236	3256

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	99	168	141
Maggio	392	618	436
Giugno	419	628	422
Luglio	435	649	436
Agosto	348	541	436
Settembre	254	439	422
Ottobre	54	105	126
Totali	2002	3148	2417

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Uffici PESA

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	452,93	m ²
Superficie utile	97,60	m ²	Volume lordo	480,25	m ³
Volume netto	292,80	m ³	Rapporto S/V	0,94	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	230	67	381	678	168	141	309	0
Maggio	395	212	910	1517	618	436	1054	5
Giugno	-46	226	431	611	628	422	1050	439
Luglio	-267	263	194	190	649	436	1085	895
Agosto	-13	235	387	610	541	436	976	368
Settembre	337	175	684	1196	439	422	860	6
Ottobre	179	58	269	506	105	126	232	0
Totali	815	1236	3256	5308	3148	2417	5565	1713

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

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	$\eta_{H,e}$	95,4	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	132,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	66,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	164,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	64,6	%

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	250,3	128,3	63,8

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	4497 W
Fabbisogni elettrici	175 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **PI o PID**
Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**
Posizione impianto **-**
Posizione tubazioni **Tubazioni correnti nel cantinato in vista**
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 **96,4** %
Fabbisogni elettrici **100** 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 **CLIVET/MONOSplit CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 53M**
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 **-20,0** °C
massima **30,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **0,0** °C
massima **30,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **28,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	2,43	-	-
2	2,73	-	-
7	3,83	-	-
12	4,08	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]
----------------------	--

fredda θ_f [°C]	20	-	-
-7	3,59	-	-
2	3,84	-	-
7	5,57	-	-
12	5,18	-	-

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	1,48	-	-
2	1,41	-	-
7	1,45	-	-
12	1,27	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto Pdes (a -10°C) **4,06** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	3,59	3,84	5,57	5,18
COP a carico parziale	2,43	3,96	4,95	5,02
COP a pieno carico	2,43	2,73	3,83	4,08
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,57	0,26	0,12
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,45	1,29	1,23

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** 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 CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q'_{H,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,int}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{H,sys,out,corr}$ [kWh]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,gen,in}$ [kWh]
gennaio	31	2686	2686	2680	2680	2680	2680	2928	1227
febbraio	28	1885	1885	1879	1879	1879	1879	2053	812
marzo	31	1084	1084	1078	1078	1078	1078	1178	393
aprile	15	207	207	204	204	204	204	223	77
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	168	168	164	164	164	164	180	61
novembre	30	1187	1187	1180	1180	1180	1180	1290	421
dicembre	31	2365	2365	2359	2359	2359	2359	2578	1040
TOTALI	183	9582	9582	9545	9545	9545	9545	10429	4031

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	104	38	0	0
febbraio	28	73	26	0	0
marzo	31	42	15	0	0
aprile	15	8	3	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6	2	0	0

novembre	30	46	17	0	0
dicembre	31	92	33	0	0
TOTALI	183	371	134	0	0

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	99,5	96,4	100,0	100,0	122,3	64,0	116,9	57,8
febbraio	28	99,5	96,4	100,0	100,0	129,7	64,5	166,7	63,8
marzo	31	99,5	96,4	100,0	100,0	153,7	71,0	5273,7	92,5
aprile	15	99,5	96,4	100,0	100,0	147,8	69,4	0,0	93,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	96,4	100,0	100,0	151,8	70,5	0,0	94,7
novembre	30	99,5	96,4	100,0	100,0	157,2	71,9	258,3	74,5
dicembre	31	99,5	96,4	100,0	100,0	127,1	64,1	123,3	58,1

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	2675	1227	217,9	111,8	58,4	0
febbraio	28	2031	812	250,3	128,3	63,8	0
marzo	31	1178	393	299,7	153,7	71,0	0
aprile	15	223	77	288,1	147,8	69,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	180	61	295,9	151,8	70,5	0
novembre	30	1290	421	306,5	157,2	71,9	0
dicembre	31	2511	1040	241,5	123,9	62,4	0

Mese	gg	COP [-]
------	----	------------

gennaio	31	2,18
febbraio	28	2,50
marzo	31	3,00
aprile	15	2,88
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	2,96
novembre	30	3,06
dicembre	31	2,42

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	1227	1369	2297	4648
febbraio	28	812	911	1131	2954
marzo	31	393	450	21	1172
aprile	15	77	88	0	222
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	61	69	0	177
novembre	30	421	483	459	1592
dicembre	31	1040	1165	1918	4069
TOTALI	183	4031	4536	5826	14835

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
211	377	570	698	883	924	967	797	606	463	317	203

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile

$Q_{H,p,nren}$

5826 kWh/anno

Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	14835	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	164,5	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	64,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2988	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	$\eta_{W,s}$	74,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	260,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	133,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	64,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	322,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,9	%

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
20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

Categoria DPR 412/93

E.2

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1

Superficie utile **97,60** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,330** W/K

Temperatura media dell'accumulo **48,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

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

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato

24 ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **Boiler in pompa di calore**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

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

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,3**
Potenza utile P_u **1,16** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,51** kW
Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,00** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	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 **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/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,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	19	19	19	27	13	0	0	0
febbraio	28	17	17	17	25	12	0	0	0
marzo	31	19	19	19	27	12	0	0	0
aprile	30	18	18	18	26	10	0	0	0
maggio	31	19	19	19	27	10	0	0	0
giugno	30	18	18	18	26	8	0	0	0
luglio	31	19	19	19	27	8	0	0	0
agosto	31	19	19	19	27	8	0	0	0
settembre	30	18	18	18	26	9	0	0	0
ottobre	31	19	19	19	27	10	0	0	0
novembre	30	18	18	18	26	11	0	0	0
dicembre	31	19	19	19	27	13	0	0	0
TOTALI	365	222	222	222	321	123	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	74,8	-	-	105,3	55,7	84,7	40,8
febbraio	28	92,6	74,8	-	-	109,2	57,0	118,8	45,9
marzo	31	92,6	74,8	-	-	120,9	60,9	3573,8	65,7
aprile	30	92,6	74,8	-	-	130,6	63,8	0,0	68,7
maggio	31	92,6	74,8	-	-	145,4	68,0	0,0	71,5
giugno	30	92,6	74,8	-	-	166,5	73,4	0,0	74,9
luglio	31	92,6	74,8	-	-	180,2	76,6	0,0	76,9
agosto	31	92,6	74,8	-	-	169,3	74,1	0,0	75,4
settembre	30	92,6	74,8	-	-	153,7	70,3	0,0	72,9
ottobre	31	92,6	74,8	-	-	140,9	66,8	0,0	70,7
novembre	30	92,6	74,8	-	-	121,7	61,1	172,9	52,1
dicembre	31	92,6	74,8	-	-	108,8	56,9	89,3	41,9

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione

$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	27	13	205,3	105,3	55,7	0
febbraio	28	25	12	212,8	109,2	57,0	0
marzo	31	27	12	235,7	120,9	60,9	0
aprile	30	26	10	254,7	130,6	63,8	0
maggio	31	27	10	283,5	145,4	68,0	0
giugno	30	26	8	324,6	166,5	73,4	0
luglio	31	27	8	351,5	180,2	76,6	0
agosto	31	27	8	330,2	169,3	74,1	0
settembre	30	26	9	299,8	153,7	70,3	0
ottobre	31	27	10	274,7	140,9	66,8	0
novembre	30	26	11	237,3	121,7	61,1	0
dicembre	31	27	13	212,3	108,8	56,9	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,05
febbraio	28	2,13
marzo	31	2,36
aprile	30	2,55
maggio	31	2,84
giugno	30	3,25
luglio	31	3,51
agosto	31	3,30
settembre	30	3,00
ottobre	31	2,75
novembre	30	2,37
dicembre	31	2,12

Legenda simboli

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

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	13	13	22	46
febbraio	28	12	12	14	37
marzo	31	12	12	1	29

aprile	30	10	10	0	27
maggio	31	10	10	0	26
giugno	30	8	8	0	24
luglio	31	8	8	0	25
agosto	31	8	8	0	25
settembre	30	9	9	0	25
ottobre	31	10	10	0	27
novembre	30	11	11	11	35
dicembre	31	13	13	21	45
TOTALI	365	123	123	69	371

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
211	377	570	698	883	924	967	797	606	463	317	203

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	69	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	371	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	322,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	59,9	%
Consumo di energia elettrica effettivo		35	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	729,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	373,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	301,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	671,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **175** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **CLIVET/MONOSplit CRISTALLO/S.IM1+MM1-Y 53M**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **5,30** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **35,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,15	4,52	6,91	12,55	11,80	10,67	9,16	6,28	3,26	1,76

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	6	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	31	5	3	3	3	3	0	3	3
giugno	30	439	359	359	359	378	0	378	56
luglio	31	895	751	751	751	790	0	790	90
agosto	31	368	308	308	308	324	0	324	54
settembre	30	6	4	4	4	4	0	4	3
ottobre	7	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	166	1713	1425	1425	1425	1499	0	1499	206
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	----------	-------------	------------

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	6	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	12	0	0	0
luglio	31	26	0	0	0
agosto	31	11	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	7	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	166	49	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	F _k [-]	η _{C,rg} [%]	η _{C,d} [%]	η _{C,s} [%]	η _{C,dp} [%]	η _{C,gen,ut} [%]	η _{C,gen,p,nren} [%]	η _{C,gen,p,tot} [%]	η _{C,g,p,nren} [%]	η _{C,g,p,tot} [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	6	0,00	98,0	-	-	-	130,4	66,9	53,9	0,0	344,5
maggio	31	0,00	98,0	-	-	-	130,4	66,9	53,9	0,0	200,7
giugno	30	0,10	98,0	-	-	-	675,8	346,6	279,3	0,0	641,7
luglio	31	0,20	98,0	-	-	-	875,7	449,1	361,8	0,0	769,7
agosto	31	0,08	98,0	-	-	-	602,9	309,2	249,2	0,0	571,7
settembre	30	0,00	98,0	-	-	-	130,4	66,9	53,9	0,0	183,3
ottobre	7	0,00	98,0	-	-	-	130,4	66,9	53,9	0,0	298,9
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
F _k	Fattore di carico della pompa di calore
η _{C,rg}	Rendimento mensile di regolazione

$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	6	0	0	0	0	0
maggio	31	3	3	0	3	0
giugno	30	56	68	0	68	0
luglio	31	90	116	0	116	0
agosto	31	54	64	0	64	0
settembre	30	3	3	0	3	0
ottobre	7	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	166	206	255	0	255	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
211	377	570	698	883	924	967	797	606	463	317	203

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	255 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	671,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Anti 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	1,88	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - WC 1

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	20	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,57	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Uffici

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	225	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	1,00	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	44,09	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 4 - Locale

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,10	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,79	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 5 - Ingresso

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	70	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	13,82	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - Sala Ristoro

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	9,54	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - Anti 2

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	25	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	5,64	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - WC Donne

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	25	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	4,77	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 9 - WC Uomini

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	25	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	2250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F _{OC}	1,00	-
Fattore di assenza medio F _A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	3,50	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
--	-------------	--

Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza

1,00 kWh_{el}/(m²anno)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi

0 W

Ore di accensione (valore annuo)

0 h/anno

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	1	Anti 1	0	11	11
1	2	WC 1	14	21	35
1	3	Uffici	393	265	658
1	4	Locale	136	65	201
1	5	Ingresso	175	83	258
1	6	Sala Ristoro	95	57	152
1	7	Anti 2	19	34	53
1	8	WC Donne	19	29	47
1	9	WC Uomini	17	21	38

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,u} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]	Q _{ill,est} [kWh _{el}]	Q _{ill} [kWh _{el}]	Q _{p,ill} [kWh]
Gennaio	31	79	50	0	128	0	128	250
Febbraio	28	68	45	0	113	0	113	220
Marzo	31	72	50	0	122	0	122	238
Aprile	30	69	48	0	117	0	117	228
Maggio	31	71	50	0	120	0	120	235
Giugno	30	68	48	0	117	0	117	227
Luglio	31	71	50	0	120	0	120	235
Agosto	31	71	50	0	121	0	121	235
Settembre	30	70	48	0	118	0	118	230
Ottobre	31	74	50	0	124	0	124	242
Novembre	30	75	48	0	123	0	123	240
Dicembre	31	80	50	0	130	0	130	253
TOTALI		867	586	0	1453	0	1453	2833

Legenda simboli

Q_{ill,int,a} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati

Q_{ill,int,p} Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza

Q_{ill,int,u} Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati

Q_{ill,int} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Q_{ill,est} Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna

Q_{ill} Fabbisogno di energia elettrica totale

Q_{p,ill} Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	867	586	0	1453	0	1453	2833
TOTALI	867	586	0	1453	0	1453	2833

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Uffici PESA	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>97,60</i>	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]
<i>Riscaldamento</i>	<i>5826</i>	<i>9009</i>	<i>14835</i>	<i>59,69</i>	<i>92,31</i>	<i>152,00</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>69</i>	<i>302</i>	<i>371</i>	<i>0,71</i>	<i>3,10</i>	<i>3,80</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>255</i>	<i>255</i>	<i>0,00</i>	<i>2,61</i>	<i>2,61</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>691</i>	<i>1265</i>	<i>1956</i>	<i>7,09</i>	<i>12,96</i>	<i>20,05</i>
TOTALE	<i>6587</i>	<i>10832</i>	<i>17418</i>	<i>67,48</i>	<i>110,98</i>	<i>178,47</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>3378</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1554</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	<i>E.2</i>	Superficie utile	<i>97,60</i>	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]
<i>Riscaldamento</i>	<i>5826</i>	<i>9009</i>	<i>14835</i>	<i>59,69</i>	<i>92,31</i>	<i>152,00</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>69</i>	<i>302</i>	<i>371</i>	<i>0,71</i>	<i>3,10</i>	<i>3,80</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>255</i>	<i>255</i>	<i>0,00</i>	<i>2,61</i>	<i>2,61</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>691</i>	<i>1265</i>	<i>1956</i>	<i>7,09</i>	<i>12,96</i>	<i>20,05</i>
TOTALE	<i>6587</i>	<i>10832</i>	<i>17418</i>	<i>67,48</i>	<i>110,98</i>	<i>178,47</i>

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>3378</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1554</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : Zona climatizzata

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **7015** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **6368** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **47,0** %

Energia elettrica da rete **3378** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **4025** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	211
Febbraio	377
Marzo	570
Aprile	698
Maggio	883
Giugno	924
Luglio	967
Agosto	797
Settembre	606
Ottobre	463
Novembre	317
Dicembre	203
TOTALI	7015

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato

Numero di moduli **15**
Potenza di picco totale **6150** Wp
Superficie utile totale **28,50** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **410** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,90** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **50,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **30,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,13**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	45,8	211
febbraio	81,6	377
marzo	123,6	570
aprile	151,4	698
maggio	191,4	883
giugno	200,3	924
luglio	209,6	967
agosto	172,8	797
settembre	131,3	606
ottobre	100,4	463
novembre	68,7	317
dicembre	44,0	203
TOTALI	1520,8	7015

Legenda simboli

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

Relazione tecnica di calcolo
Classificazione del livello di automazione (BACS)
UNI CEN/TR 15232-2

EDIFICIO ***Uffici PESA***
INDIRIZZO
COMMITTENTE ***CAVIRO EXTRA spa***
INDIRIZZO ***via Convertite, 8 - 48018 Faenza***
COMUNE ***Faenza***

Rif. ***EC700 23 074 L10 02.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

CUBE SRL
VIA EMILIA 67 - 40026 IMOLA (BO)

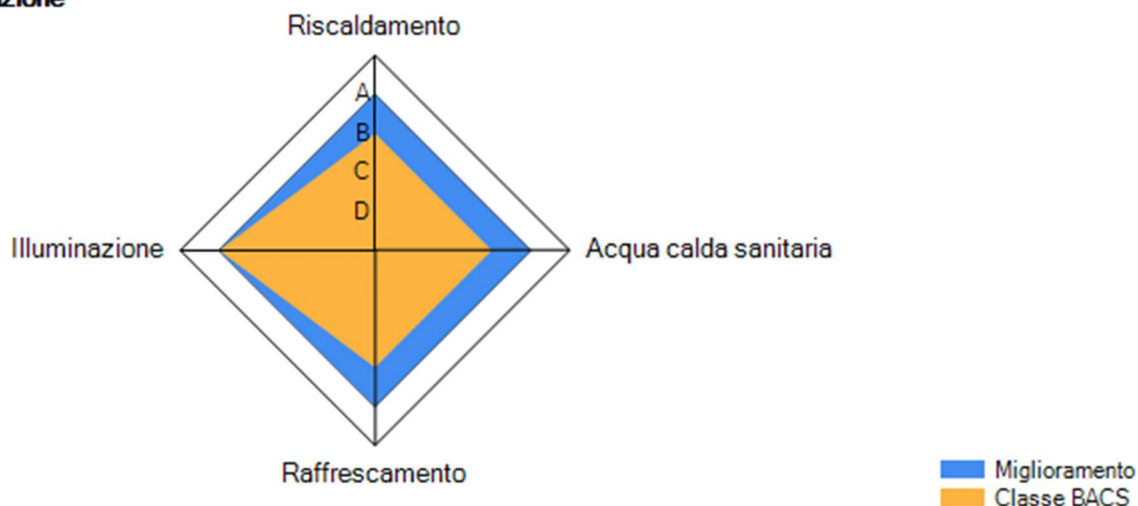
CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Principali risultati di calcolo

Edificio: Uffici PESA

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	452,93	m ²
Superficie utile	97,60	m ²	Volume lordo	480,25	m ³
Volume netto	292,80	m ³	Rapporto S/V	0,94	m ⁻¹

Tipo controllo	Punteggio medio	Classe BACS	Miglioramento	% Miglior.	Risparmio EP _{nren} [kWh]
Riscaldamento	2,00	B	A	9,58	1525
Acqua calda sanitaria	1,80	B	A	10,29	40
Raffrescamento	1,88	B	A	28,75	431
Illuminazione	1,50	A	A	0,00	0
Totale	1,79	B	A	10,79	1996

Classificazione



CLASSIFICAZIONE DEL LIVELLO DI AUTOMAZIONE (BACS) Descrizione controlli
--

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE

CONTROLLO AUTOMATICO RISCALDAMENTO

Edificio: Uffici PESA

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; per il caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)								
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)								
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza								
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente								
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua calda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Funzioni simili possono essere applicate al riscaldamento elettrico								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo con compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo pompa a velocità variabile								
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Cod.	Controllo del generatore (a combustione e teleriscaldamento)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza dal carico								
Cod.	Controllo del generatore (per pompe di calore)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico o della richiesta								
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO ACQUA CALDA SANITARIA

Edificio: Uffici PESA

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio di accumulo con integrazione di riscaldamento elettrico o con pompa di calore elettrica								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio utilizzando generatori di calore								
0	Controllo automatico On-Off								
1	Controllo automatico On-Off e controllo temporale								
2	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico On-Off, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con variazioni stagionali: con generatore di calore o con riscaldamento elettrico integrato								
0	Controllo manuale per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico								
1	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico e controllo temporale								
2	Controllo automatico per accensione pompa di carica o riscaldamento elettrico, controllo temporale, accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico con generazione esterna, accumulo in funzione della richiesta e controllo della temperatura di ritorno o riscaldamento elettrico, controllo temporale e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della temperatura nel serbatoio con collettori solari e generazione di calore								
0	Controllo manuale								
1	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2)								
2	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta o gestione con sensori multipli di temperatura								
3	Controllo automatico per accumulo da fonte solare (Priorità 1) e integrazione con altra fonte (Priorità 2), accumulo in funzione della richiesta, controllo della temperatura di ritorno e gestione con sensori multipli di temperatura								
Cod.	Controllo della pompa di circolazione dell'Acqua Calda Sanitaria								
0	Nessun controllo temporale								
1	Controllo temporale								
2	Controllo in funzione della richiesta								

CONTROLLO AUTOMATICO RAFFRESCAMENTO

Edificio: Uffici PESA

Definizione classi

Residenziale				Non residenz.			
D	C	B	A	D	C	B	A

Cod.	Controllo di emissione								
	Il sistema di controllo è installato sul terminale o nel relativo ambiente; nel caso 1 il sistema può controllare diversi ambienti								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico di ogni ambiente (mediante valvole termostatiche o regolatori elettronici)								
3	Controllo automatico di ogni ambiente e con comunicazione (tra regolatori e BACS)								
4	Controllo integrato di ogni locale con comunicazione e rilevatore di presenza								
Cod.	Controllo di emissione per solai termo-attivi (TABS)								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico centralizzato								
2	Controllo automatico centralizzato avanzato								
3	Controllo automatico centralizzato avanzato a funzionamento intermittente e/o feed-back della temperatura ambiente								
Cod.	Controllo della temperatura dell'acqua fredda all'interno della rete di distribuzione (mandata o ritorno)								
	Funzioni simili possono essere applicate al controllo di unità di raffreddamento per singola stanza (es. Unità spilt ..)								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Compensazione con temperatura esterna								
2	Controllo basato sulla richiesta termica								
Cod.	Controllo delle pompe di distribuzione in rete								
	Le pompe controllate possono essere installate a diversi livelli nella rete di distribuzione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo On-Off								
2	Controllo pompa multi-stadio								
3	Controllo pompa a velocità variabile								
Cod.	Controllo intermittente dell'emissione e/o distribuzione								
	Un solo regolatore può controllare diversi ambienti/zone aventi lo stesso profilo di occupazione								
0	Nessun controllo automatico								
1	Controllo automatico con programma orario fisso								
2	Controllo automatico con partenza/arresto ottimizzato								
3	Controllo automatico con calcolo della richiesta termica								
Cod.	Interblocco tra riscaldamento e raffrescamento a livello di generazione e/o distribuzione								
0	Nessun interblocco								
1	Interblocco parziale (dipende dal sistema di condizionamento HVAC)								
2	Interblocco totale								
Cod.	Controllo del generatore								
	L'obiettivo consiste generalmente nell'ottimizzare la temperatura di funzionamento del generatore								
0	Controllo a temperatura costante								
1	Controllo a temperatura variabile in dipendenza di quella esterna								
2	Controllo a temperatura variabile in dipendenza del carico								
Cod.	Controllo sequenziale di differenti generatori								
0	Priorità basate solo sul tempo di funzionamento								
1	Priorità basate solo sui carichi								
2	Priorità basate sui carichi e sulla richiesta termica								
3	Priorità basate sull'efficienza dei generatori								

CONTROLLO AUTOMATICO ILLUMINAZIONE													
<u>Edificio: Uffici PESA</u>								Definizione classi					
								Residenziale				Non residenz.	
								D	C	B	A	D	C

Cod.	Controllo in base alla presenza												
0	Interruttore manuale On/Off												
1	Interruttore manuale On/Off + segnale di spegnimento automatico												
2	Rilevazione automatica (Auto on)												
Cod.	Controllo del livello di luce/luce diurna												
0	manuale												
1	accensione automatica												

COMUNE DI FAENZA

Oggetto:

Progetto per il rifacimento dell'impianto per la climatizzazione invernale, estiva e la produzione di acqua calda sanitaria presso ??.

Committente:

CAVIRO EXTRA

Elaborato:	Data:	Revisione:
ET01	07/03/2023	Prima emissione

Scala:	
Commessa:	22_073

Progettisti:

La proprietà di questo disegno e la sua riproduzione, anche parziale, è riservata a termini di legge.allo studio CUBE S.r.l.

